

# ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ INFECTIOUS DISEASES AND ANIMAL IMMUNOLOGY



Научная статья

УДК 619:618.19-002:636.22/28

<https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-1-51-57>

EDN: WSNCWV

## Разработка эффективной схемы профилактики мастита коров

Н.Н. Авдучевская<sup>1</sup>  , Л.К. Семина<sup>1</sup>, Е.В. Иванов<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Вологодский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», г. Вологда, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», г. Москва, Российская Федерация

✉ [Natali.Avduevskaya@mail.ru](mailto:Natali.Avduevskaya@mail.ru)

### Аннотация

**Введение.** Среди многих болезней коров, снижающих молочную продуктивность, особое место занимает мастит — потери молока из-за этого распространенного инфекционного заболевания в среднем составляют 8–15 % от потерь, наносимых всеми болезнями коров. Только комплексный подход поможет обеспечить наилучшие результаты в решении данной острой проблемы. Первостепенным в комплексном подходе считается применение разнообразных санитарно-дезинфицирующих средств перед доением и после него. Для усиления эффекта мы решили совместить дезинфекционную обработку с таким набирающим популярность профилактическим средством, как вакцинация коров против мастита.

**Цель исследования.** Разработка эффективной схемы профилактики мастита коров на основе сравнительного анализа эффективности применения различных дезинфицирующих средств на иммунизированных и неиммунизированных животных.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в СХПК «Племзавод Майский» на протяжении пяти месяцев после иммунизации коров (с ноября 2021 г. по март 2022 г.). Иммунизация осуществлялась ассоциированной инактивированной вакциной против маститов коров отечественной разработки. Последнюю обработку осуществляли дезинфицирующими средствами ProfiClean Iodine и «Лорена». Для исследования было отобрано 4 группы коров по 10 голов в каждой: контрольная группа (использование только дезинфицирующего средства ProfiClean Iodine), опытные группы № 1 (использование только дезинфицирующего средства «Лорена»), № 2 (использование дезинфицирующего средства ProfiClean Iodine на иммунизированных животных) и № 3 (использование дезинфицирующего средства «Лорена» на иммунизированных животных). Расчет коэффициента эффективности вакцинации производили по формуле  $KЭ = ((B - A)/B) \times 100$ , где КЭ — коэффициент эффективности (%); А — заболеваемость привитых животных; В — заболеваемость непривитых животных.

**Результаты исследования.** Установлено, что профилактическая эффективность средства ProfiClean Iodine по показателю заболеваемости маститом привитых животных относительно непривитых составила 78,0 %; профилактическая эффективность лосьона «Лорена» по тому же показателю — 89,0 %. Ежемесячные бактериологические исследования секрета вымени коров показали, что культуры стафилококка золотистого (*S. aureus*), являющегося наиболее частым инфекционным возбудителем лактационного мастита, были изолированы только у 30,0 % коров контрольной группы. Патогенные стрептококки и энтеробактерии выделены не были. Условно-патогенные стафилококки обнаружены в секрете вымени животных всех исследуемых групп с максимальными значениями в контрольной и группе № 1 (50,0 и 40,0 % соответственно) и с минимальными в группах № 2 и 3 (по 10,0 %).

**Обсуждение и заключение.** Исследование наглядно демонстрирует эффективность комплексного подхода к решению проблемы заболеваемости коров маститом — заболеваемость была в 4,5 раза ниже в опытной группе № 2 и в 9,0 раз ниже в опытной группе № 3 по сравнению с контрольной группой. Совместное использование дезинфицирующих средств и ассоциированной инактивированной вакцины против маститов коров является рабочей схемой с профилактической эффективностью 78,0–89,0 %, поэтому ее можно рекомендовать для применения в сельскохозяйственных предприятиях соответствующей направленности.

**Ключевые слова:** мастит коров, профилактика, дезинфицирующие средства, вакцина, иммунизация животных, эффективность профилактики мастита коров

**Для цитирования.** Авдучевская Н.Н., Семина Л.К., Иванов Е.В. Разработка эффективной схемы профилактики мастита коров. *Ветеринарная патология*. 2024;23(1):51–57. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-1-51-57>

## Development of the Efficient Scheme of Cow Mastitis Prophylaxis

Natalia N. Avduevskaya<sup>1</sup>  , Lyudmila K. Semina<sup>1</sup>, Evgeny V. Ivanov<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Vologda Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Centre — All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Sciences named after K.I. Skryabin and Ya.R. Kovalenko RAS", Vologda, Russian Federation

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Centre - All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Sciences named after K.I. Skryabin and Ya.R. Kovalenko RAS", Moscow, Russian Federation

 [Natali.Avduevskaya@mail.ru](mailto:Natali.Avduevskaya@mail.ru)

### Abstract

**Introduction.** Among many diseases reducing cow milk productivity, mastitis occupies a special place — the milk yield losses due to this widespread infectious disease equal, in average, to 8–15% of the total losses caused by all diseases in cows. Only an integrated approach can ensure achievement of the best results in solving this acute problem. Within the integrated approach, the use of various sanitary disinfectants before and after milking is primary important. To multiply the effect, we decided to combine the disinfecting treatment with the vaccination of cows against mastitis — a preventive measure becoming popular nowadays. The aim of the research is to develop the efficient scheme of cow mastitis prophylaxis based on the comparative efficacy analysis of applying the various disinfectants in immunized and nonimmunized animals.

**Materials and Methods.** The research was carried out at the premises of the Agricultural Production Cooperative "Plemzavod Maiskii" (Maiskii Breeding Farm) during five months after the vaccination of cows (from November 2021 to March 2022). The cows were vaccinated with the home-developed inactivated associated vaccine against mastitis of cows. The post-milking treatment was carried out with the disinfectants "ProfiClean Iodine" and "Lorena". For conducting the study, 4 groups of cows per 10 heads each were selected: the control group (in which only "ProfiClean Iodine" disinfectant was used), the experimental groups No. 1 (in which "Lorena" disinfectant was used), No. 2 (in which "ProfiClean Iodine" disinfectant was used in vaccinated animals) and No. 3 (in which "Lorena" disinfectant was used in vaccinated animals). The vaccination efficacy coefficient was calculated according to the formula  $EC = ((B - A)/B) \times 100$ , where EC is the efficacy coefficient (%); A — is the cow mastitis incidence in vaccinated animals; B — is the cow mastitis incidence in non-vaccinated animals.

**Results.** It has been established that the efficacy of "ProfiClean Iodine" for mastitis incidence prophylaxis in vaccinated animals compared to the non-vaccinated animals was 78.0%; the same prophylactic efficacy indicator of "Lorena" lotion was 89.0%. Monthly bacteriological examinations of the cow udder secretion resulted in isolation of the *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) culture, which is the prevailing infectious agent of cow mastitis, in 30.0% of cows in the control group. Pathogenic streptococci and enterobacteria have not been isolated. Opportunistic pathogenic staphylococci have been found in the udder secretion of animals in all studied groups, whereas the maximum amounts have been recorded in the control group and group No. 1 (50.0 and 40.0 % respectively) and the minimum — in groups No. 2 and 3 (10.0% each).

**Discussion and Conclusion.** The research clearly demonstrates the efficacy of the integrated approach in solving the problem of the cow mastitis incidence — the incidence was 4.5 times lower in the experimental group No. 2 and 9.0 times lower in experimental group No. 3 compared to the control group. The combined use of the disinfectants and the inactivated associated vaccine against cow mastitis is a workable scheme providing 78.0 – 89.0% prophylactic efficacy, therefore it can be recommended for implementation into the agricultural enterprises of the appropriate profile.

**Keywords:** cow mastitis, prophylaxis, disinfectants, vaccine, vaccination of animals, efficacy of cow mastitis prophylaxis

**For citation.** Avduevskaya NN, Semina LK, Ivanov EV. Development of the Efficient Scheme of Cow Mastitis Prophylaxis. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2024;23(1):51–57. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-1-51-57>

**Введение.** Развитие молочного скотоводства в значительной мере сдерживается из-за мастита коров, приносящего хозяйствам значительный экономический ущерб вследствие недополучения молока, снижения его качества, а также преждевременной выбраковки продуктивных животных [1–6]. Потери молока из-за мастита в среднем составляют 8–15 % от потерь, наносимых всеми болезнями коров. Срок продуктивного использования животных, переболевших маститом, сокращается в среднем на 2,5 года [7]. Несмотря на давно ведущуюся борьбу с данной патологией молочной железы и совершенствование средств и методов, проблема остается актуальной, и мастит продолжает являться одним из самых широко распространенных заболеваний, особенно среди молочных коров, и может возникать

независимо от времени года или стадии лактации, условий содержания или породы животных [8].

Поскольку воспаление молочной железы является полиэтиологическим и полифакторным заболеванием, то и причины его возникновения весьма разнообразны — от инфекционных до несоблюдения элементарных правил гигиены при подготовке коров к дойке, и только комплексный подход поможет обеспечить наилучшие результаты в решении данной проблемы [9–11]. Такой подход выражается в соблюдении мер по полноценному кормлению, поддержанию оптимального микроклимата в животноводческих помещениях, в соблюдении правил и гигиены доения, своевременной диагностике и вакцинации животных. Из перечисленных мероприятий первостепенными для производства высоко-

кокачественного и безопасного молока считаются меры, направленные на улучшение состояния вымени, а именно применение разнообразных профилактических санитарно-дезинфицирующих средств перед доением и после него [12–14]. Известно, что первичное обсеменение секрета вымени коров начинается с сосков и поверхности вымени [15–16]. Так, при субклинических формах мастита в молоко коров может попадать до 10 КОЕ/см<sup>3</sup> возбудителей, а при клинических — до 108 КОЕ/см<sup>3</sup> [17]. Соблюдение правильной процедуры доения существенно сокращает риск заболевания коров маститом, так как дезинфицирующие средства позволяют снизить передачу возбудителей мастита от коровы к корове или от одной доли вымени к другой. По имеющимся данным, применение дезинфицирующих средств снижает количество выявления бактериальных изолятов стафилококка, стрептококка и кишечной палочки на 90, 94 и 91 % соответственно [14]. Однако полностью искоренить заболеваемость коров маститом при использовании только дезинфицирующих средств невозможно.

Вакцинация коров является одним из активно исследуемых и набирающих популярность средств профилактики мастита, поскольку она укрепляет иммунную систему животных и снижает риск заболевания, а если оно все-таки случилось, вакцинация облегчает течение болезни [15, 18–19]. Вакцинация способствует формированию приобретенного иммунитета против определенного возбудителя инфекционного заболевания и обладает низким побочным эффектом. Это контролируемое воздействие на защитную систему организма патогена или токсина в ослабленной форме с целью научить иммунную систему распознавать специфические антигены этого патогена. Вакцинация ускоряет реакцию иммунной системы при повторном по-

явлении определенного антигена, предотвращая патологическое течение инфекции [15, 20]. Но проведенная иммунизация животных полностью не предотвращает мастит, а лишь снижает частоту и тяжесть его проявления. Так, согласно недавно опубликованному исследованию наших зарубежных коллег, у непривитых животных было зарегистрировано 66,7 % случаев мастита, в то время как у привитых — только 20,0 % случаев [15].

Можно предполагать, что профилактика воспаления молочной железы, включающая совместное применение дезинфицирующих средств на иммунизированных животных, будет способствовать максимальному снижению заболеваемости коров маститом, что приведет к увеличению надоев и получению молока высокого санитарного качества.

**Цель исследования** — разработка эффективной схемы профилактики мастита коров на основе сравнительного анализа эффективности применения различных дезинфицирующих средств на иммунизированных и неиммунизированных животных.

**Материалы и методы.** Для определения наиболее эффективной схемы профилактики заболеваемости коров маститом использовались два подхода: 1) применение только дезинфицирующих средств для обработки сосков вымени коров после доения; 2) применение дезинфицирующих средств для обработки сосков вымени коров после доения на иммунизированных животных.

Исследования проводились в Сельскохозяйственном производственном кооперативе (СХПК) «Племзавод Майский» (Вологодский район, Вологодская область) на протяжении пяти месяцев после иммунизации коров (с ноября 2021 г. по март 2022 г.). Было отобрано 4 группы коров по 10 голов в каждой — 1 контрольная и 3 опытных группы (таблица 1).

Таблица 1

Применение последовательных дезинфицирующих средств и вакцины против маститов коров по группам животных

Контрольная группа	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2	Опытная группа № 3
Последовательная обработка сосков вымени коров с использованием:			
дезинфицирующего средства ProfiClean Iodine	дезинфицирующего средства «Лорена» (лосьон)	дезинфицирующего средства ProfiClean Iodine на иммунизированных ассоциированной инактивированной вакциной против маститов коров	дезинфицирующего средства «Лорена» (лосьон) на иммунизированных ассоциированной инактивированной вакциной против маститов коров

В контрольной и опытной группе № 2 последовательную обработку сосков вымени коров проводили дезинфицирующим средством ProfiClean Iodine (производитель ООО «Профи Клин», г. Владимир, Владимирская область), применяемым в указанном хозяйстве. Средство содержит ланолин, глицерин, сорбитол, аллантоин, эмульгенты, комплекс РVP-йода, пленкообразователи, пищевые загустители.

В опытных группах № 1 и 3 для обработки сосков вымени коров после доения использовали дезинфицирующий лосьон «Лорена» (производитель ОТФ «Этрис», г. Торжок, Тверская область). «Лорена» применяется для обработки рук у людей, и в ветеринарной практике для обработки сосков вымени коров после доения использовалась впервые. Средство со-

держит свободный йод (0,025±0,012 %), сульфэтоксидат натрия, неонол АФ 9–10, молочную кислоту, глицерин, 2-пропанол и дистиллированную воду до 100 %.

Предварительную обработку сосков вымени коров во всех группах проводили средством ProfiClean Foam (производитель ООО «Профи Клин», г. Владимир, Владимирская область), применяемым в хозяйстве.

Животных опытных групп №№ 2 и 3 вакцинировали ассоциированной инактивированной вакциной против маститов коров (разработана сотрудниками ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН). Вакцину вводили в сухой период (первое введение — за 40 дней до отела), подкожно в область средней трети шеи, двукратно с интервалом в 14–21 день между первым и вторым введениями, в дозах по 5,0 см<sup>3</sup>. Вакцина изготовлена из

штаммов *S. aureus*, *S. agalactiae* и *S. dysgalactiae*, концентрация которых составляет  $4 \pm 1 \cdot 10^9$  см<sup>3</sup> м.к. Культуры инактивированы формалином с содержанием не менее 37 % формальдегида до конечной концентрации 0,5 %. К общему объему (1000 см<sup>3</sup>) добавлен адъювант — раствор гидроксида алюминия в количестве 15 %.

Объектами исследования являлись сухостойные, а в последующем лактирующие коровы айрширской породы, пробы молока, пробы секрета вымени коров на предмет состава микрофлоры. Мастит у коров диагностировали с помощью быстрого маститного диагностического препарата Кенотест (производитель Cid Lines, Бельгия). Пробы молока отбирали и осуществляли микробиологические исследования в соответствии с «Методическими указаниями по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров»<sup>1</sup>. Идентификацию микроорганизмов проводили согласно ГОСТ 30347-2016 «Молоко и молочная продукция. Методы определения *Staphylococcus aureus*»<sup>2</sup> с использованием плазмы кроличьей цитратной сухой (производитель ЗАО «Эколаб», г. Электрогорск, Московская область) и набора реагентов «Мультимикротесты для биохимической идентификации стафилококков (ММТ С)» (производитель НПО «Иммунотэк», г. Ставрополь, Ставропольский край), а также набора реагентов для выявления стрептококков групп А, В, С, G, D и F (производитель НПО «Аквапаст», г. Санкт-Петербург) и питательной среды Агар М17 (п. Оболенск, Серпуховский р-он, Московская область) для культивирования молочнокислых стрептококков.

Расчет коэффициента эффективности вакцинации (показатель защищенности) производили по формуле  $KЭ = ((B - A)/B) \times 100$ , где КЭ — коэффициент эффективности (%); А — заболеваемость привитых животных; В — заболеваемость непривитых животных [21].

**Результаты исследования.** Установлено, что в контрольной группе за период наблюдения маститом переболело девять коров (90,0 %), в том числе по месяцам наблюдения от 0 до 30,0 %. Из общего числа переболевших рецидив заболевания отмечен у двух коров. В опытной группе № 1 маститом переболело 60,0 % коров, в том числе по месяцам наблюдения от 0 до 20,0 %. Рецидив заболевания отмечен у одного животного. В опытных группах №№ 2 и 3 переболели две и одна корова соответственно (20,0 и 10,0 %), без рецидива заболевания (таблица 2).

При проведении ежемесячных (за период наблюдения) бактериологических исследований секрета вымени коров четырех групп патогенные стафилококки *S. aureus* были изолированы у трех коров (30,0 %) из контрольной группы. Патогенные стрептококки и энтеробактерии выделены не были. Условно-патогенные стафилококки обнаружены в секрете вымени животных всех исследуемых групп с максимальными значениями в контрольной и группе № 1 (50,0 и 40,0 % соответственно) и с минимальными в группах № 2 и № 3 (по 10,0 %) (рис. 1).

Расчет коэффициента эффективности вакцинации показал, что профилактическая эффективность совместного применения дезинфицирующего средства ProfiClean Iodine и ассоциированной инактивированной вакцины против маститов коров по показателю заболеваемости привитых (опытная группа № 2) и непривитых (контрольная группа) животных составила 78,0 %. Профилактическая эффективность совместного применения дезинфицирующего лосьона «Лорена» и ассоциированной инактивированной вакцины против маститов коров по показателю заболеваемости привитых (опытная группа № 3) и непривитых (контрольная группа) животных составила 89,0 %.

Таблица 2

Процент заболеваемости коров маститом за период наблюдения

Количество животных, гол.	Переболело маститом, гол./%	В том числе по месяцам наблюдения				
		1 Ноябрь 2021	2 Декабрь 2021	3 Январь 2022	4 Февраль 2022	5 Март 2022
Контрольная группа						
10	9/90,0	3/30,0	2/20,0	3/30,0	1/10,0	0/0
		из них повторно				
		0/0	1/10,0	1/10,0	0/0	0/0
Опытная группа № 1						
10	6/60,0	1/10,0	2/20,0	1/10,0	0/0	2/20,0
		из них повторно				
		0/0	1/10,0	0/0	0/0	0/0
Опытная группа № 2						
10	2/20,0	1/10,0	1/10,0	0/0	0/0	0/0
Опытная группа № 3						
10	1/10,0	1/10,0	0/0	0/0	0/0	0/0

<sup>1</sup> Методические указания по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров. – Утв. Главным управлением ветеринарии МСХ СССР, 1983. – 14 с.

<sup>2</sup> ГОСТ 30347-2016 Молоко и молочная продукция. Методы определения *Staphylococcus aureus*. – Москва: Стандартинформ, 2016. 14 с.

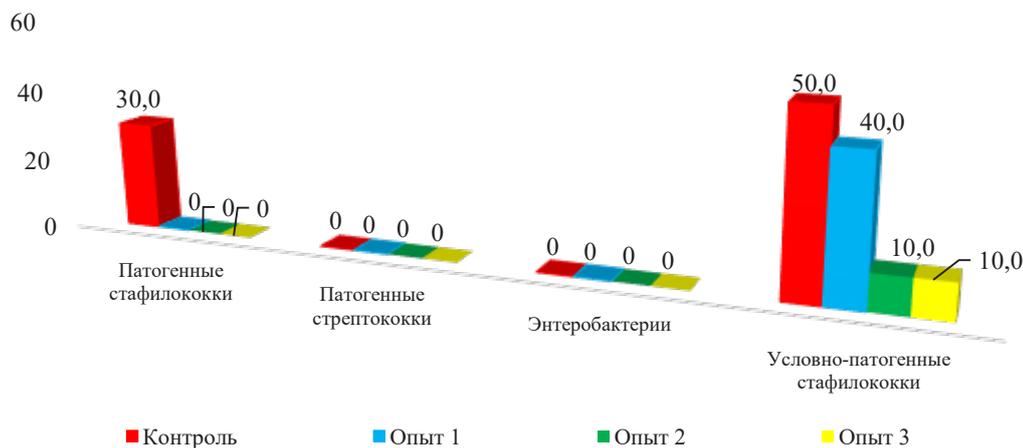


Рис. 1. Микрофлора, выделенная из секрета вымени коров за период наблюдения, %

### Обсуждение и заключение

Наибольшее количество переболевших маститом коров (90,0 % с рецидивами) выявлено в контрольной группе, обработанной только дезинфицирующим средством, а наименьшее — в опытных группах №№ 2 и 3, обработанных дезинфицирующими средствами и иммунизированными вакциной (20,0 и 10,0 % соответственно). Таким образом, наша гипотеза о профилактической эффективности совместного применения по-

следоильной дезинфекционной обработки и вакцинации подтвердилась — заболеваемость животных маститом была в 4,5 раза ниже в опытной группе № 2 и в 9,0 раз ниже в опытной группе № 3 по сравнению с контрольной группой. Высокая эффективность предложенной схемы профилактики мастита коров на уровне 78,0 и 89,0 % позволяет нам с уверенностью рекомендовать ее для использования на любых предприятиях животноводческой отрасли сельского хозяйства.

### Список литературы

1. Домотов В.В., Васильева С.Л., Нифонтов К.Р. Диагностика и лечение маститов у коров. *Академический вестник Якутской государственной сельскохозяйственной академии*. 2020; 8 (13):12–17.
2. Sharuna K., Dhamab K., Tiwaric R., Gugjood M.B., Yatooe M.I., Patel S.K., et al. Advances in Therapeutic and Management Approaches of Bovine Mastitis: a Comprehensive Review. *Veterinary Quarterly*. 2021;41(1):107–136. <https://doi.org/10.1080/01652176.2021.1882713>
3. Chen L., Tian R., Zhang H., Liu X. Anti-Mastitis SNV Identification of NFκB1 in Chinese Holstein Cows and the Possible Anti-Inflammation Role of NFκB1/p105 in Bovine MECs. *Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai)*. 2020; 52(11):1191–1201. <https://doi.org/10.1093/abbs/gmaa118>
4. Sadat A., Farag A.M.M., Elhanafi D., Awad A., Kotb Elmahallawy E., Alsowayeh N., et al. Immunological and Oxidative Biomarkers in Bovine Serum from Healthy, Clinical, and Sub-Clinical Mastitis Caused by Escherichia coli and Staphylococcus aureus Infection. *Animals*. 2023;13(5):892. <https://doi.org/10.3390/ani13050892>
5. Neculai-Valeanu A.S., Arition A.M. Andra-Sabina Neculai-Valeanu Andra-Sabina Neculai-Valeanu. Udder Health Monitoring for Prevention of Bovine Mastitis and Improvement of Milk Quality. *Bioengineering*. 2022;9(11):608. <https://doi.org/10.3390/bioengineering9110608>
6. Авдучевская Н.Н., Капустин А.В., Горбатов А.В., Иванов Е.В. Сравнительный анализ видового состава и количественное соотношение микрофлоры при субклиническом и клиническом мастите коров. *Ветеринария сегодня*. 2022;11(4):296–302.
7. Тищенко П.И. Профилактика мастита у коров. В сборнике: Современные проблемы зоотехнии. Сборник трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Бакай Анатолия Владимировича (1946–2020) в рамках Года науки и технологий Российской Федерации по тематике «Генетика и качество жизни». Москва; 2022. С. 162–167.
8. Kukeyeva A., Abdrakhmanov T., Yeszhanova G., Bakisheva Z., Kemeshov Z. The Use of a Homeopathic Preparation in the Treatment of Subclinical Form of Mastitis in Cows. *Open Veterinary Journal*. 2023;13(8):991–1002. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2023.v13.i8.5>
9. Ковтун А.А., Гаврилов Б.В. Маститы КРС: этиология, лечение, профилактика и исходы. В сборнике: Вектор современной науки. Сборник тезисов по материалам Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. Краснодар; 2022. С. 174–175.
10. Ладанова М.А., Джавадов Э.Д., Племяшов К.В., Стекольников А.А., Новикова О.Б. Современный взгляд на этиологию, патогенез и диагностику мастита у коров. *Международный вестник ветеринарии*. 2021;(4):29–34.
11. Semina L.K., Avduevskaya N.N., Skulyabina Z.A., Remizova E.V., Gorbatov A.V. Problems and trends in the development of dairy livestock in Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;848:012090. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/848/1/012090>
12. Ларионов Г.А., Семенов В.Г., Чеченешкина О.Ю., Щипцова Н.В. Влияние обработки вымени на уменьшение микробной обсемененности и количества соматических клеток в молоке коров. *Молочнохозяйственный вестник*. 2019;4(36):67–78.
13. Ларионов Г.А., Чеченешкина О.Ю., Мардарьева Н.В. Улучшение микробиологических показателей качества молока коров при использовании отечественных средств для обработки вымени. *Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии*. 2019;3(10):69–74.

14. Fitzpatrick S.R., Garvey M., Flynn J., Jordan K., Gleeson D. Are Some Teat Disinfectant Formulations More Effective against Specific Bacteria Isolated on Teat Skin than Others? *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2019;61:21. <https://doi.org/10.1186/s13028-019-0455-3>
15. Monika Z., Lucie L., Ivana N., Petra D., Irena V., Zdenek H. Immune mechanisms, resistance genes, and their roles in the prevention of mastitis in dairy cows. *Arch Anim Breed*. 2022;65(4):371–384. <https://doi.org/10.5194/aab-65-371-2022>
16. Климов Н.Т. Мастит коров. Симптомы, профилактика и лечение. *БИО*. 2020;4(235):1619.
17. Подрез В.Н., Лыгина М.А., Карпеня С.Л., Шамич Ю.В., Карпеня А.М. Влияние санитарной обработки вымени на микробную обсемененность сосков и качество молока. *Зоотехническая наука Беларуси*. 2021;56(2):169–177.
18. Zhylkaidar A., Oryntaev K., Altenov A., Kulybai E., Chayxmet E. Prevention of Bovine Mastitis through Vaccination. *Archives of Razi Institute*. 2021;76(5):1381–1387. <https://doi.org/10.22092/ari.2021.356008.1764>
19. Капустин А.В., Лаишевцев А.И. Специфическая профилактика маститов крупного рогатого скота. В: *Труды VIII международного ветеринарного конгресса «Единый мир – единое здоровье»*. Москва: Российская ветеринарная ассоциация; 2018. С. 114–116.
20. Laishevtsev AI, Kapustin AV, Palazyuk SV, Matyash AE. Etiological Structure of Streptococcosis of Pigs in Various Regions of the Russian Federation. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 2018;2(74):257–260.
21. Бессмертный Б.С., Хейфец Л.Б. Оценка эффективности мероприятий по профилактике инфекционных болезней: теория, статистика, организационные вопросы. Москва: Медгиз; 1963. 201 с.

## References

1. Domotov VV, Vasilyeva SL, Nifontov KR. Diagnosis and Treatment of Mastitis in Cows. *Akademicheskii vestnik Yakutskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*. 2020;8(13):12–17. (In Russ.).
2. Sharuna K, Dhamab K, Tiwaric R, Gugjood MB, Yatooe MI, Patel SK, et al. Advances in Therapeutic and Managemental Approaches of Bovine Mastitis: a Comprehensive Review. *Veterinary Quarterly*. 2021;41(1):107–136. <https://doi.org/10.1080/01652176.2021.1882713>
3. Chen L, Tian R, Zhang H, Liu X. Anti-Mastitis SNV Identification of NFκB1 in Chinese Holstein Cows and the Possible Anti-Inflammation Role of NFκB1/p105 in Bovine MECs. *Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai)*. 2020;52(11):1191–1201. <https://doi.org/10.1093/abbs/gmaa118>
4. Sadat A, Farag AMM, Elhanafi D, Awad A, Kotb Elmahallawy E, Alsowayeh N, et al. Immunological and Oxidative Biomarkers in Bovine Serum from Healthy, Clinical, and Sub-Clinical Mastitis Caused by Escherichia coli and Staphylococcus aureus Infection. *Animals*. 2023;13(5):892. <https://doi.org/10.3390/ani13050892>
5. Neculai-Valeanu AS, Ariton AM Andra-Sabina Neculai-Valeanu Andra-Sabina Neculai-Valeanu. Udder Health Monitoring for Prevention of Bovine Mastitis and Improvement of Milk Quality. *Bioengineering*. 2022;9(11):608. <https://doi.org/10.3390/bioengineering9110608>
6. Avduevskaya NN, Kapustin AV, Gorbatov AV, Ivanov EV. Comparative Analysis of Species Composition and Quantitative Analysis of Udder Microflora in Cows with Subclinical and Clinical Mastitis. *Veterinary Science Today*. 2022;11(4):296–302.
7. Tishenkov PI. Prevention of Mastitis in Cows. In: *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the 75th Anniversary of the Birth of Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Anatoly Vladimirovich Bakai (1946-2020) within the Framework of the Year of Science and Technology of the Russian Federation on the Topic "Genetics and Quality of Life". Modern Problems of Animal Science*. Moscow; 2022. P. 162–167.
8. Kukeyeva A, Abdrakhmanov T, Yeszhanova G, Bakisheva Z, Kemeshev Z. The Use of a Homeopathic Preparation in the Treatment of Subclinical Form of Mastitis in Cows. *Open Veterinary Journal*. 2023;13(8):991–1002. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2023.v13.i8.5>
9. Kovtun AA, Gavrilov BV. Mastitis in Cattle: Etiology, Treatment, Prevention and Outcomes. In: *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists "Vector of Modern Science"*. Krasnodar; 2022. P. 174–175.
10. Ladanova MA, Javadov ED, Plemashov KV, Stekolnikov AA, Novikova OB. Modern View on the Etiology, Pathogenesis and Diagnosis of Mastitis in Cows. *International Bulletin of Veterinary Medicine*. 2021;(4):29–34. (In Russ.).
11. Semina LK, Avduevskaya NN, Skulyabina ZA, Remizova EV, Gorbatov AV. Problems and Trends in the Development of Dairy Livestock in Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;848:012090. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/848/1/012090>
12. Larionov GA, Semenov VG, Checheneshkina OYu, Shchiptsova NV. The Effect of Udder Treatment on Reducing Microbial Contamination and the Number of Somatic Cells in Cow Milk. *Dairy Farming Journal*. 2019;4(36):67–78. (In Russ.).
13. Larionov GA, Checheneshkina OYu, Mardaryeva NV. Improvement of Microbiological Indicators of Quality of Cow Milk when Using Domestic Means for Udder Processing. *Vestnik Chuvash State Agricultural Academy*. 2019;3(10):69–74. (In Russ.).
14. Fitzpatrick S.R., Garvey M., Flynn J., Jordan K., Gleeson D. Are Some Teat Disinfectant Formulations More Effective against Specific Bacteria Isolated on Teat Skin than Others? *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2019;61:21. <https://doi.org/10.1186/s13028-019-0455-3>
15. Zemanova M, Langova L, Novotná I, Dvorakova P, Vrtkova I, Havlicek Z. Immune Mechanisms, Resistance Genes, and Their Roles in the Prevention of Mastitis in Dairy Cows. *Archives Animal Breeding*. 2022;65(4):371–384. <https://doi.org/10.5194/aab-65-371-2022>
16. Klimov N.T. Mastitis of Cows. Symptoms, Prevention and Treatment. *BIO*. 2020; 4(235):16–19. (In Russ.).
17. Podrez VN, Lytina MA, Karpenya SL, ShamichYuV, Karpenia AM. Impact of Udder Sanitation on Teat Microbial Contamination and Milk Quality. *Zootechnical Science of Belarus*. 2021;56(2):169–177. (In Russ.).
18. Zhylkaidar A, Oryntaev K, Altenov A, Kulybai E, Chayxmet E. Prevention of Bovine Mastitis through Vaccination. *Archives of Razi Institute*. 2021;76(5):1381–1387. <https://doi.org/10.22092/ari.2021.356008.1764>

19. Kapustin AV, Laishevtsev AI. Specific Prevention of Mastitis in Cattle. In: *Proceedings of the VIII International Veterinary Congress “One World – One Health”*. Moscow: Rossiiskaya veterinarnaya assotsiatsiya Publ. 2018. P. 114–116.
20. Laishevtsev AI, Kapustin AV, Palazyuk SV, Matyash AE. Etiological Structure of Streptococcosis of Pigs in Various Regions of the Russian Federation. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 2018;2(74):257–260.
21. Bessmertnyi BS, Kheifets LB. *Evaluation of the Effectiveness of Measures for the Prevention of Infectious Diseases: Theory, Statistics, Organizational Issues*. Moscow: Medgiz; 1963. 201 p.

*Об авторах:*

**Наталья Николаевна Авдеевская**, соискатель ученой степени кандидата биологических наук, научный сотрудник отдела по изучению болезней животных инфекционной этиологии Вологодского филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (160000, РФ, г. Вологда, ул. Чехова, д. 10), [ORCID](#), [Natali.Avduevskaia@mail.ru](mailto:Natali.Avduevskaia@mail.ru)

**Людмила Константиновна Семина**, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела по изучению болезней животных инфекционной этиологии Вологодского филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (160000, РФ, г. Вологда, ул. Чехова, д. 10), [viev-mastit@yandex.ru](mailto:viev-mastit@yandex.ru)

**Евгений Валерьевич Иванов**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (109428, г. Москва, Рязанский проспект, д. 24, к. 1), [ORCID](#), [doctor2112@yandex.ru](mailto:doctor2112@yandex.ru)

*Заявленный вклад авторов:*

Н.Н. Авдеевская — анализ результатов исследований, доработка текста, корректировка выводов.

Л.К. Семина — научное руководство, формирование основной концепции, цели и задач исследования, подготовка текста, формирование выводов.

Е.В. Иванов — помощь в доработке текста.

*Конфликт интересов:* авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

**Поступила в редакцию** 20.12.23

**Поступила после рецензирования** 15.01.24

**Принята к публикации** 17.01.24

*About the Authors:*

**Natalia N. Avduevskaia**, Applicant for the Degree of Cand.Sci. (Biology), Researcher of the Animal Infectious Diseases Research Department, Vologda Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Centre — All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Sciences named after K.I. Skryabin and Ya.R. Kovalenko RAS” (10, Chekhov St., Vologda, 160000, RF), [ORCID](#), [Natali.Avduevskaia@mail.ru](mailto:Natali.Avduevskaia@mail.ru)

**Lyudmila K. Semina**, Cand.Sci. (Veterinary Sciences), Leading Researcher of the Animal Infectious Diseases Research Department, Vologda Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Centre - All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Sciences named after K.I. Skryabin and Ya.R. Kovalenko RAS” (10, Chekhov St., Vologda, 160000, RF), [viev-mastit@yandex.ru](mailto:viev-mastit@yandex.ru)

**Evgeny V. Ivanov**, Cand.Sci. (Biology), Leading Researcher of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Centre - All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Sciences named after K.I. Skryabin and Ya.R. Kovalenko RAS” (24, Office 1, Ryazanskii Ave., Moscow, 109428, RF), [ORCID](#), [doctor2112@yandex.ru](mailto:doctor2112@yandex.ru)

*Claimed contributorship:*

NN Avduevskaia: analysis of the research results, refining the text, correcting the conclusions.

LK Semina: scientific supervision, formulating the main concept, aim and objectives of the research, preparing the text, formulating the conclusions.

EV Ivanov: assistance in refining the text.

**Received** 20.12.23

**Revised** 15.01.24

**Accepted** 17.01.24

*Conflict of interest statement:* the authors do not have any conflict of interest.

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