

Delyash A. Kugultinova – Postgraduate Student of the Faculty of Agriculture, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building No. 4, building 3, complex KSU, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; *hulha4eva2012@yandex.ru*; tel.: +79618423384.

Lyubov I. Menkenova – Master's Student of the Faculty of Agriculture, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building No. 4, building 3, complex KSU, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; *lyubovmenkenova@yandex.ru*; tel.: +79613948818.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 02.11.2021;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 26.11.2021;
принята к публикации / *accepted for publication*: 30.11.2021

КОРМА, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ /
FODDERS, FODDER PRODUCTION, FODDER ADDITIVES

Научная статья / *Original article*

УДК 637.12:637.12'639

DOI: 10.31208/2618-7353-2021-16-35-46

**ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК
НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЗЬЕГО МОЛОКА
И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ПОЛУЧАЕМЫХ ИЗ НЕГО
КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

***INFLUENCE OF FEED ADDITIVES
ON THE QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF GOAT MILK
AND THE NUTRITIONAL VALUE OF FERROUS
MILK PRODUCTS OBTAINED FROM IT***

¹Наталья А. Ткаченко, аспирантка

¹Марина И. Сложенкина, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

¹Александр А. Мосолов, доктор биологических наук

¹Мария В. Фролова, кандидат биологических наук

²Елизавета А. Мосолова, ученица 9 класса

¹*Natalia A. Tkachenkova, graduate student*

¹*Marina I. Slozhenkina, doctor of biological sciences, professor, correspondent member of RAS*

¹*Alexander A. Mosolov, doctor of biological sciences*

¹*Maria V. Frolova, candidate of biological sciences*

²*Elizaveta A. Mosolova, 9th grade student*

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

²Лицей № 8 «Олимпия», Волгоград

¹*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Russia, Volgograd*

²*Lyceum No 8 «Olympia», Russia, Volgograd*

Контактное лицо: Ткаченко Наталья Андреевна, аспирант, научный сотрудник комплексной аналитической лаборатории, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400131, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6;
gnuniimpr@yandex.ru; тел.: 8 (8442) 39-35-66; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2324-4222>.

Формат цитирования: Ткаченко Н.А., Сложенкина М.И., Мосолов А.А., Фролова М.В., Мосолова Е.А. Влияние кормовых добавок на качественные характеристики козьего молока и пищевую ценность получаемых из него кисломолочных продуктов // Аграрно-пищевые инновации. 2021. Т. 16, № 4. С. 35-46. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2021-16-35-46>.

Principal Contact: Natalia A. Tkachenkova, Graduate Student, Researcher, Complex Analytical Laboratory, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400131, Russian Federation; gnuniimp@yandex.ru; tel.: +7 (8442) 39-35-66; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2324-4222>.

How to cite this article: Tkachenkova N.A., Slozhenkina M.I., Mosolov A.A., Frolova M.V., Mosolova E.A. Influence of feed additives on the qualitative characteristics of goat milk and the nutritional value of ferrous milk products obtained from it. *Agrarian-and-food innovations*. 2021;16(4):35-46. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2021-16-35-46>.

Резюме

Цель. Изучить влияния кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1», используемых в кормлении коз, на формирование качественных показателей получаемого молока и пищевую ценность изготовленных из него кисломолочных продуктов.

Материалы и методы. Для исследований были получены 3 опытных образца молока-сырья: I – контрольный образец, который был получен от коз, находящихся на стандартном рационе кормления; II образец – молоко от коз, в рацион кормления которых включена добавка «Лактувет-1»; III – молоко от коз, в рацион кормления которых включена добавка «Кумелат-1». Из всех образцов козьего молока производили творог, йогурт и сыр, предназначенные для детского питания. Продукты производили по традиционной технологии в соответствии с действующей нормативной и технической документацией. Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ 13928-84. В молоко-сырье определяли следующие показатели: массовую долю сухих веществ – по требованиям ГОСТ Р 54668; титруемую кислотность – по требованиям ГОСТ 3624; плотность – по требованиям ГОСТ Р 54758; массовую долю белка – по требованиям ГОСТ 23327; массовую долю жира – по требованиям ГОСТ 5867; массовую долю углеводов – по требованиям ГОСТ Р 54667.

В кисломолочных продуктах определяли массовую долю сухих веществ по ГОСТ 30648.3; титруемую кислотность – по ГОСТ 30648.4; массовую долю белка – по ГОСТ 30648.2; массовую долю жира – согласно ГОСТ 30648.1.

Результаты. При расчете выхода творога отмечено, что количество готового продукта, выработанного из молока опытных групп животных, составило на 2,18 (II группа) и 2,52% (III группа) больше, чем из молока контрольной группы. При расчете выхода йогурта отмечено, что количество готового продукта, выработанного из молока опытных групп животных, составило на 2,9 (II группа) и 3,1% (III группа) больше, чем в контрольной.

Заключение. Результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии используемых кормовых добавок на пищевую ценность молока сырья, а также производимых из него продуктов. По показателям пищевой ценности опытные образцы мягкого сыра превосходят контрольный образец, что подтверждается высоким качеством применяемого молока-сырья. Массовые доли белка, жира, сухих веществ в продуктах, выработанных из опытных образцов молока-сырья, превосходят аналогичные значения в контрольной группе. Таким образом, полученные продукты обладают высокой энергетической ценностью и конкурентоспособны.

Ключевые слова: козье молоко, кормовая добавка, Лактувет-1, Кумелакт-1, козы, сырье, козий творог, козий сыр

Abstract

Aim. To study the influence of feed additives "Laktuvet-1" and "Kumelakt-1", used in feeding goats, on the formation of quality indicators of milk produced and the nutritional value of fermented milk products made from it.

Materials and Methods. For research, 3 experimental samples of raw milk were obtained: I – control sample, which was obtained from goats that are on a standard feeding ration; II sample – milk from goats, in the diet of which the additive "Laktuvet-1" is included; III – milk from goats, in the diet of which the additive "Kumelat-1" is included. From all samples of goat milk, cottage cheese, yogurt and cheese intended for baby food were produced. The products were produced using traditional technology in accordance with the current regulatory and technical documentation. Sampling and preparation of samples for laboratory studies were carried out according to a single method in accordance with the requirements of GOST 13928-84. In raw milk, the following indicators were determined: the mass fraction of solids – according to the requirements of GOST R 54668; titratable acidity – according to the requirements of GOST 3624; density – according to the requirements of GOST R 54758; mass fraction of protein – according to the requirements of GOST 23327; mass fraction of fat – according to the requirements of GOST 5867; mass fraction of carbohydrates – according to the requirements of GOST R 54667.

In fermented milk products, the mass fraction of dry substances was determined according to GOST 30648.3; titratable acidity – according to GOST 30648.4; mass fraction of protein – according to GOST 30648.2; mass fraction of fat – according to GOST 30648.1.

Results. When calculating the yield of cottage cheese, it was noted that the amount of the finished product produced from the milk of the experimental groups of animals was 2.18 (group II) and 2.52% (group III) more than in the control group. When calculating the yield of yogurt, it was noted that the amount of the finished product produced from the milk of the experimental groups of animals was 2.9 (group II) and 3.1% (group III) more than in the control group.

Conclusion. The results of the research indicate a positive effect of the feed additives used on the nutritional value of raw milk, as well as products made from it. In terms of nutritional value, the experimental samples of soft cheese are superior to those of the control sample, which is confirmed by the high quality of the raw milk used. Mass fractions of protein, fat, solids in products produced from experimental samples of raw milk exceed similar values in the control group. Thus, the resulting products have a high energy value and are competitive.

Keywords: goat's milk, feed additive, Laktuvet-1, Kumelact-1, goats, raw material, goat curd, goat cheese

Введение. Животноводство является одной из ведущих отраслей агропромышленного комплекса нашей страны. Развитие данной отрасли определяет не только степень насыщения рынка продуктами питания и степень удовлетворения общества в данных продуктах, но и экономическое благополучие аграрного сектора народного хозяйства [1].

Стремительное развитие молочного козоводства в мире связано с высокой молочной продуктивностью специализированных пород коз. Доля козьего молока, производимого в мире, составляет 2% от его валового производства, в то время как в отдельных странах козье молоко является приоритетным в производстве молочных продуктов [2].

Молочное козоводство наиболее развито в странах Европы и Средиземноморья. В таких странах, как Франция, Греция, Италия, Испания и Голландия, потребление козьего молока является частью европейской культуры и составляет не менее 15-20% общего объема потребления молока [3].

Сегодня Россия импортирует значительную долю козьего молока из европейских стран. Ассортимент продуктов, вырабатываемых из козьего молока, присутствующих на российском рынке, в настоящее время весьма ограничен. Несмотря на то что козье молоко и продукты из него пользуются большим спросом у населения, в торговой сети в основном присутствует пастеризованное питьевое козье молоко. Продукты переработки козьего молока, такие как кефир, йогурт, творог, простокваша и сыр, присутствуют в небольших объемах и являются дефицитными [4, 5].

Продукты из козьего молока для большого числа людей являются новыми, хотя с полной уверенностью могут быть отнесены к продукции для здорового питания. Козье молоко и продукты его переработки могут применяться для диетического и лечебного питания всех возрастных категорий населения, в том числе для питания детей с аллергией на коровье молоко [6-10].

Возрастающий потребительский спрос на продукцию козоводства открывает перед производителями широкие перспективы. Следует также отметить, что количество научных исследований в данной области неуклонно растет. Это в первую очередь связано со спецификой состава и свойств козьего молока, их влиянием на качество выпускаемой продукции, особенностью процесса переработки и необходимостью совершенствования нормативно-технической базы.

Повышение продуктивности животных, качества готовой продукции и уровня использования питательных веществ корма является основным критерием для организации и промышленной переработки продуктов животноводства. Важным условием получения продукции, обладающей высокими показателями качества, является применение в кормлении животных оптимизированных по основным макро- и микроэлементам рационов [1, 11].

Целью данной работы является исследование влияния кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1», используемых в кормлении коз, на пищевую ценность детских молочных продуктов.

Материалы и методы. Для проведения исследований использовано козье молоко, полученное от коз зааненской породы, в рацион кормления которых включены добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1»; творог для детского питания, йогурт и сыр, полученные из козьего молока.

В молоке-сырье определяли следующие показатели:

- массовую долю сухих веществ – по ГОСТ Р 54668;
- титруемую кислотность – по ГОСТ 3624;
- плотность – по ГОСТ Р 54758;
- массовую долю белка – по ГОСТ 23327;
- массовую долю жира – по ГОСТ 5867;
- массовую долю углеводов – по ГОСТ Р 54667.

В кисломолочных продуктах определяли:

- массовую долю сухих веществ – по ГОСТ 30648.3;
- титруемую кислотность – по ГОСТ 30648.4;
- массовую долю белка – по ГОСТ 30648.2;
- массовую долю жира – по ГОСТ 30648.1.

При выработке творога использовали закваску прямого внесения для производства творога. В состав заквасочной культуры входят: *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis*, *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Leuconostoc*, *Streptococcus thermophilus*.

Для производства йогурта для заквашивания использовали закваску прямого внесения. В состав заквасочной культуры входят: *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*.

Мягкий сыр выработывали по классической технологии с использованием микробиального фермента *Chu Max M 1000*, с последующим отделением сырной массы от сыворотки, ее формованием и прессованием.

Обработку полученных данных проводили с использованием программных средств и статистических методов.

Результаты и обсуждение. В условиях экспериментального производства проведены выработки продуктов детского питания (творога, йогурта, сыра) с использованием молока коз, в рацион кормления которых включены добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1».

Для исследований получены 3 опытных образца молока-сырья: I – контрольный образец (молоко от коз, находящихся на стандартном рационе кормления); II образец – молоко от коз, в рацион кормления которых включена добавка «Лактувет-1»; III – молоко от коз, в рацион кормления которых включена добавка «Кумелат-1».

Проведены исследования микробиологических показателей и показателей пищевой ценности трех образцов козьего молока. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1. Биохимический состав и микробиологические показатели козьего молока

Table 1. Biochemical composition and microbiological parameters of goat milk

Показатель <i>Indicator</i>	Образцы <i>Samples</i>		
	I контрольный <i>I control</i>	II опытный <i>II experienced</i>	III опытный <i>III experienced</i>
Массовая доля сухих веществ, % <i>Mass fraction of solids, %</i>	12,79	13,21	13,48
Массовая доля жира, % <i>Mass fraction of fat, %</i>	4,35	4,59	4,62
Массовая доля белка, %, <i>Mass fraction of protein, %</i>	3,51	3,62	3,76
Массовая доля лактозы, % <i>Mass fraction of lactose, %</i>	4,46	4,62	4,71
Минеральные вещества, в том числе <i>Minerals, including</i>			
Кальций, мг% <i>Calcium, mg%</i>	144,42	151,51	147,33
Фосфор, мг% <i>Phosphorus, mg%</i>	91,16±0,18	92,24	92,01
Кислотность титруемая, °Т <i>Titrate acidity, °T</i>	17,00	17,12	17,10
Плотность при 20°С, кг/м ³ <i>Density at 20°C, kg / m³</i>	1029,45	1029,84	1030,10
КМАФАнМ, КОЕ/см <i>QMAFAnM, CFU / cm</i>	5·10 ⁴	4·10 ⁴	5·10 ⁴
Содержание соматических клеток в 1 см ³ <i>The content of somatic cells in 1 cm³</i>	1·10 ⁵	1·10 ⁵	1·10 ⁵

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continuation

Показатель <i>Indicator</i>	Образцы <i>Samples</i>		
	I контрольный <i>I control</i>	II опытный <i>II experienced</i>	III опытный <i>III experienced</i>
Показатели безопасности <i>Safety performance</i>			
Токсичные элементы: <i>Toxic elements:</i>			
Свинец <i>Lead</i>	<0,02		
Мышьяк <i>Arsenic</i>	<0,05		
Кадмий <i>Cadmium</i>	<0,02		
Ртуть <i>Mercury</i>	<0,005		
Пестициды: <i>Pesticides:</i>			
Гексахлорциклогексан <i>Hexachlorocyclohexane</i>	<0,02		
ДДТ и его метаболиты <i>DDT and its metabolites</i>	<0,01		
Радионуклиды: <i>Radionuclides:</i>			
Цезий <i>Cesium</i>	<40		
Стронций <i>Strontium</i>	<25		

Результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии используемых кормовых добавок на пищевую ценность молока сырья. Следует отметить, что в опытных образцах молока-сырья показатели массовой доли сухих веществ, жира, белка и углеводов превосходят аналогичные показатели контрольного образца. Содержание минеральных веществ: кальция и фосфора, имеет тенденцию к увеличению, что объясняется содержанием данных микроэлементов в составе кормовой добавки и их переходом в молоко-сырье. По микробиологическим показателям, показателям безопасности и показателям пищевой ценности все образцы козьего молока соответствуют требованиям, предъявляемым к молочному сырью для детского питания.

Полученные результаты были использованы при выработке творога для детского питания методом ультрафильтрации.

При выработке творога использовали закваску прямого внесения для производства творога. В состав заквасочной культуры входят: *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis*, *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Leuconostoc*, *Streptococcus thermophilus*. Молоко сквашивали в течение 5 часов при температуре 35°C. После сквашивания полученное колье направляли на ультрафильтрационную установку для получения готового продукта. Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели готового продукта приведены в таблице 2.

Таблица 2. Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели творога

Table 2. Organoleptic, physico-chemical and microbiological indicators of cottage cheese

Наименование показателя <i>Name of indicator</i>	Образцы <i>Samples</i>		
	I контрольный <i>I control</i>	II опытный <i>II experienced</i>	III опытный <i>III experienced</i>
Органолептические показатели: <i>Organoleptic indicators:</i>			
Внешний вид и консистенция <i>Appearance and texture</i>	мягкая, мажущаяся <i>soft, squishy</i>		
Вкус и запах <i>Taste and smell</i>	чистые, кисломолочные с характерным привкусом козьего молока <i>pure, sour-milk with a characteristic taste of goat's milk</i>		
Цвет <i>Color</i>	белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе <i>white, with a cream tint, uniform throughout the mass</i>		
Физико-химические показатели: <i>Physical and chemical indicators:</i>			
Массовая доля жира, % <i>Mass fraction of fat, %</i>	5,21	5,42	5,45
Массовая доля белка, % <i>Mass fraction of protein, %</i>	11,30	12,40	12,51
Массовая доля влаги, % <i>Moisture content, %</i>	75,0	73,0	72,5
Титруемая кислотность, °Т <i>Titrateable acidity, °T</i>	125	120	120
Массовая доля кальция, % <i>Mass fraction of calcium, %</i>	82,6	86,1	83,7
Микробиологические показатели: <i>Microbiological indicators:</i>			
Бактерии группы кишечных палочек в 0,01 г продукта <i>Coliform bacteria in 0.01 g of product</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>
Патогенные микроорганизмы, в том числе <i>Salmonella</i> , в 25 г <i>Pathogenic microorganisms, including Salmonella, in 25 g</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>
<i>S. aureus</i> в 1 г продукта <i>S. aureus per 1 g of product</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>

Анализируя полученные данные, следует отметить, что все образцы творога соответствуют требованиям, предъявляемым к продуктам для питания детей дошкольного и школьного возраста. Учитывая различия в составе сырья, необходимо констатировать, что содержание основных нутриентов в опытных образцах творога превосходит данные показатели контрольного. При расчете выхода готового продукта отмечено, что количество готового продукта, выработанного из молока опытных групп животных, составило на 2,18 (II группа) и 2,52% (III группа) больше, чем контрольной.

Проведенные исследования по вкусовым предпочтениям детей дошкольного и школьного возраста свидетельствуют о значительном интересе детей к потреблению йогуртов. В этой связи нами были проведены исследования по применению данного вида сырья в производстве йогурта.

Для заквашивания использовали закваску прямого внесения для производства йогурта. В состав заквасочной культуры входят: *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*. Молоко сквашивали в течение 4 часов при температуре 40°C. Для достижения требуемых органолептических показателей в готовый продукт вносили сахарозу и фруктовый наполнитель

(клубника). Органолептические и физико-химические показатели готового продукта приведены в таблице 3.

Таблица 3. Органолептические и физико-химические показатели йогурта

Table 3. Organoleptic and physico-chemical parameters of yogurt

Наименование показателя <i>Name of indicator</i>	Образцы <i>Samples</i>		
	I контрольный <i>I control</i>	II опытный <i>II experienced</i>	III опытный <i>III experienced</i>
Органолептические показатели: <i>Organoleptic indicators:</i>			
Внешний вид и консистенция <i>Appearance and texture</i>	однородная, в меру вязкая, с включениями наполнителя <i>homogeneous moderately viscous, with filler inclusions</i>		
Вкус и запах <i>Taste and smell</i>	кисломолочный, в меру сладкий, с привкусом и запахом клубники <i>fermented milk moderately sweet, with a taste and smell of strawberries</i>		
Цвет <i>Color</i>	розовый, равномерный по всей массе <i>pink, uniform throughout the mass</i>		
Физико-химические показатели: <i>Physical and chemical indicators:</i>			
Массовая доля жира, % <i>Mass fraction of fat, %</i>	4,3	4,5	4,6
Массовая доля белка, % <i>Mass fraction of protein, %</i>	3,5	3,6	3,7
Массовая доля сахарозы, % <i>Mass fraction of sucrose, %</i>	5,0		
Активная кислотность, °Т <i>Active acidity, °T</i>	4,60	4,55	4,65
Микробиологические показатели: <i>Microbiological indicators:</i>			
Бактерии группы кишечных палочек в 0,01 г продукта <i>Coliform bacteria in 0.01 g of product</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>
Патогенные микроорганизмы, в том числе <i>Salmonella</i> , в 25 г <i>Pathogenic microorganisms, including Salmonella, in 25 g</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>
<i>S. aureus</i> в 1 г продукта <i>S. aureus per 1 g of product</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>

Анализируя полученные данные, следует отметить, что все образцы йогурта соответствуют требованиям, предъявляемым к продуктам для питания детей дошкольного и школьного возраста. Учитывая различия в составе сырья, необходимо констатировать, что содержание основных нутриентов в опытных образцах творога, превосходит данные показатели контрольного.

При расчете выхода готового продукта отмечено, что количество готового продукта, выработанного из молока опытных групп животных, составило на 2,9 (II группа) и 3,1% (III группа) больше, чем контрольной.

Высокие показатели пищевой ценности козьего молока позволили нам провести исследование по его применению при производстве мягкого сыра [12].

Мягкий сыр вырабатывали по классической технологии с использованием микробного фермента *Chu Max M 1000*, с последующим отделением сырной массы от сыворотки, ее формованием и прессованием.

Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели мягкого сыра приведены в таблице 4.

Таблица 4. Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели мягкого сыра

Table 4. Organoleptic, physico-chemical and microbiological indicators of soft cheese

Наименование показателя <i>Name of indicator</i>	Образцы <i>Samples</i>		
	I контрольный <i>I control</i>	II опытный <i>II experienced</i>	III опытный <i>III experienced</i>
Органолептические показатели: <i>Organoleptic indicators:</i>			
Внешний вид и консистенция <i>Appearance and texture</i>	нежная, однородная, в меру плотная <i>tender, uniform, moderately dense</i>		
Вкус и запах <i>Taste and smell</i>	чистый, слегка кисловатый, с привкусом и запахом козьего молока <i>clean, slightly sour with a taste and smell of goat's milk</i>		
Цвет <i>Color</i>	кремовый <i>creamy</i>		
Физико-химические показатели: <i>Physical and chemical indicators:</i>			
Массовая доля жира (в пересчете на сухое вещество), % <i>Mass fraction of fat (in terms of dry matter), %</i>	40,1	43,2	43,7
Массовая доля белка, % <i>Mass fraction of protein, %</i>	17,3	18,6	19,2
Массовая доля влаги, % <i>Moisture content, %</i>	56,0	54,3	53,4
Титруемая кислотность, °Т <i>Titrate acidity, °T</i>	143	140	152
Микробиологические показатели: <i>Microbiological indicators:</i>			
Бактерии группы кишечных палочек в 0,01 г продукта <i>Coliform bacteria in 0.01 g of product</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>
Патогенные микроорганизмы, в том числе <i>Salmonella</i> , в 25 г <i>Pathogenic microorganisms, including Salmonella, in 25 g</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>
<i>S. aureus</i> в 0,001 г продукта <i>S. aureus per 0,001 g of product</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>	отсутствуют <i>missing</i>

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о соответствии всех показателей мягкого сыра требованиям, предъявляемым в данным продуктам. По показателям пищевой ценности опытные образцы мягкого сыра превосходят аналогичные контрольного образца, что подтверждается высоким качеством применяемого молока-сырья.

Заключение. Результаты исследований по использованию кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в рационах кормления коз зааненской породы свидетельствуют о получении молочных продуктов детского питания, обладающих высокими показателями пищевой ценности. Было определено, что в опытных образцах молока-сырья показатели массовой доли сухих веществ, жира, белка и углеводов превосходят аналогичные показатели контрольного образца. При расчете выхода творога отмечено, что количество готового продукта, выработанного из молока опытных групп животных, составило на 2,18 (II группа) и 2,52% (III группа) больше, чем контрольной. При расчете выхода йогурта отмечено, что количество готового продукта, выработанного из молока опытных групп животных, составило на 2,9 (II группа) и 3,1% (III группа) больше, чем контрольной. По показателям пищевой ценности

опытные образцы мягкого сыра превосходят аналогичные контрольного образца, что подтверждается высоким качеством применяемого молока-сырья. Массовые доли белка, жира, сухих веществ в продуктах, выработанных из опытных образцов молока-сырья, превосходят аналогичные значения контрольного.

Благодарность: Работа выполнена при поддержке гранта РФФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Acknowledgment: This work was carried out under the grant of the Russian Science Foundation 21-16-00025, SSI NIIMMP.

Список источников

1. Мадышев И.Ш., Файзрахманов Р.Н., Камалдинов И.Н. Эффективность кормовых добавок в животноводстве // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2017. Т. 232, № 4. С. 105-108.
2. Санников М.Ю., Новопашина С.И., Хатаев С.А., Григорян Л.Н., Юлдашбаев Ю.А., Ласточкина О.В., Лукин И.И. Современные технологии в молочном козоводстве // Известия ТСХА. 2019. № 6. С. 141-147. <https://doi.org/10.34677/0021-342X-2019-6-141-149>.
3. Хайруллина Г.Ф., Гайнуллина М.К. Состояние и перспективы развития молочного козоводства // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2016. Т. 228, № 4. С. 37-39.
4. Фатихов А.Г., Хаертдинов Р.А. Технологические свойства козьего молока // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2016. Т. 226, № 2. С. 217-220.
5. Tulemissova Zh., Kozhakhmetova Z., Kassenova G., Omarova A., Alizada H. Determination of technological properties of various starters for obtaining of fermented milk products from goat milk // Journal of International Scientific Publications: Agriculture & Food. 2017. Т. 5. № 1000023. С. 445-452.
6. Гетманец В.Г. Особенности переработки козьего молока // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. Т. 139, № 5. С. 162-165.
7. Захарова И.Н., Боровик Т.Э., Касьянова А.Н., Сугян Н.Г., Бережная И.В. Смеси на основе козьего молока в питании детей раннего возраста: что мы знаем о них сегодня? // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2018. Т. 63, № 6. С. 31-36. <https://doi.org/10.21508/1027-40652018-63-5-31-36>.
8. Боровик Т.Э., Семенова Н.Н., Лукоянова О.Л., Звонкова Н.Г., Скворцова В.А., Захарова И.Н., Степанова Т.Н. К вопросу о возможности использования козьего молока и адаптированных смесей на его основе в детском питании // Вопросы современной педиатрии. 2013. Т. 12, № 1. С. 8-12.
9. Gallier S., Tolenaars L., Prosser C. Nutrients. Whole goat milk as a source of fat and milk fat globule membrane in infant formula // Nutrients. 2020. Vol. 12, № 11. 3486. <https://doi.org/10.3390/nu12113486>.
10. Алимарданова М.К., Майоров А.А., Шунекеева А.А. Моделирование рецептуры кисломолочных напитков на основе козьего молока // Промышленность и сельское хозяйство. 2021. Т. 35, № 6. С. 13-20.

11. Куленко В.Г., Шевчук В.Б., Фиалкова Е.А., Виноградова Ю.В., Кузин А.А., Новикова Т.В., Воеводина Ю.А. Интенсивная технология производства кормовой добавки на основе лактулозы с высокой бифидогенной активностью // Молочно-хозяйственный вестник. 2018. Т. 32, № 4. С. 63-71.
12. Gavrilova N.B., Chernopolskaya N.F., Shchetinina E.M. Biotechnological aspects of innovative technology of enriched soft cheese based on goat's milk // *Sovremennaa nauka i innovacii*. 2020. Vol. 31, № 3. P. 44-49. <https://doi.org/10.37493/2307-910X.2020.3.6>.

References

1. Madyshev I.Sh., Fayzrakhmanov R.N., Kamaldinov I.N. Efficiency of feed additives in animals. *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana = Scientific notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*. 2017; 232(4):105-108. (In Russ.).
2. Sannikov M.Yu., Novopashina S.I., Khataev S.A., Grigoryan L.N., Yuldashbayev Yu.A., Lastochkina O.V., Lukin I.I. Modern achievements in dairy goat breeding. *Izvestiya TSKHA = Izvestiya TSKHA*. 2019;(6):141-147. (In Russ.). <https://doi.org/10.34677/0021-342X-2019-6-141-149>.
3. Khairullina G.F., Gainullina M.K. The state and prospects of development of dairy goat. *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana = Scientific notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*. 2016;228(4):37-39. (In Russ.).
4. Fatikhov A.G., Khaertdinov R.A. Technological properties goat milk. *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana = Scientific notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*. 2016;226(2):217-220. (In Russ.).
5. Tulemissova Zh., Kozhakhmetova Z., Kassenova G., Omarova A., Alizada H. Determination of technological properties of various starters for obtaining of fermented milk products from goat milk. *Journal of International Scientific Publications: Agriculture & Food*. 2017;(5):445-452.
6. Getmanets V.G. The features of goat's milk processing. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2016;139(5):162-165. (In Russ.).
7. Zakharova I.N., Borovik T.E., Kasyanova A.N., Sugyan N.G., Berezhnaya I.V. Goat milk formulas in infant nutrition: what do we know about them today? *Rossijskij vestnik perinatologii i pediatrii = Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2018;63(6):31-36. (In Russ.). <https://doi.org/10.21508/1027-40652018-63-5-31-36>.
8. Borovik T.E., Semenova N.N., Lukoyanova O.L., Zvonkova N.G., Skvortsova V.A., Zakharova I.N., Stepanova T.N. On the possibility of goat's milk and adapted goat milk formulas usage in children feeding. *Voprosy sovremennoj pediatrii = Current pediatrics*. 2013;12(1):8-12. (In Russ.).
9. Gallier S., Tolenaars L., Prosser C. Whole goat milk as a source of fat and milk fat globule membrane in infant formula. *Nutrients*. 2020;12(11):3486. <https://doi.org/10.3390/nu12113486>.
10. Alimardanova M.K., Mayorov A.A., Shunekeyeva A.A. Modeling the formulation of fermented milk drinks based on goat's milk. *Promyshlennost' i sel'skoe hozyajstvo = Industry and agriculture*. 2021;35(6):13-20. (In Russ.).
11. Kulenko V.G., Shevchuk V.B., Fialkova E.A., Vinogradova Yu.V., Kuzin A.A., Novikova T.V., Voevodina Yu.A. Intensive production technology of a lactulose-based feed additive

with high bifidogenic activity. *Molochno-hozyajstvennyj vestnik = Molochnokhozyaistvenny Vestnik*. 2018;32(4):63-71. (In Russ.).

- Gavrilova N.B., Chernopolskaya N.F., Shchetinina E.M. Biotechnological aspects of innovative technology of enriched soft cheese based on goat's milk. *Sovremennaa nauka i innovacii*. 2020;31(3):44-49. <https://doi.org/10.37493/2307-910X.2020.3.6>.

Критерии авторства: Наталия А. Ткаченко отвечала за литературный обзор, обработку и интерпретирование полученных данных. Александр А. Мосолов и Мария В. Фролова отвечали за проведение исследования. Елизавета А. Мосолова отвечала за проведение комплекса лабораторных исследований. Марина И. Сложенкина – общее руководство, редакция материала. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: *Natalia A. Tkachenkova was responsible for the literature review, processing and interpretation of the obtained data. Alexander A. Mosolov and Maria V. Frolova were responsible for conducting the study. Elizaveta A. Mosolova was responsible for conducting a complex of laboratory studies. Marina I. Slozhenkina – general guidance, editorial staff. The authors were equally involved in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.*

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что никакого конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи не существует.

Conflict of interest. *Authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.*

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

Сложенкина Марина Ивановна – директор, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400131, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>.

Мосолов Александр Анатольевич – главный научный сотрудник комплексной аналитической лаборатории, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400131, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4927-7065>.

Фролова Мария Викторовна – соискатель, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400131, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0778-228X>.

Мосолова Елизавета Александровна – ученица 9 класса, лицей № 8 «Олимпия»; 400117, Россия, Волгоград, ул. 8-й Воздушной Армии, д. 27; elizavetamosolova@gmail.com; тел.: 8 (8442) 58-80-83.

Information about the authors (excluding the contact person):

Marina I. Slozhenkina – Director, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400131, Russian Federation; niimmp@mail.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>.

Aleksandr A. Mosolov – Chief Researcher of the Complex Analytical Laboratory, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400131, Russian Federation; niimmp@mail.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4927-7065>.

Maria V. Frolova – Applicant, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400131, Russian Federation; niimmp@mail.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0778-228X>.

Elizaveta A. Mosolova – 9th Grade Student, Lyceum No 8 «Olympia»; 27, 8th Air Army st., Volgograd, 400117, Russian Federation; elizavetamosolova@gmail.com; tel.: +7 (8442) 58-80-83.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 25.09.2021;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 26.11.2021;
принята к публикации / *accepted for publication*: 30.11.2021