

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.138.176>

**СНИЖЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЁННОСТИ МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ  
ОТЕЧЕСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СТИМУЛЯТОРА ДЛЯ ПРОДЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО  
ЗДОРОВЬЯ КОРОВ**

Научная статья

Родина Э.В.<sup>1,\*</sup>, Калязина Н.Ю.<sup>2</sup>, Боряева Ю.А.<sup>3</sup>, Родин В.Н.<sup>4</sup>, Ивойлова Ю.В.<sup>5</sup>, Неяскина А.Ю.<sup>6</sup>, Куприянов А.В.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0002-5055-2431;

<sup>3</sup> ORCID : 0000-0002-4580-0488;

<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</sup> Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва, Саранск, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (kizim2008[at]yandex.ru)

**Аннотация**

В результате воздействия бактериальной микрофлоры при развитии субклинического мастита происходит повышение уровня бактериальной обсеменённости молока, что дополнительно снижает качество продукции и увеличивает риск развития тяжёлых осложнений, способных принести значительный материальный ущерб для хозяйства. В то же время одна из задач современной ветеринарной медицины – снижение уровня применения антибиотиков ввиду опасности возникновения резистентных штаммов, способных нести угрозу жизни и здоровью людей. Авторы статьи провели эксперимент с противомаститной мазью на основе отечественного растительного стимулятора с целью оценки антибактериальной эффективности для вероятного снижения применения антибиотиков на ранних стадиях развития мастита. По результатам опытов выявлено снижение уровня бактериальной обсеменённости молока.

**Ключевые слова:** мастит, корова, молоко, продуктивное здоровье, бактериальная обсеменённость.

**DECREASE IN BACTERIAL CONTAMINATION OF MILK WITH THE USE OF DOMESTIC PLANT  
STIMULANT FOR EXTENSION OF PRODUCTIVE HEALTH OF COWS**

Research article

Rodina E.V.<sup>1,\*</sup>, Kalyazina N.Y.<sup>2</sup>, Boryaeva Y.A.<sup>3</sup>, Rodin V.N.<sup>4</sup>, Ivoilova Y.V.<sup>5</sup>, Neyaskina A.Y.<sup>6</sup>, Kupriyanov A.V.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0002-5055-2431;

<sup>3</sup> ORCID : 0000-0002-4580-0488;

<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</sup> N.P. Ogarev Mordovian State University, Saransk, Russian Federation

\* Corresponding author (kizim2008[at]yandex.ru)

**Abstract**

The effect of bacterial microflora in the development of subclinical mastitis leads to an increase in the level of bacterial contamination of milk, which further reduces the quality of products and increases the risk of severe complications that can cause significant material damage to the farm. At the same time, one of the tasks of modern veterinary medicine is to reduce the use of antibiotics due to the risk of emergence of resistant strains, which can threaten human life and health. The authors of the article conducted an experiment with an antimastitis ointment based on a domestic plant stimulant to evaluate antibacterial efficacy for the probable reduction of antibiotic use in the early stages of mastitis development. The results of the experiments showed a decrease in the level of bacterial contamination of milk.

**Keywords:** mastitis, cow, milk, productive health, bacterial contamination.

**Введение**

Полиэтиологические маститы у крупного рогатого скота являются как одними из наиболее часто встречаемых патологий, так и приносящими наибольший экономический ущерб для хозяйств молочного направления [1], [2]. Причины экономического ущерба – необходимость применения лекарственных препаратов и выраженное снижение качества молока, делающее невозможным его употребление, как в пищу человека, так и для кормления молодняка [3]. Снижение качества молока происходит по причинам увеличения числа соматических клеток и повышения бактериальной обсеменённости продукта, причём некоторые штаммы микроорганизмов не встречаются в норме в молоке, что делает его не только низкокачественным, но и в некоторых ситуациях опасным для употребления человека [3], [4]. Отдельное опасение здесь вызывает риск попадания антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов. По статистическим данным медицины зафиксирован рост общего числа патологий желудочно-кишечного тракта, и поэтому теоретически возможное попадание патогенной микрофлоры из молока как одного из наиболее часто употребляемых человеком продуктов недопустимо [4]. Антибиотикорезистентностью многократно выражала озабоченность Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), указывая на сельское хозяйство как на один из множества источников данной проблемы и призывала снижать применение антибиотиков в терапии [5]. Дополнительная причина, увеличивающая риски применения антибиотиков – потенциальная аллергенность у коров к группам пенициллинового, аминогликозидного и тетрациклинового ряда [2]. В случае возникновения резистентности и необходимости применения вышеуказанных групп антибиотиков финансовые потери пострадавшего хозяйства могут оказаться выше предполагаемых. По этим причинам авторы статьи считают перспективными исследования,

направленные на поиски лекарственных средств, не вызывающих устойчивости у штаммов микрофлоры, встречаемой в сельском хозяйстве к применяемым в ветеринарной медицине антибактериальным препаратам. При условии сохранения эффективности эти исследования позволили бы выполнить задачу, поставленную ВОЗ и снизить применение антибиотиков как минимум в терапии субклинического мастита, тогда как осложнённые гнойные, катаральные, геморрагические и специфические маститы требуют более выраженной антибактериальной терапии [2]. Немаловажной задачей авторы статьи считают следование принципам доказательной медицины и обоснованности применения лекарственных веществ в комбинации. Исходя из вышеизложенного, авторы статьи видят перспективу в разработке и апробации новых опытных образцов на основе растительного сырья. В рамках исследования воздействия противомаститной мази на основе отечественного растительного стимулятора на организм коров при лечении субклинического мастита дополнительно были проведены исследования состояния бактериальной обсеменённости молока как метод оценки эффективности лекарственного средства.

### Методы и принципы исследования

Исследования проводились на базе индустриального партнёра ООО «НИВА», Октябрьский район, рабочий посёлок Ялга, Республика Мордовия [6]. По принципу аналогов из коров с субклиническим маститом были сформированы две группы по пять голов, которым применили мази с различной рецептурой на основе отечественного растительного стимулятора. Диагностика субклинического мастита проводилась экспресс-методом с применением Кенотеста (Keno® Test) [6]. Эффективность улучшения качества молока учитывали по бактериальной обсеменённости.

Бактериальную обсеменённость молока определяли при помощи микробиологического анализатора для качественного и количественного определения микроорганизмов VacTrac 4300. Микробиологический анализатор предназначен для определения присутствия или отсутствия патогенных микроорганизмов и подсчёта их численности. Принцип действия прибора основан на регистрации относительного изменения электрического сопротивления среды, происходящего под влиянием процессов роста жизнедеятельности микроорганизмов.

В состав рецептур разрабатываемых средств, в качестве действующего вещества, наполнителя, усиливающего основное действие и мазевой основы, включали следующие препараты:

- ланолин безводный;
- вазелин ветеринарный;
- диметилсульфоксид;
- масло камфорное;
- масло прополисное;
- масло пихтовое;
- ретинола пальмитат (витамин А);
- альфа-токоферол (витамин Е).

Образцы мази для эксперимента были разработаны и изготовлены на кафедре морфологии, физиологии и ветеринарной патологии аграрного института МГУ им. Н.П. Огарёва, г. Саранск. Первый опытный образец мази, содержащий 10% масло прополисное и 11,5% масло пихтовое, был использован для первой опытной группы; второй образец, с содержанием 10% масла камфорного и 11,5% диметилсульфоксида (диемексид), применили для второй опытной группы.

Животным обеих опытных групп апробировали общую схему лечения при данной патологии: ежедневное нанесение соответствующей испытуемой мази на кожу поражённой доли вымени и сосков однократно, с предварительным его очищением чистой водой без дополнительных средств. Продолжительность эксперимента составила 5 суток. Повторное взятие молока на бактериальную обсеменённость проводилось на 8 сутки после двухсуточной оценки клинического состояния коров по завершении курса терапии.

### Основные результаты

При апробации новых опытных образцов на основе растительного сырья на организм коров при лечении субклинического мастита были проведены исследования состояния бактериальной обсеменённости молока.

Таблица 1 - Бактериальная обсеменённость молока у коров до применения отечественного растительного стимулятора

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.138.176.1>

Норма не более $5 \times 10^5$ КОЕ/с м <sup>33</sup>	Опытная группа №1					Опытная группа №2				
	1686	1771	42139	74490	28369	21101	1645	4418	1775	79044
показа тели	$7,9 \times 10^3$	$5,5 \times 10^{33}$	$1,0 \times 10^{44}$	$3,9 \times 10^{33}$	$1,6 \times 10^{33}$	$5,0 \times 10^{33}$	$4,1 \times 10^{33}$	$3,4 \times 10^3$	$2,8 \times 10^2$	$9,5 \times 10^{33}$
М ± m	$5,8 \times 10^{33} \pm 1,7 \times 10^3$					$4,5 \times 10^{33} \pm 1,7 \times 10^3$				

Таблица 2 - Бактериальная обсемененность молока у коров после применения отечественного растительного стимулятора

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.138.176.2>

Норма не более $5 \times 10^5$ КОЕ/с м <sup>33</sup>	Опытная группа №1					Опытная группа №2				
		1686	1771	42139	74490	28369	21101	1645	4418	1775
показатели	$6,8 \times 10^3$	$4,8 \times 10^3$	$3,2 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	$4,3 \times 10^2$	$1,1 \times 10^4$	$2,0 \times 10^2$	$2,3 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$	$1,5 \times 10^2$
M ± m	$3,4 \times 10^3 \pm 1,3 \times 10^3$					$3,3 \times 10^3 \pm 2,2 \times 10^3$				

Таблицы 1 и 2 отражают результаты исследований бактериальной обсеменённости молока до и после лечения субклинического мастита мазью на основе отечественного растительного стимулятора для продления продуктивного здоровья коров при субклиническом мастите. Согласно полученным данным, при применении испытуемых препаратов происходит снижение бактериальной обсеменённости молока в первой опытной группе на 41%, во второй группе на 27%.

У животных, больных субклинической формой мастита, происходит увеличение бактериальной обсемененности молока по причине снижения уровня местного иммунитета тканей вымени. Происходящее постепенное накопление условнопатогенной микрофлоры по вышеуказанной причине в дальнейшем приводит к бактериальному обсеменению цистерны. Деятельность бактериальной микрофлоры оказывает также влияние и на структуру молока в вымени, вызывая распад белка, изменение кислотности и образование осадка [2]. С учётом экзогенного пути попадания патогенной и условнопатогенной микрофлоры в вымя при субклиническом мастите, противомикробная эффективность противомаститной мази на основе отечественного растительного стимулятора для продления продуктивного здоровья коров объясняется как антисептической наружной активностью действующих веществ, так и повышением резистентности тканей соска и вымени.

Антибактериальная активность препарата объясняется взаимодействием следующих компонентов лекарственного средства. Помимо антибактериальной активности диметилсульфоксида выраженное воздействие на микрофлору оказали прополис и пихтовое эфирное масло [7]. Ранее разработанные другими учёными препараты на основе прополиса показали 90% эффективность в лечении маститов [2]. Его бактериальная активность основана на пиноцембрине и пиностромбине [8], [9], [10]. Пихтовое эфирное масло обладает бактерицидным действием в отношении грамположительной бактериальной микрофлоры [11].

За повышение уровня местного иммунитета в противомаститной мази отвечают, помимо вышеуказанных веществ, камфорное масло, витамины Е и А. Камфорное масло обеспечивает местнораздражающий эффект без негативного влияния на качество молока, аналогично с диметилсульфоксидом, витамины же обеспечивают повышение местных регенеративных процессов [7]. Прополис и пихтовое масло обладают стимулирующим эффектом за счёт содержания комплексом макроэлементов, витаминов и индивидуальных соединений [11].

### Заключение

Противомаститный препарат на основе отечественного растительного стимулятора для продления продуктивного здоровья коров с содержанием 10% масла прополисного и 11,5% масла пихтового показывает эффективное снижение уровня бактериальной обсеменённости молока в ходе своего применения. Учитывая основной фитонцидный компонент в данном лекарственном средстве авторы статьи видят перспективу в развитии препаратов на растительной основе в ветеринарной медицине. На основании вышесказанного авторы статьи считают возможным снижение уровня применения антибиотиков на ранних стадиях маститов и замене их препаратами на основе фитонцидных компонентов, хотя его компоненты не могут конкурировать с антибиотикотерапией на поздних стадиях маститов или при возникновении специфических маститов. Однако есть перспектива в исследованиях возможного применения отечественного растительного стимулятора как вспомогательной терапии при осложнённых формах маститов.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### Список литературы / References

1. Сидорова К.А. Терапевтические мероприятия при маститах коров / К.А. Сидорова, О.А. Драгич, А.Т. Роткин // Известия ОГАУ. — 2022. — № 3(95). — С. 227-230. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/terapevticheskie-meropriyatiya-pri-mastitah-korov> (дата обращения: 29.06.2023).

2. Белкин Б.Л. Мастит коров: этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика: монография / Б.Л. Белкин, В.Ю. Комаров, В.Б. Андреев. — Орел: ОрелГАУ, 2015. — С. 47-55.
3. Кадралиева Б.Т. Влияние различных факторов на уровень соматических клеток в молоке коров / Б.Т. Кадралиева // Научный журнал. — 2016. — № 7(8). — С. 32-36. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-razlichnyh-faktorov-na-uroven-somaticheskikh-kletok-v-moloke-korov> (дата обращения: 29.06.2023).
4. Беляева Ю.Н. Болезни органов пищеварения как медико-социальная проблема / Ю.Н. Беляева // Бюллетень медицинских интернет-конференций. — 2013. — № 3(3). — С. 566-568. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bolezni-organov-pishevareniya-kak-mediko-sotsialnaya-problema> (дата обращения: 29.06.2023).
5. Устойчивость к антибиотикам // Всемирная организация здравоохранения. — 2020. — URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance> (дата обращения: 29.06.2023).
6. Родина Э.В. Уменьшение соматических клеток в молоке коров при применении отечественного растительного стимулятора для продления продуктивного здоровья коров / Э.В. Родина, Ю.А. Боряева, Н.Ю. Калязина [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. — 2023. — № 8(134). — URL: <https://research-journal.org/archive/8-134-2023-august/10.23670/IRJ.2023.134.110> (дата обращения: 21.08.2023).
7. Соколов В.Д. Фармакология / В.Д. Соколов, Н.Л. Андреева, Г.А. Ноздрин [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 560 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/570> (дата обращения: 29.06.2023).
8. Симонян Е.В. Исследование химического состава прополиса и теоретическое обоснование применения его в комплексе с производными карбоновых кислот / Е.В. Симонян // Международный журнал экспериментального образования. — 2016. — № 5-3. — С. 309-313.
9. Bosio K. In Vitro Activity of Propolis against Streptococcus Pyogenes / K. Bosio, C. Avanzini, A. D'Avolio [et al.] // Lett Appl Microbiol. — 2000. — Vol. 31. — № 2. — P. 174-177. — DOI: 10.1046/j.1365-2672.2000.00785.x.
10. Брыкалов А.В. Исследование количества микроэлементов, содержащихся в прополисе / А.В. Брыкалов, Н.А. Токарева, Е.В. Белик // Фундаментальные исследования. — 2004. — № 4. — С. 46.
11. Ефремов Е.А. Компонентный состав эфирного масла июльской лапки пихты сибирской Красноярского края / Е.А. Ефремов, А.А. Ефремов // Химия растительного сырья. — 2010. — № 2. — С. 135-138. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/komponentnyy-sostav-efirnogo-masla-iyul'skoy-lapki-pihty-sibirskoy-krasnoyarskogo-kraya> (дата обращения: 29.06.2023).

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Sidorova K.A. Terapevticheskie meropriyatiya pri mastitah korov [Therapeutic Measures at Mastitis of Cows] / K.A. Sidorova, O.A. Dragich, A.T. Rot'kin // Izvestiya OGAU [Proceedings of OSAU]. — 2022. — № 3(95). — P. 227-230. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/terapevticheskie-meropriyatiya-pri-mastitah-korov> (accessed: 29.06.2023). [in Russian]
2. Belkin B.L. Mastit korov: etiologiya, patogenez, diagnostika, lechenie i profilaktika: monografiya [Mastitis of Cows: Etiology, Pathogenesis, Diagnosis, Treatment and Prevention: monograph] / B.L. Belkin, V.Yu. Komarov, V.B. Andreev. — Orel: OrelSAU, 2015. — P. 47-55. [in Russian]
3. Kadralieva B.T. Vliyanie razlichnyh faktorov na uroven' somaticheskikh kletok v moloke korov [Influence of Various Factors on the Level of Somatic Cells in Milk of Cows] / B.T. Kadralieva // Nauchnyj zhurnal [Scientific Journal]. — 2016. — № 7(8). — P. 32-36. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-razlichnyh-faktorov-na-uroven-somaticheskikh-kletok-v-moloke-korov> (accessed: 29.06.2023). [in Russian]
4. Belyaeva Yu.N. Bolezni organov pishchevareniya kak mediko-social'naya problema [Digestive Diseases as a Medical and Social Problem] / Yu.N. Belyaeva // B'ulleten' medicinskih internet-konferencij [Bulletin of Medical Internet Conferences]. — 2013. — № 3(3). — P. 566-568. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bolezni-organov-pishevareniya-kak-mediko-sotsialnaya-problema> (accessed: 29.06.2023). [in Russian]
5. Ustojchivost' k antibiotikam [Antibiotic resistance] // World Health Organization. — 2020. — URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance> (accessed: 29.06.2023). [in Russian]
6. Rodina E.V. Umen'shenie somaticheskikh kletok v moloke korov pri primenenii otechestvennogo rastitel'nogo stimulyatora dlya prodleniya produktivnogo zdorov'ya korov [Reduction of Somatic Cells in Milk of Cows at Application of Domestic Plant Stimulant for Extension of Productive Health of Cows] / E.V. Rodina, Yu.A. Boryaeva, N.Yu. Kalyazina [et al.] // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal]. — 2023. — № 8(134). — URL: <https://research-journal.org/archive/8-134-2023-august/10.23670/IRJ.2023.134.110> (accessed: 21.08.2023). [in Russian]
7. Sokolov V.D. Farmakologiya [Pharmacology] / V.D. Sokolov, N.L. Andreeva, G.A. Nozdrin [et al.]. — Saint Petersburg: Lan, 2010. — 560 p. — URL: <https://e.lanbook.com/book/570> (accessed: 29.06.2023). [in Russian]
8. Simonyan E.V. Issledovanie himicheskogo sostava propolisa i teoreticheskoe obosnovanie primeneniya ego v komplekse s proizvodnymi karbonovykh kislot [Study of the Chemical Composition of Propolis and Theoretical Substantiation of its Application in Complex with Carboxylic Acid Derivatives] / E.V. Simonyan // Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya [International Journal of Experimental Education]. — 2016. — № 5-3. — P. 309-313. [in Russian]
9. Bosio K. In Vitro Activity of Propolis against Streptococcus Pyogenes / K. Bosio, C. Avanzini, A. D'Avolio [et al.] // Lett Appl Microbiol. — 2000. — Vol. 31. — № 2. — P. 174-177. — DOI: 10.1046/j.1365-2672.2000.00785.x.
10. Brykalov A.V. Issledovanie kolichestva mikroelementov, sodержashchihsya v propolise [Study of the Amount of Trace Elements Contained in Propolis] / A.V. Brykalov, N.A. Tokareva, E.V. Belik // Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental Research]. — 2004. — № 4. — P. 46. [in Russian]
11. Efremov E.A. Komponentnyj sostav efirnogo masla iyul'skoj lapki pihty sibirskoy Krasnoyarskogo kraja [Component Composition of Essential Oil of July Paw Paw of Siberian Fir of Krasnoyarsk Krai] / E.A. Efremov, A.A. Efremov // Himiya rastitel'nogo syr'ya [Chemistry of Plant Raw Materials]. — 2010. — № 2. — P. 135-138. — URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/komponentnyy-sostav-efirnogo-masla-iyulskoy-lapki-pihty-sibirskoy-krasnoyarskogo-kraya>  
(accessed: 29.06.2023). [in Russian]