

УДК 637.054:639.122:549.64

DOI 10.30914/2411-9687-2025-11-1-74-81

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ  
В РАЦИОНЕ «КРЕПКОВИТ»****С. Ю. Смоленцев<sup>1</sup>, Л. Ф. Якупова<sup>2</sup>, Э. К. Папуниди<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация<sup>2</sup>Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана,  
г. Казань, Российская Федерация

**Аннотация. Введение.** Молочная продуктивность коров является многогранным показателем, на который влияют генетические, физиологические, ветеринарные и технологические факторы. Для достижения высоких результатов в молочном производстве необходим комплексный подход к управлению стадом, включая генетическую селекцию, оптимизацию кормления и внедрение современных технологий.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория». Опытным хозяйством была молочно-товарная ферма ООО «Молочный родник» Советского района Республики Марий Эл. Для этого были подобраны 2 группы, одна опытная и одна контрольная – по 10 голов в каждой. Контрольная группа содержалась на рационе, принятом в хозяйстве. Опытная группа дополнительно к рациону получала кормовую добавку «Крепковит» из расчета 5 г на 1 кг корма. Принимались во внимание содержание в молоке белка, жира, возраст, продуктивность, время отела, живая масса, число лактаций. **Результаты и обсуждение.** Установлено, что добавка положительно влияет на рубцовую микрофлору, что ведет к улучшению белкового обмена. Концентрация мочевины в сыворотке крови снизилась в опытной группе, что также подтверждает активизацию процессов белкового обмена. Продуктивность по молоку в опытной группе возросла на 11 % по сравнению с контролем, однако отмечено более постепенное сокращение удоев на протяжении 6–9 месяцев лактации с различием в 25,4 %. Средний ежесуточный рост удоев составил 2,3 кг, что свидетельствует о положительном влиянии добавки на молочную продуктивность животных.

**Заключение.** При введении в рацион кормовой добавки «Крепковит» отмечено увеличение массовой доли по лактозе, белку и жиру на 0,22, 0,21 и 0,11 % соответственно. Молочная продуктивность коров увеличилась на 9 %, Соматические клетки сократились на 38,77 %, МАФАНМ – на 22 %. Отмечено отсутствие в молоке веществ, являющихся ингибирующими. Выявлено отсутствие превышения МДУ по радионуклидам, антибиотикам, микотоксинам, пестицидам и элементам, являющимся токсичными.

**Ключевые слова:** молоко, коровы, свойства молока, технологические свойства, состав молока, кормление и содержание

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Смоленцев С. Ю., Якупова Л. Ф., Папуниди Э. К. Физико-химические показатели молока коров при использовании в рационе «Крепковит» // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2025. Т. 11. № 1. С. 74–81. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2025-11-1-74-81>

**PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF COW'S MILK WHEN USED  
IN THE KREPKOVIT DIET****S. Yu. Smolentsev<sup>2</sup>, L. F. Yakupova<sup>2</sup>, E. K. Papunidi<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Mari state University, Yoshkar-Ola, Russian Federation<sup>2</sup>Kazan State Academy of Veterinary Medicine by N.E. Bauman, Kazan, Russian Federation

**Abstract. Introduction.** Dairy productivity of cows is a multifaceted indicator that is influenced by genetic, physiological, veterinary and technological factors. To achieve high results in dairy production, an integrated approach to herd management is needed, including genetic breeding, feeding optimization, and the introduction of modern technologies. Sustainable development and animal health should become priorities for dairy farms seeking to increase their productivity and competitiveness. **Materials and methods.** The research was conducted at the GBU “Republican Veterinary Laboratory”. The experimental farm was the dairy farm of Molochny Rodnik LLC in the Sovetsky district of the Republic of Mari El. For this, 2 groups were selected, one

experimental and one control group of 10 heads each. The control group was kept on a diet adopted by the household. In addition to the diet, the experimental group received the feed additive "Krepkovit" at the rate of 5 g per 1 kg of feed. The content of protein and fat in milk, age, productivity, calving time, body weight, and the number of lactation were taken into account. **Results and discussion.** As a result of the study, it was found that the animals of the experimental group showed a significant increase in total protein concentration by 13.12 %, due to an increase in the albumin fraction by 41.4 %. It was found that the supplement probably has a positive effect on the scar microflora, which leads to an improvement in protein metabolism. The concentration of urea in the blood serum decreased in the experimental group, which also confirms the activation of protein metabolism processes. Milk productivity in the experimental group increased by 11% compared with the control, but there was a more gradual decrease in milk yields during 6–9 months of lactation with a difference of 25.4 %. The average daily increase in milk yields was 2.3 kg, which indicates the positive effect of the additive on the dairy productivity of animals. **Conclusion.** When the feed additive "Krepkovit" was introduced into the diet, an increase of 19.11 % was noted, respectively, in the volume of milk of the 1st class in terms of thermal stability and rennet-fermentation sample. The specific weight of the casein fraction increased by 10.18 %, and the number of fat balls increased by 22 %. The quality characteristics of milk have increased, with an increase in the mass fraction of lactose, protein and fat by 0.22, 0.21 and 0.11 %, respectively. Dairy productivity of cows increased by 9 %, Somatic cells decreased by 38.77 %, and MAFAnM – by 22 %. The absence of inhibitory substances in milk was noted. There was no excess of the MDR for radionuclides, antibiotics, mycotoxins, pesticides, and toxic elements.

**Key words:** milk, cows, milk properties, technological properties, milk composition, feeding and maintenance

The authors declare no conflict of interest.

**For citation:** Smolentsev S. Yu., Yakupova L. F., Papunipi E. K. Physico-chemical parameters of cow's milk when used in the Krepkovit diet. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2024, vol. 10, no. 3, pp. 74–81. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2025-11-1-74-81>

## Введение

На современном этапе в качестве вопроса, обладающего повышенной значимостью как для специалистов, так и для общества в целом, выступает вопрос, связанный с присущими сырому молоку качественными характеристиками. Сегодня существует потребность в том, чтобы молочное скотоводство было ориентировано на обеспечение безопасности и качества молока одновременно с наращиванием его производства [1; 2].

В числе факторов, сказывающихся на ценности молока в биологическом отношении, на его физико-химических показателях, следует особо отметить кормление молочного поголовья. Состав и качество кормов сказываются на качестве молока, молочной продуктивности, а также – посредством происходящих в рубце процессов микробиологического характера – на организме коров. Если кормление является сбалансированным, полноценным, синтез молока происходит более активно, оптимизируется обмен веществ в организме животных [3; 4; 5].

В сфере животноводства на протяжении последних лет объектом повышенного внимания

является создание кормовых добавок, способствующих стимулированию обменных процессов, росту молочной продуктивности, увеличению перевариваемости кормов, повышению уровня присутствия в молоке питательных веществ. Натуральные растительные добавки характеризуются в данном отношении повышенной ценностью [6; 7; 8].

Натуральные вещества, характеризующиеся биологической активностью, на протяжении последних десятилетий все более часто рассматриваются в качестве значимого элемента в кормовых рационах. Существуют определенные растения, богатые подобными соединениями. При кормлении продуктивных животных все более активно осуществляется применение возникающих при переработке растений побочных продуктов. Они используются в комбинации с прочими компонентами синтетического и природного характера, а также как монокорм [9; 10; 11].

В Российской Федерации имеются условия для того, чтобы производить корм, являющийся биологически ценным, более активно использовать фитосырье. Следует обратить внимание

на продукты, получаемые при переработке таких растений, как якон, стевия. Использование данных растений в рамках кормовых композиций соответствует существующим в отношении современных добавок требованиям. Данные добавки должны быть биодоступными, безвредными, активными в биологическом отношении. Они должны обеспечивать профилактику заболеваний обмена веществ и стрессов, улучшение поедаемости кормов, оптимизацию состояния животных, увеличение перевариваемости, сбалансированный рацион. Следствием должны являться позитивные изменения в качестве молока [12; 13].

В этой связи представляется актуальным исследование возможностей применения в рационе лактирующих коров композиций, для создания которых используется сырье, являющееся нетрадиционным, чтобы обеспечивать безопасность молока и увеличивать его качественные показатели.

**Цель** исследования состояла в ветеринарно-санитарной оценке безопасности качественных характеристик молока коров, рационы которых содержат кормовую добавку многокомпонентного типа из сырья растительного происхождения.

### Материалы и методы

Исследования проводились в ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория». Опытным хозяйством была молочно-товарная ферма ООО «Молочный родник» Советского района Республики Марий Эл. Для этого были подобраны 2 группы, одна опытная и одна контрольная – по 10 голов в каждой. Контрольная группа содержалась на рационе, принятом в хозяйстве. Опытная группа дополнительно к рациону получала кормовую добавку «Крепковит» из расчета 5 г на 1 кг корма.

Кормовую добавку «Экофит» производит ООО «Велис» (Ростовская область), и в ее состав входят следующие компоненты: обезжиренное молоко, молочная сыворотка, пахта в сухом виде, листостебельной массы стевии, бифидо- и лактобактерии.

Принималось во внимание содержание в молоке белка, жира, возраст, продуктивность, время отела, живая масса, число лактаций. Учитывалась идентичность условий, при которых осуществляется кормление, доение, содержание.

В отношении животных, входивших в опытную группу, наряду с основным рационом предо-

ставлялась добавка «Крепковит». В отношении животных, относящихся к контролю, осуществлялось предоставление основного рациона. КРС при исследованиях находился на привязном, стойловом содержании.

Перед утренним кормлением в 1, 30, 60, 90 день у животных из яремной вены забиралась венозная кровь с дальнейшим проведением гематологических исследований.

Изучались: показатели биохимического характера – глюкоза, общий белок, кетоновые тела, мочевины, фосфолипиды, холестерин, общие липиды; характеризующие естественную резистентность показатели – фагоцитоз, активность сыворотки крови в бактерицидном, комплементарном, лизоцимном отношениях. Также оценивалась активность АсАТ, АлАТ, щелочной фосфатазы.

На 10, 25, 50, 70, 100 день оценивалась массовая доля по лактозе, белку, жиру. С 10 дня через каждые 10 дней лактации осуществлялось изучение микробиологических показателей молока.

Токсико-биологическая оценка включала в себя определение содержания в молоке антибиотиков и тяжелых металлов методом атомно-абсорбции на спектрометре «Aanalyst 400». Определение количества соматических клеток в молоке проводили по ГОСТ 23453-2014 «Молоко сырое. Методы определения соматических клеток». На 10, 25, 50, 70, 100 день оценивалось содержание в молоке лактозы, белка и жира с помощью анализатора «Клевер». С 10 дня и через каждые 10 дней осуществлялось изучение микробиологических показателей молока по ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа.

### Результаты исследования, обсуждения

Биохимический анализ крови осуществлялся для того, чтобы оценивать, как на обмене веществ сказывается кормовая добавка, для создания которой использованы яблочный жом, мезга якона и отходы стевии. Показатели мочевины, соотношения между альбуминами и глобулинами, концентрации общего белка позволяют анализировать белковый обмен.

Согласно результатам исследования выявлен рост на 13,12 % концентрации общего белка у относившихся к опытной группе животных. Отмечен рост на 41,4 % за счет альбуминированной фракции. При этом в контроле достоверных

изменений по концентрации альбумина не отмечено. Вероятно, что основное влияние на увеличение концентрации белка оказало стимулирующее действие добавки на такой источник микробного белка, как рубцовая микрофлора.

Изучение концентрации мочевины в сыворотке крови осуществлялось для того, чтобы сформировать более полное представление в отношении интенсивности белкового обмена. Изучение данного показателя позволило выявить отсутствие изменений в контроле и сокращение в опытной группе.

В контроле на протяжении эксперимента показатели по глюкозе не менялись. Глюкоза у относившихся к опытной группе животных увеличилась, значение достигло 2,47 ммоль/л. В качестве причины следует рассматривать, как представляется, «Крепковит» как дополнительный источник углеводов, являющихся легкоусвояемыми. Данное обстоятельство свидетельствует, что активизировались процессы биоэнергетического характера, т.к. вырос углеводный обмен. Отмечен рост на 23,16 % числа общих липидов. Основной рост – на 12,44 % – происходил между 30 и 60 днями.

Применительно к холестерину следует отметить, что у животных, входивших в опытную группу, снижение по данному показателю к 90 дню составило 4,77 %. Отмечен рост на 4,38 % в сопоставлении с контролем по общим фосфолипидам.

Следует обратить внимание на снижение на 11,4 % в опытной группе активности щелочной фосфотазы в сопоставлении с исходным значением. В опытной группе в сопоставлении с контролем конечное значение являлось более значительным,

превышение составляло 13,14 % ( $P \leq 0,001$ ). Данное обстоятельство свидетельствует о том, что «Крепковит» обеспечивает фосфор, кальций. Успешность транспорта фосфора, катализации гидролиза сложных эфиров фосфорной кислоты выросли.

Концентрация АсАТ и АлАТ в опытной группе сократилась на 8,61 и 18,1 % соответственно. К завершению эксперимента в опытной группе в сопоставлении с фоном отмечены рост БАСК – 6,7 %, КАСК – 13,39 %, ЛАСК – 9,01 %. Достоверные изменения по соответствующим показателям в контроле не выявлены.

Отмечено отсутствие изменений в контроле фагоцитарных числа и индекса, а также фагоцитарной активности, и положительные изменения по данным показателям у относившихся к опытной группе животных. Отмечен достоверный рост на 11 % продуктивности животных опытной группы по молоку в сопоставлении с контролем.

Необходимо обратить внимание на более постепенное сокращение у животных опытной группы удоев на протяжении 6–9 месяцев лактации. Отмечены различия в 25,4 % по удоям на протяжении соответствующего периода. Средний ежесуточный рост удоев в опытной группе составлял 2,3 кг.

Обмен веществ непосредственно сказывается на качественных, количественных характеристиках по ключевым составляющим молока. При более активном обмене веществ, как свидетельствуют результаты исследования, содержание лактозы, белка, жира увеличивается. Таблица 1 отражает показатели химического состава молока.

Таблица 1 / Table 1

Характеристика химического состава молока животных, относившихся к опытной, контрольной группам /  
Characteristics of the chemical composition of milk of animals belonging to the experimental and control groups

| Показатели /<br>Indicators                 | Фон /<br>Von | 25-й день /<br>Day 25 | 50-й день /<br>Day 50 | 75-й день /<br>Day 75 | 100-й день /<br>Day 100 |
|--------------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1                                          | 2            | 3                     | 4                     | 5                     | 6                       |
| <b>Контрольная группа / Control group</b>  |              |                       |                       |                       |                         |
| Массовая<br>доля жира, %                   | 3,88±0,01    | 3,85±0,01             | 3,8±0,03              | 3,88±0,01             | 3,96±0,02               |
| Массовая<br>доля белка, %                  | 3,01±0,02    | 2,96±0,01             | 3,05±0,01             | 3,01±0,02             | 3,05±0,01               |
| Массовая<br>доля лактозы, %                | 4,62±0,01    | 4,66±0,02             | 4,71±0,04             | 4,73±0,05             | 4,75±0,01               |
| <b>Опытная группа / Experimental group</b> |              |                       |                       |                       |                         |
| Массовая доля<br>жира, %                   | 3,99±0,02    | 3,92±0,03             | 4,2±0,01              | 4,09±0,02             | 4,09±0,01*              |

Окончание табл. 1

| 1                        | 2         | 3         | 4         | 5         | 6          |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Массовая доля белка, %   | 3,05±0,02 | 3,09±0,02 | 3,3±0,02  | 3,29±0,02 | 3,29±0,01* |
| Массовая доля лактозы, % | 4,77±0,03 | 4,69±0,01 | 4,78±0,01 | 4,88±0,02 | 4,99±0,01* |

\*P ≤ 0,001

В контроле и опытной группе значения фона являлись практически идентичными, различия не являлись достоверными. Отмечен рост массовой доли по лактозе, белку, жиру на 0,22, 0,21 и 0,11 % соответственно у входивших в опытную группу животных. Изменения соответствующих показателей в контроле не являлись достоверными. Согласно результатам исследования, отмечен рост количества жировых шариков.

Исследования показали, что массовая доля жира возросла за счет увеличения числа жировых шариков, а не их размера. В контроле к 100 дню изменений по указанному показателю не зарегистрировано. К 100 дню данный показатель у входивших в опытную группу животных вырос, рост в сопоставлении с фоном составил 23 %. Характеристика фракционного состава выступает в качестве значимой характеристики присущих белку молока свойств. Выявлено, что, т. к. удельный вес казеиновых фракций вырос на 10,77 %, произошло перераспределение фракций белка. При этом сократился удельный вес белков, являющихся сывороточными. Изменения в контроле не являлись существенными.

При попадании в организм лактирующих животных «Крепковит» вызывает изменения в виде роста числа ЛЖК в рубце, активизации ферментации. Данное обстоятельство обуславливает изменения, связанные с тем, что процентное содержание в молоке лактозы, белка и жира увеличивается.

Также, согласно результатам исследований, следует отметить, что к 100 дню удельный вес жирных кислот, являющихся ненасыщенными, у животных, входивших в опытную группу, возрос, рост составил 9 %. По жирным кислотам, являющимся насыщенными, отмечено плавное сокращение их удельного веса. Различия результата и фона на конец эксперимента находились на уровне 4 %.

Технологические характеристики молока в виде кислотности, сычужной свертываемости, плотности, термоустойчивости, обеспечивают получение молока, которое соотносится с предусмотренными нормативными документами требованиями.

С учетом данного обстоятельства исследовано, как на указанных показателях сказалось введение добавки в рационы (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Технологические показатели молока животных, входивших в опытную и контрольную группы /  
Technological parameters of milk of animals included in the experimental and control groups

| Группы животных /<br>Animal groups | Сычужно-бродильная проба,<br>класс / The rennet fermentation<br>test, class | Термоустойчивость, группа /<br>Temperature resistance, group | Плотность, кг/м <sup>3</sup> /<br>Density, kg/m <sup>3</sup> | Кислотность, °Т /<br>Acidity, °T |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Фон / Von                          |                                                                             |                                                              |                                                              |                                  |
| Контроль                           | 2,0±0,02                                                                    | 2,0±0,03                                                     | 1029,9±0,18                                                  | 16,8±0,15                        |
| Опыт                               | 2,0±0,02                                                                    | 2,0±0,01                                                     | 1031,0±0,20                                                  | 16,9±0,12                        |
| 50-й день / Day 50                 |                                                                             |                                                              |                                                              |                                  |
| Контроль                           | 2,0±0,03                                                                    | 2,0±0,04                                                     | 1025,6±0,16                                                  | 17,2±0,14                        |
| Опыт                               | 1,9±0,02                                                                    | 1,5±0,06                                                     | 1027,9±0,28                                                  | 17,1±0,09                        |
| 100-й день / Day 100               |                                                                             |                                                              |                                                              |                                  |
| Контроль                           | 2,0±0,05                                                                    | 2,0±0,01                                                     | 1027,6±0,13                                                  | 17,0±0,11                        |
| Опыт                               | 1,7±0,02*                                                                   | 1,6±0,02*                                                    | 1027,6±0,30                                                  | 16,8±0,21                        |

\*P ≤ 0,001

К 100 дню отмечен рост на 13 % класса сычужно-бродильной пробы. Причина, очевидно, состояла в том, что удельный вес казеиновой фракции увеличился. В сопоставлении с контролем увеличилась на 18 % группа термоустойчивости. Данное изменение обусловлено, как представляется, тем, что рацион был оптимальным по протеину и в составе «Крепковит» в организм дополнительно поступали углеводы.

Рацион был сбалансирован с точки зрения минерального состава, изменений кислотности молока, его плотности не отмечено, в каждой из групп в течение эксперимента они соответствовали норме.

Отмечены снижения на 21,7 % и 23 % у животных контроля и опытной группы к 90 дню по МАФАНМ. Выявленные значения –  $0,26 \cdot 10^5$  и  $0,29 \cdot 10^5$  КОЕ/г. Отмечено сокращение на 40,74 % за указанный срок числа соматических клеток у животных, входивших в опытную группу, и рост на 5,7 % того же показателя в контроле.

Отличия по данному показателю могут опосредованно свидетельствовать, что МРКД может позитивно сказываться на резистентности орга-

низма. В молоке животных каждой из групп не выявлены сальмонеллы и иные микроорганизмы – патогены. Соответственно, бактериальная обсемененность вследствие введения в рацион добавки не изменилась.

### Заключение

При введении в рацион «Крепковит» отмечено увеличение на 19,11 % соответственно объема молока 1 класса по термоустойчивости и сычужно-бродильной пробе. Удельный вес казеиновой фракции вырос на 10,18 %, на 22 % выросло число жировых шариков. Качественные характеристики молока выросли – отмечено увеличение массовой доли по лактозе, белку и жиру на 0,22, 0,21 и 0,11 % соответственно. Молочная продуктивность коров увеличилась на 9 %, Соматические клетки сократились на 38,77 %, МАФАНМ – на 22 %. Отмечено отсутствие в молоке веществ, являющихся ингибирующими. Выявлено отсутствие превышения МДУ по радионуклидам, антибиотикам, микотоксинам, пестицидам и элементам, являющимся токсичными.

1. Берсенов Р. А., Горелик О. В. Молочная продуктивность коров при использовании природной кормовой добавки // Молодежь и наука. 2023. № 4. Ст. 23. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53968920&ysclid=m7odi3yhsy348735769> (дата обращения: 05.02.2025).

2. Молочная продуктивность коров при использовании пробиотической добавки / А. С. Дегтярь, О. Ю. Скрипина [и др.] // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (46). С. 116–120. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50120397> (дата обращения: 05.02.2025).

3. Кукушкина А. А. Продолжительность использования и молочная продуктивность коров при привязном и беспривязном содержании // Молодежь и наука. 2022. № 8. Ст. 20. URL: <https://elibrary.ru/zrdepl?ysclid=m7oe6mjp9750986794> (дата обращения: 06.02.2025).

4. Молочная продуктивность коров при повышенном уровне потребления питательных веществ и энергии / В. Е. Подольников, Л. Н. Гамко [и др.] // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 47–52. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50271051> дата обращения: 06.02.2025).

5. Сычева Л. В., Пастухов С. В. Обмен веществ и молочная продуктивность коров при скармливании энергетических кормовых добавок // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2023. № 8 (217). С. 27–38. DOI: <https://doi.org/10.33920/sel-05-2308-03>

6. Петрухина Л. Л. Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от интенсивности их выращивания // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021. Т. 51. № 6. С. 77–83. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47482593&ysclid=m7n0wdgszc980116125> (дата обращения: 04.02.2025).

7. Метаболический статус и молочная продуктивность коров при применении тканевого биостимулятора из отходов убоя пантовых оленей / И. А. Пушкарев, А. И. Афанасьева [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2021. Т. 56. № 4. С. 772–781. DOI: <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2021.4.772rus>

8. Третьяков Е. А. Молочная продуктивность коров и качество молока при различных технологиях содержания и доения // Молочнохозяйственный вестник. 2021. № 4 (44). С. 88–102. DOI: [https://doi.org/10.52231/2225-4269\\_2021\\_4\\_88](https://doi.org/10.52231/2225-4269_2021_4_88)

9. Усова Т. П., Успенская С. Э. Молочная продуктивность коров в зависимости от сезона отела // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 114–118. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=stzb1x&ysclid=m7n1qddq05f528448736> (дата обращения: 04.02.2025).

10. Шагалиев Ф. М. Молочная продуктивность, технологические качества и сыропригодность молока коров разных генотипов // Зоотехния. 2021. № 12. С. 34–38. DOI: <https://doi.org/10.25708/ZT.2021.15.82.010>

11. Efficiency of probiotics use in treatment of calves / N. V. Melnik, V. I. Eremets [et al.] // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020. Vol. 11. No. 2. Pp. 1674–1678. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=titpmr&ysclid=m7n2af4v6p163443939> (дата обращения: 04.02.2025).

12. Comparative Efficiency of Sepranol and Cefamethrin Use in Postpartum Acute Endometritis in Cows / S. R. Yusupov, S. Yu. Smolentsev [et al.] // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.-2020. Vol. 11. No. 2. Pp. 1874–1878. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=FWTKSF&ysclid=m7n2dgtsfr375051556> (дата обращения: 04.02.2025).

13. Section Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate “LS” / D. D. Hairullin, F. F. Zinnatov [et al.] // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020. Vol. 11. No. 2. Pp. 2241–2243.

Статья поступила в редакцию 10.02.2025 г.; одобрена после рецензирования 03.03.2025 г.; принята к публикации 06.03.2025 г.

## Об авторах

### Смоленцев Сергей Юрьевич

доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры технологии производства продукции животноводства, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-1369>, [Smolentsev82@mail.ru](mailto:Smolentsev82@mail.ru)

### Якупова Лейсан Файзулловна

кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, Сибирский тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3083-0622>, [Smolentsev82@mail.ru](mailto:Smolentsev82@mail.ru)

### Папуниди Эллада Константиновна

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, Сибирский тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8030-7894>, [Smolentsev82@mail.ru](mailto:Smolentsev82@mail.ru)

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Bersenev R. A., Gorelik O. V. Molochnaya produktivnost' korov pri ispol'zovanii prirodnoi kormovoi dobavki [Milk productivity of cows using a natural feed additive]. *Molodezh' i nauka* = Youth and Science, 2023, no. 4, article 23. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53968920&ysclid=m7odi3yhsy348735769> (accessed 05.02.2025). (In Russ.).

2. Degtyar A. S., Skripina O. Yu. [et al.] Molochnaya produktivnost' korov pri ispol'zovanii prirodnoi kormovoi dobavki [Dairy productivity of cows when using a probiotic supplement]. *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Vestnik of Don State Agrarian University, 2022, no. 4 (46), pp. 116–120. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50120397> (accessed 05.02.2025). (In Russ.).

3. Kukushkina A. A. Prodolzhitel'nost' ispol'zovaniya i molochnaya produktivnost' korov pri privyaznom i besprivyaznom soderzhanii [Duration of use and milk productivity of cows with tethered and unbound maintenance] *Molodezh' i nauka* = Youth and Science, 2022, no. 8, article 20. Available at: <https://elibrary.ru/zrdepl?ysclid=m7oe6mjpv9750986794> (accessed 06.02.2025). (In Russ.).

4. Podolnikov V. E., Gamko L. N. [et al.] Molochnaya produktivnost' korov pri povyshennom urovne potrebleniya pitatel'nykh veshchestv i energii [Milk productivity of cows with increased nutrient and energy consumption] *Vestnik Bryanskoi GSKHA* = Bulletin of the Bryansk Agricultural Academy, 2023, no. 1 (95), pp. 47–52. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50271051> (accessed 06.02.2025). (In Russ.).

5. Sycheva L.V., Pastukhov S.V. Obmen veshchestv i molochnaya produktivnost' korov pri skarmlivanii jenergeticheskikh kormovykh dobavok [Metabolism and milk productivity of cows when feeding energy feed additives]. *Kormlenie sel'skokhozhajstvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo* = Feeding farm animals and feed production, 2023, no. 8 (217), pp. 27–38. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.33920/sel-05-2308-03>

6. Petrukhina L. L. Molochnaya produktivnost' korov-pervotelok v zavisimosti ot intensivnosti ikh vyrashchivaniya [Milk productivity of rst-calf cows depending on the intensity of their breeding]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozhajstvennoi nauki* = Siberian Herald of Agricultural Science, 2021, vol. 51, no. 6, pp. 77–83. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47482593&ysclid=m7n0wdgsc980116125> (accessed 04.02.2025). (In Russ.).

7. Pushkarev I.A., Afanasyeva A. I. [et al.] Metabolicheskij status i molochnaya produktivnost' korov pri primenenii tkanevogo biostimulyatora iz othodov uboja pantovykh oleney [Metabolic status and milk productivity of cows injected with a tissue biostimulant derived from reindeer husbandry waste]. *Sel'skokhozhajstvennaya biologiya* = Agricultural Biology, 2021, vol. 56, no. 4, pp. 772–781. DOI: <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2021.4.772rus>

8. Tretyakov E. A. Molochnaya produktivnost' korov i kachestvo moloka pri razlichnykh tekhnologiyakh soderzhaniya i doeniya [Dairy productivity of cows and milk quality with various technologies of keeping and milking]. *Molochnokhozyaistvennyi Vestnik* = Dairy Bulletin, 2021, no. 4 (44), pp. 88–102. (In Russ.). DOI: [https://doi.org/10.52231/2225-4269\\_2021\\_4\\_88](https://doi.org/10.52231/2225-4269_2021_4_88)
9. Usova T. P., Uspenskaya S. E. Molochnaya produktivnost' korov v zavisimosti ot sezona otela [Dairy productivity of cows depending on the hotel season]. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = The Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 114–118. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=stzblx&ysclid=m7n1qdq05f528448736> (accessed 04.02.2025). (In Russ.).
10. Shagaliev F. M. Molochnaya produktivnost', tekhnologicheskie kachestva i syroprigodnost' moloka korov raznykh genotipov [Milk productivity, technological qualities and cheese suitability of milk of cows of different genotypes]. *Zootekhniya* = Animal Husbandry, 2021, no. 12, pp. 34–38. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25708/ZT.2021.15.82.010>
11. Melnik N. V., Eremets V. I. [et al.] Efficiency of probiotics use in treatment of calves. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 1674–1678. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=titpmr&ysclid=m7n2af4v6p163443939> (accessed 04.02.2025). (In Eng.).
12. Yusupov S. R., Smolentsev S. Yu. [et al.] Comparative Efficiency of Sepranol and Cefamethrin Use in Postpartum Acute Endometritis in Cows. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 1874–1878. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=FWTKSF&ysclid=m7n2dgtsfr375051556> (accessed 04.02.2025). (In Eng.).
13. Hairullin D. D., Zinnatov F. F. [et al.] Original Articles Study of Scar Content in Cows When Using Carbohydrate-Vitamin-Mineral Concentrate "LS". *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 2241–2243. (In Eng.).

*The article was submitted 10.02.2025; approved after reviewing 03.03.2025; accepted for publication 06.03.2025.*

### About authors

#### **Sergey Yu. Smolentsev**

Dr. Sci. (Biology), Associate Professor, Professor of the Department of Livestock Production Technology, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-1369>, [Smolentsev82@mail.ru](mailto:Smolentsev82@mail.ru)

#### **Leysan F. Yakupova**

Ph. D. (Biology), Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St., Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3083-0622>, [Smolentsev82@mail.ru](mailto:Smolentsev82@mail.ru)

#### **Ellada K. Papunidi**

Dr. Sci. (Biology), Professor, Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy Tract St., Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8030-7894>, [Smolentsev82@mail.ru](mailto:Smolentsev82@mail.ru)

*All authors have read and approved the final manuscript.*