

Научная статья/Research Article

УДК 636+637.344.6+338.641

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-210-217

Маргарита Васильевна Забелина<sup>1✉</sup>, Тимур Бахтиерович Ледяев<sup>2</sup>,  
Андрей Владимирович Данилин<sup>3</sup>, Наталия Валерьевна Хитрова<sup>4</sup>,  
Ольга Владимировна Вдовина<sup>5</sup>, Елена Александровна Лакота<sup>6</sup>

<sup>1,2,3</sup>Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

<sup>4,5</sup>Филиал Самарского государственного университета путей сообщения в г. Саратове, Саратов, Россия

<sup>6</sup>Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока, Саратов, Россия

<sup>1,6</sup>mvzabelina@mail.ru

<sup>2</sup>ledyaev\_1995@mail.ru

<sup>3</sup>dan2431@yandex.ru

<sup>4</sup>khitrova.nataliya@yandex.ru

<sup>5</sup>vdovina.ov@mail.ru

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЯ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА КОЗ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКИХ СЫВОРОТОЧНЫХ СЫРОВ

*Цель работы – обоснование возможностей применения сырья вторичной переработки молока коз различных генотипов при производстве мягких сыров в условиях Саратовской области. Задачи: выявить перспективы производства сыров из сыворотки молока коз разных генотипов; изучить физико-химический состав молока и сыворотки у коз разного происхождения; экономически обосновать эффективность использования в производстве мягких сывороточных сыров сырья вторичной переработки козьего молока. Экспериментальные части исследований были проведены в ООО «Зооцентр Гармония», находящегося в п. Поливановка Саратовской области с 2020 по 2021 г. Объектом исследований были выбраны козоматки 3 пород – русская белая молочного направления продуктивности, зааненская молочного направления и нубийская мясомолочного направления продуктивности. Были сформированы 3 группы животных по 10 голов в каждой (по третьей лактации) по принципу сверстниц, с учетом происхождения, возраста, состояния здоровья, живой массы и продуктивности. В результате проведенных исследований установлено, что молоко коз разных генотипов имеет разную массовую долю жира, белков, углеводов и минеральных веществ, из чего следует, что самым калорийным (питательным) является молоко коз нубийской породы. Эта разница по сравнению с зааненскими козами составляет 8,77 %, по сравнению с козами белой русской породы – 13,75 %. Плотность молока всех подопытных групп козоматок соответствует требованиям нормативной документации. Показатели сухого вещества, СОМО, плотности, кислотности, соматических клеток и бактериальной обсемененности не превышают предела допустимых границ. Производство мягких сывороточных сыров из сырья вторичной переработки молока козоматок разных пород представляется перспективным и экономически выгодным направлением в отрасли пищевой перерабатывающей индустрии.*

**Ключевые слова:** козье молоко, сыворотка из козьего молока, мягкие сывороточные сыры, сырье вторичной переработки, производственный потенциал отрасли сыроварения, экономическая эффективность козоводства

**Для цитирования:** Использование сырья вторичной переработки молока коз в производстве мягких сывороточных сыров / М.В. Забелина [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 2. С. 210–217. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-210-217.

**Margarita Vasilievna Zabelina<sup>1✉</sup>, Timur Bakhtierovich Ledyayev<sup>2</sup>, Andrey Vladimirovich Danilin<sup>3</sup>, Natalia Valerievna Khitrova<sup>4</sup>, Olga Vladimirovna Vdovina<sup>5</sup>, Elena Alexandrovna Lakota<sup>6</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

<sup>4,5</sup>Branch of Samara State Transport University in Saratov, Saratov, Russia

<sup>6</sup>Federal Agricultural Research Center of the South-East, Saratov, Russia

<sup>1,6</sup>mvzabelina@mail.ru

<sup>2</sup>ledyaev\_1995@mail.ru

<sup>3</sup>dan2431@yandex.ru

<sup>4</sup>khitrova.nataliya@yandex.ru

<sup>5</sup>vdovina.ov@mail.ru

### **USING SECONDARY PROCESSING OF GOAT MILK RAW MATERIALS IN THE SOFT WHEY CHEESES PRODUCTION**

*The purpose of the work is to substantiate the possibilities of using raw materials for the secondary processing of goat milk of various genotypes in the production of soft cheeses in the conditions of the Saratov Region. Objectives: to identify the prospects for the production of cheese from the whey of goat milk of different genotypes; to study the physico-chemical composition of milk and whey in goats of different origin; to economically substantiate the efficiency of using goat milk secondary processing raw materials in the production of soft whey cheeses. The experimental parts of research were carried out at Zoocenter Garmoniya LLC, located in the village of Polivanovka, the Saratov Region, from 2020 to 2021. Goats of 3 breeds were chosen as the object of research – the Russian White of the dairy direction of productivity, the Zaanenskaya of the dairy direction and the Nubian of the meat and dairy direction of productivity. 3 groups of animals were formed with 10 heads each (for the third lactation) according to the principle of peers, taking into account the origin, age, health status, live weight and productivity. As a result of research, it was found that the milk of goats of different genotypes has a different mass fraction of fat, proteins, carbohydrates and minerals, from which it follows that the milk of goats of the Nubian breed is the most high-calorie (nutritious). This difference compared to Saanen goats is 8.77 %, 13.75 % compared to white Russian goats. The density of milk of all experimental groups of goats meets the requirements of regulatory documentation. The indicator of dry matter, SOMO, density, acidity, somatic cells and bacterial contamination do not exceed the limit of permissible limits. The production of soft whey cheeses from raw materials for the secondary processing of goat milk of different breeds seems to be a promising and cost-effective direction in the food processing industry.*

**Keywords:** goat milk, goat milk whey, soft whey cheeses, secondary processing raw materials, production potential of the cheese-making industry, economic efficiency of goat breeding

**For citation:** Using secondary processing of goat milk raw materials in the soft whey cheeses production / M.V. Zabelina [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(2): 210–217. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-210-217.

**Введение.** Переработка козьего молока сопряжена с получением внушительных объемов вторичного сырья – сыворотки. При производстве сыра данный биологический ресурс используется недостаточно, поэтому необходимо способствовать созданию новых, обладающих хорошими пищевыми и полезными харак-

теристиками продуктов. И в целях интенсификации технологического процесса предприятий сыроваренного сектора переработчики могут экономичнее использовать «сырое» молоко, а также иметь возможность получать сыры с высокой пищевой ценностью за счет применения в

технологическом процессе сырья вторичной переработки, т. е. сыворотки молока [1–7].

В настоящее время на молокоперерабатывающих предприятиях освоена выработка концентратов из натуральной сыворотки, содержащих от 13 до 80 % сухого вещества с длительным сроком хранения. Это позволяет повысить уровень применения сыворотки в изготовлении сыров, а также сберечь молоко за счет выборочной замены его концентратами сыворотки и формировать при этом резервы в части сырьевой базы предприятий. За счет этого в первую очередь снижаются риски, связанные с загрязнением окружающей среды. Кроме того, компании пищевой промышленности постепенно проходят модернизацию с целью повышения их конкурентоспособности на рынке.

Наращивание производства сыров из сыворотки молока в настоящее время исключительно важно, поскольку они могут занять значительное место в рационе человека и представляются продуктом, который обогащен белками, насыщенными и ненасыщенными жирами, комплексом витаминов, минералов и других питательных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности.

Исследования по использованию сыворотки в производстве мягких сыров показали, что с ее применением при изготовлении мягких сыров можно организовать запуск конечного продукта практически на каждом молочном заводе. Особенно перспективным способом изготовления мягких сыров представляется термокислотная коагуляция сывороточных белков, позволяющая сократить технологический цикл и поднять уровень выхода готового продукта, повышая его пищевую и биологическую ценность.

Сыры этой группы обладают хорошими товарными качествами и высокой биологической ценностью. В частности, А.В. Гудков утверждает, что мягкие сыры рекомендуются при диабете и диетах с нарушением всасывания некоторых групп питательных веществ тонким кишечником, а также в диетах для детей [8]. Поэтому эти сыры для детей и пожилых людей предпочтительнее твердых, поскольку эффективнее усваиваются организмом.

Внедрение козьей сыворотки в производство мягких сыров представляется перспективным и преимущественно инновационным направле-

нием, поскольку, в частности в Саратовской области, этот биологический ресурс молочного сырья используется недостаточно для создания новых продуктов.

**Цель исследования** – обоснование возможностей применения сырья вторичной переработки молока коз различных генотипов при производстве мягких сыров в условиях Саратовской области.

**Задачи:** выявить перспективы производства сыров из сыворотки молока коз разных генотипов; изучить физико-химический состав молока и сыворотки у коз разного происхождения; экономически обосновать эффективность использования в производстве мягких сывороточных сыров сырья вторичной переработки козьего молока.

**Объекты и методы.** Экспериментальная часть исследования была проведена в ООО «Зооцентр «Гармония»», находящемся в п. Поливановка Саратовской области, с 2020 по 2021 г. Объектом исследования были выбраны козоматки 3 пород – русская белая молочного направления продуктивности, зааненская молочного направления и нубийская мясо-молочного направления продуктивности. Были сформированы 3 группы животных по 10 голов в каждой (по третьей лактации) по принципу сверстниц, с учетом происхождения, возраста, состояния здоровья, живой массы и продуктивности. Условия содержания и кормления были одинаковыми. Химический состав молока и сыворотки, а также технологические свойства молока исследовали по общепринятым методикам в учебной научно-испытательной лаборатории по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» (бессрочный аттестат аккредитации, номер аттестата аккредитации RA.RU.21ПЧ96).

**Результаты и их обсуждение.** При модернизации производственного потенциала предприятий пищевой перерабатывающей промышленности в части совершенствования технологического процесса за счет внедрения таких инновационных продуктов питания, как мягкие сывороточные сыры из сыворотки козьего молока, нужно учитывать физико-химический состав молока и сыворотки. Один из основных показателей, характеризующих питательные характеристики мо-

лока, – это белково- и жирномолочность. С увеличением содержания массовой доли белка и жира улучшается его вкус, следовательно, сывортка после отделения от исходной молочной фракции и дальнейшей обработки проявляет соответствующие органолептические свойства.

Биологическую ценность молока определяют белки и их аминокислотный состав. Концентрация сухого вещества в сыром молоке зааненских и нубийских коз свидетельствует о его большей пищевой ценности по сравнению с молоком русских коз. Содержание жира в молоке коз разного происхождения было на уровне от 3,7 до 4,62 %. В совокупности с другими питательными веществами это позволит вырабатывать сыры высочайшего качества с соблюдением

всех нормативов технических условий, регламентирующих производство мягких сывороточных сыров из козьего молока. Наибольшую жирность имело молоко коз нубийской породы. С увеличением содержания белка в молоке повышалось содержание жира. Уровень молочного сахара в исследуемых образцах соответствует высококачественному сырью, используемому в сыроварении.

Калорийность молока, полученного от нубийских коз, превышает калорийность молока у коз II и I групп на 64,80 и 102,10 ккал/кг соответственно.

Технологические и микробиологические показатели молока-сырья коз разных генотипов представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Технологические и микробиологические показатели молока-сырья коз разных генотипов**

Показатель	Норма	НД на метод испытания (измерения)	Порода		
			I группа (русская)	II группа (зааненская)	III группа (нубийская)
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1027,0–1030,0	ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье. Технические условия»[9]	1028,22	1028,30	1029,00
Кислотность, °Т	14,0–21,0		17,26	18,34	18,36
Содержание соматических клеток, тыс/см <sup>3</sup>	Не более 1,0·10 <sup>6</sup>		343,5	442,6	524,6
КМАФАнМ*, КОЕ**/см <sup>3</sup>	5,0·10 <sup>5</sup>		1,6×10 <sup>4</sup>	2,3×10 <sup>3</sup>	2,5×10 <sup>3</sup>

\* Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов.

\*\* Колониеобразующие единицы.

Кислотность молока-сырья у коз всех генотипов находилась в пределах нормы. Плотность молока всех подопытных групп – в пределах 1028–1029 кг/м<sup>3</sup>, что соответствует требованиям нормативной документации.

Число мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в молоко-сырье подопытных групп коз разных генотипов находилось в пределах нормы (5·10<sup>5</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>). Нужно подчеркнуть, что наблюдалась тенденция по снижению бактериальной обсемененности молока-сырья во II и III опытных группах по сравнению с первой опытной группой. Минимальная бактериальная обсемененность молока-сырья была определена в опытных образцах молока от коз II группы (2,3·10<sup>3</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>).

Исследуя сывортку из козьего молока, необходимо отметить, что она отличается от сывортки, полученной из коровьего молока, лучшим нутриентным составом и намного полезнее. Это

связано с тем, что козье молоко по своим критерияльным показателям (по химическому строению белка, жира) превосходит коровье. Оно является гипоаллергенным, что позволяет более широкому кругу потребителей использовать в своем рационе продукты из козьей молочной сывортки [10–12]. Из всех групп питательных компонентов, необходимых для человека, в ней не хватает только жира, а также высвобождается фракция тяжелого казеина и остаются чрезвычайно ценные с точки зрения физиологии питания сыворточные белки. Сыворточные белки по содержанию аминокислот и в целом по своему составу являются наиболее легкоусвояемыми и близко приближенными к белкам женского молока, что особенно ценно. Массовая доля питательных веществ в молочной сывортке коз разных генотипов по третьей лактации представлена в таблице 2.

**Массовая доля питательных веществ в молочной сыворотке коз  
разных генотипов по третьей лактации\***

Показатель	Порода		
	I группа (русская)	II группа (зааненская)	III группа (нубийская)
Содержание сухих веществ, %	5,5±0,25	5,7±0,25	5,9±0,09
Массовая доля питательных веществ, %:			
белок	0,79±0,02	0,83±0,02	0,85±0,04
лактоза	3,61±0,02	3,68±0,02	3,69±0,05
зола	0,72±0,02	0,75±0,02	0,77±0,04
Общий азот, %	0,10±0,02	0,11±0,03	0,14±0,04
Небелковый азот, %	0,068	0,068	0,071
Содержание кальция, мг/100 г	66,2±0,25	66,8±0,25	67,5±0,22
Содержание фосфора, мг/100 г	70,8±0,25	71,4±0,25	72,6±0,38
Калорийность, ккал/100 г	18,04±0,02	18,49±0,02	18,61±0,07

\* P ≥ 0,05.

Данные, приведенные в таблице 2, показывают, что молочная сыворотка обладает высокой пищевой ценностью, не уступающей цельному молоку. По содержанию сывороточных белков в сыворотке козьего молока максимальное значение у коз нубийской породы, что на 0,06 и 0,02 % больше, чем в сыворотке молока коз русской белой и зааненской пород. Углеводный состав молочной сыворотки практически аналогичен цельному молоку и представлен моносахаридами, олигосахаридами и аминосахаридами. Основным углеводом молочной сыворотки является лактоза. Лидером по ее содержанию также является сыворотка, полученная от коз нубийской породы. Содержание кальция и фосфора в сыворотке молока, полученной от коз разных генотипов, имеют принципиальные количественные отличия, которые обусловлены их породными и возрастными особенностями, а также зависят от состояния нейрогуморального аппарата, осуществляющего регуляцию баланса этих элементов. Наибольшей калорийностью обладала сыворотка молока коз нубийской породы.

Полученные результаты исследований указывают на социальную значимость и экономическую целесообразность производства и переработки козьего молока.

Стоит отметить, что отечественная молокоперерабатывающая отрасль характеризуется отсутствием стабильных каналов продаж для большинства отечественных производителей,

преобладанием единичных и недетерминированных поставок продукции [13].

Переработка сыворотки является современным и перспективным направлением в настоящий момент. Но одной из основных проблем данного направления является развитие материально-производственной базы [13]. И здесь можно провести следующие мероприятия организационно-экономического характера:

- совершенствование системы внутреннего производства [14];
- улучшение условий работы в лабораториях, отвечающих за контроль качественных свойств сырья и готовой продукции на предприятиях;
- улучшение оперативного планирования и управления производством в соответствии со стратегией развития компании, маркетинговой программой, стратегией формирования развития производственной базы;
- оптимизация нагрузки оборудования [15];
- своевременное улучшение и обновление материально-технической базы производства;
- совместная работа технологов и руководителей производства по совершенствованию технологии изготовления мягких сыров из козьей сыворотки, использование инновационного оборудования, инструментов и материалов, методов и технологий переработки сырья.

Производство мягких сывороточных сыров из сырья вторичной переработки молока козоток разных пород представляется перспективным и экономически выгодным направлением в отрасли пищевой перерабатывающей индустрии.

Несмотря на собственное производство молока, себестоимость сыров составит от 97 до 154 руб. за кг, при этом расценки на мягкие сыры будут приемлемыми и составят от 450 до 650 руб. за кг. Снижения издержек, затрачиваемых при производстве мягких сыров, планируется достигнуть за счет самообеспеченности сырьем и минимизации производственных потерь. Доходность производства к третьему году реализации проекта составит 109 %.

Общий размер инвестиционных вложений составит 22 540 тыс. руб. При принятой ставке дисконтирования в 20 % вложенные средства окупятся через 3,2 года.

Прибыльность инвестиций при этом составит 35 %. Точка безубыточности – 12 %. Расчетная внутренняя норма доходности проекта составляет 28 %, что детально отображает высокоперспективность капиталовложений в данное направление.

### **Заключение**

1. В результате проведенных исследований установлено, что молоко коз разных генотипов имеет разную массовую долю жира, белков, углеводов и минеральных веществ, из чего следует, что самым калорийным (питательным) является молоко коз нубийской породы. Эта разница по сравнению с зааненскими козами составляет 8,77 % и по сравнению с козами белой русской породы – 13,75 %.

2. Плотность молока всех подопытных групп козочек соответствует требованиям нормативной документации. Показатели сухого вещества, СОМО, плотности, кислотности, соматических клеток и бактериальной обсемененности не превышают предела допустимых границ.

3. Производство мягких сыров из сырья вторичной переработки молока козочек разных пород представляется перспективным и экономически выгодным направлением в отрасли пищевой перерабатывающей индустрии.

### **Список источников**

1. Деминерализация и сбраживание вторичного молочного сырья / В.Ю. Богомолов [и др.] // Сыроделие и маслоделие. 2019. № 5. С. 38–39.

2. Гаврилова Н.Б., Щетинина Е.М. Козье молоко – биологически полноценное сырье для специализированной пищевой продукции // Хранение и переработка сельхозсырья. 2019. № 1. С. 66–75.
3. Кондобарова В.Н., Чуев С.А. Использование козьего молока и продуктов его переработки в питании человека // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: мат-лы Междунар. студ. науч. конф. (Майский, 24–25 февраля 2021 г.). Майский: Белгород. гос. аграр. ун-т им. В.Я. Горина, 2021. С. 223.
4. Кремешков А.Ю., Неверова О.П. Анализ технологии производства творожного сыра «Шевре» из козьего молока // Молодежь и наука. 2018. № 4. С. 65. EDN XVAAWL.
5. Кулахмедова Б.Д., Алтайулы С., Смагулова М.Е. Разработка безотходной технологии производства мягкого сыра из козьего молока // European Scientific Conference: сб. ст. XII Междунар. науч.-практ. конф. (Пенза, 8 января 2019 г.): в 2 ч. Пенза: Наука и Просвещение, 2019. Ч. 1. С. 66–68. EDN YSJCUN.
6. Мельникова О.В., Мачнева Н.Л. Производство сыров из козьего молока // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства: сб. тез. докл. участников I Междунар. науч.-практ. конф. (Керчь, 14–17 мая 2020 г.) / под общ. ред. Е.П. Масюткина. Керчь: Керч. гос. морской технол. ун-т, 2020. С. 111–112. EDN CDXYQQ.
7. Брус Ю.С. Качественные отличия технологий производства мягких сыров из козьего молока // Молодежь и системная модернизация страны: сб. науч. ст. 5-й Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых (Курск, 19–20 мая 2020 г.): в 6 т. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. Т. 4. С. 198–201. EDN WZJJSB.
8. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты: монография / под ред. С.А. Гудкова. 2-е изд., испр. и доп. М.: ДеЛипринт, 2004. 804 с.
9. ГОСТ 32940-2014. Молоко козье. Технические условия. М., 2014.
10. Агропищевые технологии в производстве и переработке козьего молока / А.А. Коротова [и др.] // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: мат-лы между-

- нар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 17–18 июня 2021 г.) / под общ. ред. И.Ф. Горлова. Волгоград: СФЕРА, 2021. С. 170–174.
11. Ансатбаев П.А. Оценка молочной продуктивности коз зааненской породы // Традиции и инновации в развитии АПК: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. (Великие Луки, 17–19 апреля 2019 г.). Великие Луки: Великолукская гос. с.-х. академия, 2019. С. 294–298.
  12. Асенгали Ж., Нургазезова А.Н. Качественные показатели и состав молочной сыворотки // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. мат-лов I Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (Краснодар, 9–23 апреля 2018 г.). Краснодар, 2018. С. 225–228.
  13. Sustainability risk mitigation in food industry under public-private partnership / I.L. Vorotnikov [et al.] // Utopia y Praxis Latinoamericana. 2020. Vol. 25. № Extra 5. P. 328–337. DOI: 10.5281/zenodo.3984261.
  14. Внедрение интегрированных систем менеджмента на молочном предприятии / Н.А. Викулова [и др.] // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 4-8. С. 1202–1206. EDN ZGIPZF.
  15. Колотырин К.П., Богатырев С.А., Рудик Ф.Я. Использование новой ресурсосберегающей технологии в производственном процессе // Экономика в промышленности. 2020. Т. 13, № 4. С. 494–502. DOI: 10.17073/2072-1634-2020-4-494-502.
  - 2021 г.). Majskij: Belgorod. gos. agrar. un-t im. V.Ya. Gorina, 2021. S. 223.
  4. Kremeshkov A.Yu., Neverova O.P. Analiz tehnologii proizvodstva tvorozhnogo syra «Shevre» iz koz'ego moloka // Molodezh' i nauka. 2018. № 4. S. 65. EDN XVAAWL.
  5. Kulahmedova B.D., Altajuly S., Smagulova M.E. Razrabotka bezothodnoj tehnologii proizvodstva myagkogo syra iz koz'ego moloka // European Scientific Conference: sb. st. XII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Penza, 8 yanvarya 2019 g.): v 2 ch. Penza: Nauka i Prosveschenie, 2019. Ch. 1. S. 66–68. EDN YSJCUIH.
  6. Mel'nikova O.V., Machneva N.L. Proizvodstvo syrov iz koz'ego moloka // Innovacionnye napravleniya integracii nauki, obrazovaniya i proizvodstva: sb. tez. dokl. uchastnikov I Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Kerch', 14–17 maya 2020 g.) / pod obsch. red. E.P. Masyutkina. Kerch': Kerch. gos. morskoy tehnol. un-t, 2020. S. 111–112. EDN CDXYQQ.
  7. Brus Yu.S. Kachestvennye otlichiya tehnologij proizvodstva myagkih syrov iz koz'ego moloka // Molodezh' i sistemnaya modernizaciya strany: sb. nauch. st. 5-j Mezhdunar. nauch. konf. studentov i molodyh uchenyh (Kursk, 19–20 maya 2020 g.): v 6 t. Kursk: Yugo-Zapadnyj gosudarstvennyj universitet, 2020. T. 4. S. 198–201. EDN WZJJSB.
  8. Gudkov A.V. Syrodelie: tehnologicheskie, biologicheskie i fiziko-himicheskie aspekty: monografiya / pod red. S.A. Gudkova. 2-e izd., ispr. i dop. M.: DeLiprint, 2004. 804 s.
  9. GOST 32940-2014. Moloko koz'e. Tehnicheskie usloviya. M., 2014.
  10. Agropischevye tehnologii v proizvodstve i pererabotke koz'ego moloka / A.A. Korotkova [I dr.] // Innovacionnoe razvitie agrarno-pischevyh tehnologij: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Volgograd, 17–18 iyunya 2021 g.) / pod obsch. red. I.F. Gorlova. Volgograd: SFERA, 2021. S. 170–174.
  11. Ansatbaev P.A. Ocenka molochnoj produktivnosti koz zaanenskoj porody // Tradicii i innovacii v razvitii APK: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Velikie Luki, 17–19 aprelya 2019 g.). Velikie Luki: Velikolukskaya gos. s.-h. akademiya, 2019. S. 294–298.
  12. Asengali Zh., Nurgazezova A.N. Kachestvennye pokazateli i sostav molochnoj syvorotki // Nauchnoe obespechenie innovacionnyh tehnologij proizvodstva i hraneniya sel'skohozyajstvennoj i pischevoj produkcii: sb. mat-lov I

### References

1. Demineralizaciya i sbrazhivanie vtorichnogo molochnogo syr'ya / V.Yu. Bogomolov [i dr.] // Syrodelie i maslodelie. 2019. № 5. S. 38–39.
2. Gavrilova N.B., Schetinina E.M. Koz'e moloko – biologicheski polnocennoe syr'e dlya specializirovannoj pischevoj produkcii // Hranenie i pererabotka sel'hozsyrya. 2019. № 1. S. 66–75.
3. Kondobarova V.N., Chuev S.A. Ispol'zovanie koz'ego moloka i produktov ego pererabotki v pitanii cheloveka // Gorinskie chteniya. Innovacionnye resheniya dlya APK: mat-ly Mezhdunar. stud. nauch. konf. (Majskij, 24–25 fevralya

- Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenykh i aspirantov (Krasnodar, 9–23 aprelya 2018 g.). Krasnodar, 2018. S. 225–228.
13. Sustainability risk mitigation in food industry under public-private partnership / *I.L. Vorotnikov* [et al.] // *Utopia y Praxis Latinoamericana*. 2020. Vol. 25. № Extra 5. P. 328–337. DOI: 10.5281/zenodo.3984261.
14. Vnedrenie integrirovannyh sistem menedzhmenta na molochnom predpriyatii / *N.A. Vikulova* [i dr.] // *Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik*. 2017. № 4-8. S. 1202–1206. EDN ZGIPZF.
15. *Kolotyryn K.P., Bogatyrev S.A., Rudik F.Ya.* Ispol'zovanie novoj resursosberegayuschej tehnologii v proizvodstvennom processe // *Ekonomika v promyshlennosti*. 2020. T. 13, № 4. S. 494–502. DOI: 10.17073/2072-1634-2020-4-494-502.

Статья принята к публикации 16.11.2022 / The article accepted for publication 16.11.2022.

Информация об авторах:

**Маргарита Васильевна Забелина**<sup>1</sup>, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, доктор биологических наук, профессор

**Тимур Бахтиерович Ледяев**<sup>2</sup>, аспирант кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства

**Андрей Владимирович Данилин**<sup>3</sup>, доцент кафедры технического обеспечения в АПК, кандидат технических наук, доцент

**Наталья Валерьевна Хитрова**<sup>4</sup>, кандидат технических наук, доцент

**Ольга Владимировна Вдовина**<sup>5</sup>, кандидат технических наук, доцент

**Елена Александровна Лакота**<sup>6</sup>, главный научный сотрудник отдела животноводства, доктор сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

**Margarita Vasilievna Zabelina**<sup>1</sup>, Professor at the Department of Production Technology and Processing of Livestock Products, Doctor of Biological Sciences, Professor

**Timur Bakhtierovich Ledyayev**<sup>2</sup>, Postgraduate student at the Department of Production Technology and Processing of Livestock Products

**Andrey Vladimirovich Danilin**<sup>3</sup>, Associate Professor at the Department of Technical Support in the Agroindustrial Complex, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Natalia Valerievna Khitrova**<sup>4</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Olga Vladimirovna Vdovina**<sup>5</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Elena Alexandrovna Lakota**<sup>6</sup>, Chief Researcher at the Department of Animal Husbandry, Doctor of Agricultural Sciences

