

ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ /
ANIMAL PATHOLOGY, MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY

УМЕНЬШЕНИЕ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СТИМУЛЯТОРА ДЛЯ ПРОДЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО
ЗДОРОВЬЯ КОРОВ

Научная статья

Родина Э.В.^{1,*}, Боряева Ю.А.², Калязина Н.Ю.³, Ивойлова Ю.В.⁴, Неяскина А.Ю.⁵, Родин В.Н.⁶, Куприянов А.В.⁷

¹ORCID : 0000-0002-5055-2431;

²ORCID : 0000-0002-4580-0488;

^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва, Саранск, Российская Федерация

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

Аннотация

Потребности населения Российской Федерации в настоящее время приводят к необходимости увеличения производства молока и молочной продукции. Одним из факторов, сдерживающих рост производства, являются заразные и незаразные болезни крупного рогатого скота, в числе которых лидирующие позиции занимает мастит в субклинической, клинической, катаральной и серозной форме. При этом существуют ограничения в вопросах разработки лекарственных средств для лечения и профилактики мастита у крупного рогатого скота как экономические, так и связанные с возникновением антибиотикорезистентности у микроорганизмов. В данной статье приведены данные исследования эффективности отечественного растительного стимулятора для продления продуктивного здоровья коров. По результатам опыта, проводившегося на базе индустриального партнёра ООО «НИВА», было установлено, что данная формула обладает эффективностью в лечении субклинического мастита. Успешность применения оценивалась по количественному анализу соматических клеток в молоке коров из опытных групп. Установлено, что в ходе лечения произошло снижение соматических клеток на 32% и 19% соответственно в 1 и 2 опытных группах.

Ключевые слова: коровы, мастит, вымя, молоко, соматические клетки.

REDUCTION OF SOMATIC CELLS IN MILK OF COWS WITH APPLICATION OF DOMESTIC PLANT
STIMULANT FOR EXTENSION OF PRODUCTIVE HEALTH OF COWS

Research article

Rodina E.V.^{1,*}, Boryaeva Y.A.², Kalyazina N.Y.³, Ivoilova Y.V.⁴, Neyaskina A.Y.⁵, Rodin V.N.⁶, Kupriyanov A.V.⁷

¹ORCID : 0000-0002-5055-2431;

²ORCID : 0000-0002-4580-0488;

^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} N.P. Ogarev Mordovian State University, Saransk, Russian Federation

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

Abstract

The needs of the population of the Russian Federation currently lead to the need to increase milk and dairy production. One of the factors limiting the growth of production is contagious and non-contagious diseases of cattle, among which mastitis in subclinical, clinical, catarrhal and serous forms occupies a leading position. At the same time, there are limitations in the development of drugs for the treatment and prevention of mastitis in cattle, both economic and associated with the emergence of antibiotic resistance in microorganisms. This article presents the data of research on the effectiveness of domestic herbal stimulant for prolongation of productive health of cows. According to the results of the experiment, conducted on the basis of the industrial partner "NIVA" LLC, it was found that this formula is effective in the treatment of subclinical mastitis. The success of application was evaluated by quantitative analysis of somatic cells in milk of cows from experimental groups. It was found that during the treatment, there was a reduction of somatic cells by 32% and 19% in 1 and 2 experimental groups, respectively.

Keywords: cows, mastitis, udder, milk, somatic cells.

Введение

Молоко и молочные продукты являются важнейшей составляющей человеческого повседневного рациона. Однако постоянный рост населения планеты требует параллельного увеличения производства молока от сельхозтоваропроизводителей. Установлено, что на данный момент в Российской Федерации присутствует значимая нехватка в потреблении молока на душу населения [1]. Одними из главных факторов, сдерживающих рост данного производства являются болезни крупного рогатого скота, в числе которых является мастит. Маститы различной этиологии являются одной из наиболее часто встречаемых патологий в сельском хозяйстве – выраженной клинической формой мастита переболевают ежемесячно около 5 % коров, субклинической же 20 и более процентов голов крупного рогатого скота. Экономический же ущерб согласно мнению многих учёных, является наибольшим по сравнению с другими заразными и незаразными патологиями крупного рогатого скота [2]. При повышении числа соматических клеток в молоке, что является одним из симптомов субклинического мастита, происходит снижение как удоя, так и качества молочной продукции. Даже повышение количества соматических клеток на 5-10% делает невозможным изготовление высококачественных молочных продуктов [3]. Для решения проблемы мастита необходимо постоянное

совершенствование препаратов как для профилактики, так и для лечения данного заболевания. В числе основных требований к препаратам стоит отметить низкую себестоимость как действующего вещества, так и простоту его производства, в ином случае даже крайне высокоэффективное лекарственное средство окажется экономически нецелесообразным к применению. Также стоит отметить менее явную, но не менее значимую проблему антибиотикорезистентности. Согласно данным ВОЗ, использование антибиотиков в средствах для профилактики заболеваний сельскохозяйственных животных является одной из причин повышающейся устойчивости микроорганизмов к антибактериальным препаратам, в том числе используемым и в гуманной медицине [4]. Учитывая рекомендации Всемирной организации здравоохранения, несмотря на привлекательность антибиотиков в профилактике маститов ввиду их эффективности, их применение нежелательно ввиду рисков развития устойчивых штаммов в условиях хозяйств. Исходя из указанных выше данных, имеется потребность в разработках новых лекарственных средств, от которых требуется высокая эффективность, низкая себестоимость и отсутствие рисков к возникновению антибиотико-резистентной микрофлоры. Разработчики считают соответствующими данным критериям препараты, использующие в своём составе растительные компоненты. Были разработаны опытные образцы ветеринарных препаратов в фармацевтической форме мази с целью установки эффективности при лечении маститов субклинических форм на основе растительных компонентов и проведена серия опытов на животных с целью оценки влияния данных формул препаратов на количество соматических клеток в молоке.

Методы и принципы исследования

Исследования проводились на базе индустриального партнёра сельскохозяйственного предприятия ООО «НИВА», Октябрьский район, рабочий посёлок Ялга, Республика Мордовия. Коровы подбирались по принципу аналогов (присутствовала идентичность в технике доения, возрасте, стадии лактации, количестве отёлов). Животные были разделены на 3 группы, одна из которых была контрольной (без применения экспериментального препарата). Диагностика субклинического мастита проводилась экспресс-методом, использованный препарат Кенотест (Keno®test) с целью качественного анализа соматических клеток в молоке. В дальнейшем у положительных по маститу коров были отобраны пробы молока с целью количественного анализа соматических клеток. Данное исследование проводилось аппаратурой LACTOSCAN SCC., работа которого основана на методе флуоресцентного микроскопического подсчёта клеток, что обеспечивает высокую точность количественной оценки. Результаты опытов обрабатывались по общепринятым параметрическим методам, достоверность выявлялась по t-критерию Стьюдента.

Животным опытных групп применяли следующую схему лечения при данной патологии: 1 раз в день, на предварительно очищенную молочную железу наносили мазь на кожу вымени и сосков. Продолжительность эксперимента составила 5 суток. После эксперимента еще в течение 2-х суток наблюдали за клиническим статусом коров и исследовали на 8-е сутки молоко на количество в нем соматических клеток. Эффективность улучшения качества молока учитывали по количеству соматических клеток.

Ниже приведены две основные рецептуры отечественного растительного стимулятора для продления продуктивного здоровья коров.

Рецептура № 1

Состав (в 100 гр.):

Ланолин безводный – 32% – 32,0 г;
 Вазелин ветеринарный – 45% – 45,0 г;
 Масло прополисное – 10% – 10,0 г;
 Масло пихтовое – 11,5% – 11,5 г;
 Ретинола пальмитат (Витамин А) – 1% – 1,0 г;
 Альфа-токоферол (Витамин Е) – 0,5% – 0,5 г.
 Итого: 100% – 100,0 г

Рецептура № 2

Состав (в 100 гр.):

Ланолин безводный – 32% – 32,0 г;
 Вазелин ветеринарный – 45% – 45,0 г;
 Масло камфорное – 10% – 10,0 г;
 Диметилсульфоксид (димексид) – 11,5% – 11,5 г;
 Ретинола пальмитат (Витамин А) – 1% – 1,0 г;
 Альфа-токоферол (Витамин Е) – 0,5% – 0,5 г.
 Итого: 100% – 100,0 г

Общая схема исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Общая схема исследования

Серия опытов	Наименование исследований	Группы животных	Способ лечения
1	Эффективность применения отечественного растительного стимулятора для продления	Контроль	Мастомицин 1 шприц в поражённую четверть вымени 2 раза в сутки 2 дня; Утеротон 10 мл на животное однократно

	продуктивного здоровья коров при субклиническом мастите у коров	Опытная 1	Оригинальный отечественный растительный стимулятор (мазь) 1 раз в сутки на кожу вымени и сосков в течение 5 дней (рецепт № 1)
		Опытная 2	Оригинальный отечественный растительный стимулятор (мазь) 1 раз в сутки на кожу вымени и сосков в течение 5 дней (рецепт № 2)

Разработка проводилась на кафедре морфологии, физиологии и ветеринарной патологии Аграрного института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва».

Эффективность разработанного препарата объясняется следующими взаимодействиями лекарственных средств. Диметилсульфоксид был использован в составе не только с учётом его противовоспалительных и анальгезирующих свойств, но и ради использования его способности к усилению действия взаимодействующих с ним в одном составе препаратов [5]. В молочной железе диметилсульфоксид оказал как сосудорасширяющий эффект, так и способствовал выведению из очага воспаления продуктов распада белка благодаря взаимодействию с их пептидными группами. Камфорное масло обеспечивало местнораздражающий эффект, благотворно сказывающийся на разрешении местных воспалительных процессов. Использованный в препарате объём данного вещества не вызвал негативного влияния на органолептические показатели молока, описанный в исследованиях [5]. Масло прополиса отличается по своему составу в зависимости от цветка, использованного при сборе мёда, однако, известно, что прополис содержит смолы, спирты, фенолы, эфирные масла, витамины, микроэлементы, такие как марганец, цинк, медь, железо, натрий, калий, сера и другие [6]. Что особенно важно, в прополисе находятся пиноцембрин и пиностробин, что обеспечивает антибактериальную активность [7]. Пихтовое масло содержит в себе эфирные масла с около 120 индивидуальными соединениями [8]. Согласно ранее проведённым исследованиям, пихтовое масло имеет бактерицидную активность против грамположительных бактерий [9]. Витамины Е и А стимулируют регенерацию кожных покровов при местном применении.

Основные результаты

Схема лечения состояла из 5-ти дневного ежесуточного нанесения мази на пораженные доли вымени однократно, кожа вымени предварительно очищалась чистой водой без применения дополнительных средств. Повторный сбор молока проводился на 8 сутки после начала лечения. Коровы из контрольной группы получали лечение по ранее принятой в хозяйстве схеме. Эффективность улучшения качества молока оценивали по числу соматических клеток.

Таблица 2 - Количество соматических клеток в молоке у коров до применения отечественного растительного стимулятора для продления продуктивного здоровья коров

Норма не более $4,0 \times 10^5$ в 1 см^3	Опытная группа №1					Опытная группа №2					Контрольная группа		
	1686	1771	42139	74490	28369	21101	1645	4418	1775	79044	46901	4360	60697
Показатели	$5,3 \times 10^5$	$5,2 \times 10^5$	$5,4 \times 10^5$	$7,8 \times 10^5$	$5,8 \times 10^5$	$6,1 \times 10^5$	$5,6 \times 10^5$	$8,8 \times 10^5$	$5,7 \times 10^5$	$5,9 \times 10^5$	$9,2 \times 10^5$	$5,2 \times 10^5$	$8,9 \times 10^5$
$M \pm m$	$5,9 \times 10^5 \pm 0,54 \times 10^5$					$6,4 \times 10^5 \pm 0,67 \times 10^5$					$7,8 \times 10^5 \pm 1,58 \times 10^5$		

Таблица 3 - Количество соматических клеток в молоке у коров после применения отечественного растительного стимулятора для продления продуктивного здоровья коров

Норма не более $4,0 \times 10^5$ в 1 см^3	Опытная группа №1					Опытная группа №2					Контрольная группа		
		1686	1771	42139	74490	28369	21101	1645	4418	1775	79044	46901	4360
Показатели	$4,1 \times 10^5$	$3,8 \times 10^5$	$3,7 \times 10^5$	$4,5 \times 10^5$	$4,1 \times 10^5$	$4,6 \times 10^5$	$5,3 \times 10^5$	$6,2 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$	$4,8 \times 10^5$	$46,4 \times 10^5$	$3,8 \times 10^5$	$4,7 \times 10^5$
M±m	$4,0 \times 10^5 \pm 0,16 \times 10^5$					$5,2 \times 10^5 \pm 0,31 \times 10^5$					$18,3 \times 10^5 \pm 17,21 \times 10^5$		

В таблице 2 представлено количество соматических клеток в молоке до применения отечественного растительного стимулятора для продления продуктивного здоровья коров. По результатам исследований на качественные и количественные показатели соматических клеток был диагностирован субклинический мастит у первой и второй опытной и контрольной групп. После пяти дней применения отечественного растительного стимулятора были выявлены следующие результаты. Применение данного препарата не вызвало негативных побочных или аллергических реакций у испытуемых коров. Результаты количественного анализа молока на соматические клетки (8-е сутки исследования) представлены в таблице 3. Количество соматических клеток уменьшилось в первой опытной группе на 32% и находилось в пределах нормальных значений, во второй группе на 19% и превышало норму. В контрольной группе данный показатель увеличился на 134% вследствие развития у одного из животных клинической формы мастита. Снижение числа соматических клеток, по мнению авторов, а также согласно данным исследований действующих и вспомогательных веществ в препарате происходило как на фоне бактерицидных свойств разработанного отечественного растительного стимулятора, так и благодаря активизации уровня местного иммунитета и местного повышения регенерации тканей на фоне синергии лекарственных средств в указанной рецептуре [10].

Заключение

По результатам эксперимента с отечественным растительным стимулятором для продления продуктивного здоровья коров отмечена эффективность и перспективность одной из формул. Положительная динамика отразилась на уровне соматических клеток молока и профилактике осложнения субклинической формы мастита, что снижает экономические потери хозяйства.

В качестве оптимально подходящего по составу, консистенции, эффективности применения разработчики рекомендуют опытный образец отечественного растительного стимулятора для продления продуктивного здоровья коров, приготовленного по рецептуре №1.

Разработчики считают обязательными дополнительные исследования с добавлением в состав новых компонентов и увеличением кратности применения препарата, а также его эффективности в составе комплексной терапии для лечения клинической, серозной и катаральной форм 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. Шинкарева О.В. Оценка потребности России в производстве молока и молочных продуктов для обеспечения рациональных норм личного потребления / О.В. Шинкарева, Е.А. Майорова // Азимут научных исследований: экономика и управление. — 2020. — Т. 9. — № 1(30). — С. 395-397
2. Студникова Е.А. Разработка безмедикаментозного метода лечения коров при субклиническом мастите : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 06.02.06 / Студникова Евгения Андреевна. — Саратов, 2015. — 3 с.
3. Кадралиева Б.Т. Влияние различных факторов на уровень соматических клеток в молоке коров / Б.Т. Кадралиева // Научный журнал. — 2016. — № 7(8).
4. 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).
5. Соколов В.Д. Фармакология / В.Д. Соколов, Н.Л. Андреева, Г.А. Ноздрин [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — С. 402-403. — URL: <https://e.lanbook.com/book/570> (дата обращения: 29.06.2023).
6. Брыкалов А.В. Исследование количества микроэлементов, содержащихся в прополисе / А.В. Брыкалов, Н.А. Токарева, Е.В. Белик // Фундаментальные исследования. — 2004. — № 4. — С. 46
7. 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
8. Ефремов Е.А. Компонентный состав эфирного масла июльской лапки пихты сибирской Красноярского края / Е.А. Ефремов, А.А. Ефремов // Химия растительного сырья. — 2010. — № 2. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/komponentnyy-sostav-efirnogo-masla-iyul'skoy-lapki-pihty-sibirskoy-krasnoyarskogo-kraya> (дата обращения: 29.06.2023).
9. Струкова Е.Г. Воздействие эфирных масел Сибирского региона на условно-патогенные микроорганизмы / Е.Г. Струкова, А.А. Ефремов, А.А. Гонтова [и др.] // Химия растительного сырья. — 2009. — № 4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-efirnyh-masel-sibirskogo-regiona-na-uslovno-patogennyye-mikroorganizmy> (дата обращения: 29.06.2023).
10. Рабинович М.И. Общая фармакология / М.И. Рабинович, Г.А. Ноздрин, И.М. Самородова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 272 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210149> (дата обращения: 29.06.2023).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Shinkareva O.V. Ocenka potrebnosti Rossii v proizvodstve moloka i molochnyh produktov dlja obespechenija racional'nyh norm lichnogo potreblenija [Estimation of Russia's need for milk and dairy products production to ensure rational standards of personal consumption] / O.V. Shinkareva, E.A. Majorova // Azimut nauchnyh issledovanij: jekonomika i upravlenie [Azimuth of scientific research: economics and management]. — 2020. — Vol. 9. — № 1(30). — P. 395-397 [in Russian]
2. Studnikova E.A. Razrabotka bezmedikamentoznogo metoda lechenija korov pri subklinicheskom mastite [Development of drug-free method of treatment of cows with subclinical mastitis] : dis. abst. ... for PhD in Veterinary : 06.02.06 / Studnikova Evgenija Andreevna. — Saratov, 2015. — 3 p. [in Russian]
3. Kadrallieva B.T. Vlijanie razlichnyh faktorov na uroven' somaticheskikh kletok v moloke korov [Influence of various factors on the level of somatic cells in the milk of cows] / B.T. Kadrallieva // Nauchnyj zhurnal [Scientific Journal]. — 2016. — № 7(8). [in Russian]
4. 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]
5. Sokolov V.D. Farmakologija [Pharmacology] / V.D. Sokolov, N.L. Andreeva, G.A. Nozdrin [et al.]. — Saint Petersburg: Lan, 2010. — P. 402-403. — URL: <https://e.lanbook.com/book/570> (accessed: 29.06.2023). [in Russian]
6. Brykalov A.V. issledovanie kolichestva mikrojelementov, sodержashhihsja v propolise [A study of the amount of trace elements contained in propolis] / A.V. Brykalov, N.A. Tokareva, E.V. Belik // Fundamental'nye issledovanija [Fundamental Research]. — 2004. — № 4. — P. 46 [in Russian]
7. Simonjan E.V. issledovanie himicheskogo sostava propolisa i teoreticheskoe obosnovanie primenenija ego v komplekse s proizvodnymi karbonovyh kislot [A Study of the chemical composition of propolis and theoretical justification of its use in complex with carboxylic acid derivatives] / E.V. Simonjan // Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija [International Journal of Experimental Education]. — 2016. — № 5-3. — P. 309-313 [in Russian]
8. Efremov E.A. Komponentnyj sostav jefirnogo masla ijul'skoj lapki pihty sibirskoj Krasnojarskogo kraja [Component composition of essential oil of July paw paw of Siberian fir of Krasnoyarsk region] / E.A. Efremov, A.A. Efremov // Himija rastitel'nogo syr'ja [Chemistry of plant raw materials]. — 2010. — № 2. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/komponentnyj-sostav-efirnogo-masla-iyul'skoj-lapki-pihty-sibirskoj-krasnojarskogo-kraja> (accessed: 29.06.2023). [in Russian]
9. Strukova E.G. Vozdejstvie jefirnyh masel Sibirskogo regiona na uslovno-patogennye mikroorganizmy [Effects of essential oils of the Siberian region on opportunistic microorganisms] / E.G. Strukova, A.A. Efremov, A.A. Gontova [et al.] // Himija rastitel'nogo syr'ja [Chemistry of plant raw materials]. — 2009. — № 4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdejstvie-efirnyh-masel-sibirskogo-regiona-na-uslovno-patogennye-mikroorganizmy> (accessed: 29.06.2023). [in Russian]
10. Rabinovich M.I. Obshhaja farmakologija [General pharmacology] / M.I. Rabinovich, G.A. Nozdrin, I.M. Samorodova. — Saint Petersburg: Lan, 2022. — 272 p. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210149> (accessed: 29.06.2023). [in Russian]