

Научная статья

УДК 636.2.034

DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-3-72-77

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВО- И ФУЛЬВОСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ И СНИЖЕНИЕ РИСКА СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА КОРОВ

Ратцева Арина Алексеевна^{1✉}, Баймишев Мурат Хамидуллович²^{1,2} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия¹ andreevarina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4300-6440>² baimishev_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3350-3187>

Резюме. В статье представлены результаты проведения научно-хозяйственного опыта по определению влияния кормовой добавки, содержащей гуминовые кислоты и фульвовые кислоты, «Реасил Гумик Хеалс» на восстановление репродуктивной функции и снижение риска развития субклинического мастита у коров. Кормовая добавка «Реасил Гумик Хеалс» произведена из природного вещества леонардита. Леонардит – продукта гумификации древних растений. Для проведения эксперимента было определено молочное производство сельскохозяйственного производственного кооператива «Красная Звезда» Исакинского района Самарской области. Постановка эксперимента проводилась на 4 группах животных из числа продуктивного поголовья (контрольная, опытная-1, опытная-2, опытная-3) по 15 голов в каждой. Коровы из опытных групп в сухостойный период получали дополнительно к основному рациону, кормовую добавку «Реасил Гумик Хеалс» в дозах: 60,0 г – для опытной-1, 80,0 г – для опытной-2 и 100,0 г – для опытной-3, соответственно. В период раздоя, опытным животным скармливали кормовую добавку «Реасил Гумик Хеалс» в дозировке: 80,0 г для опытной-1 группы, 100,0 г – для опытной-2 группы и 120,0 г – для опытной-3 группы. Дача кормовой добавки проводилась в течение указанных физиологических периодов ежедневно в утреннее кормление. Контрольная группа животных находилась на основном рационе и получала кормосмесь без ввода добавки. Результатами достоверно подтверждено, что применение гуминовых кислот в качестве кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» в количестве 80,0 г на голову в сутки в период сухостоя и 100,0 г на голову в сутки в период раздоя в рационах коров снижает степень проявления субклинического мастита, а также способствует восстановлению репродуктивной функции высокопродуктивных животных после отела. Изменения исследуемых показателей в опытной-2 и опытной-3 группах отличались недостоверно.

Ключевые слова: гуминовые кислоты, коровы, сухостойный период, субклинический мастит, сервис-период, осеменение, фертильность

Для цитирования: Ратцева А. А., Баймишев М. Х. Влияние гуминово- и фульвосодержащей кормовой добавки на восстановление репродуктивной функции и снижение риска субклинического мастита коров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т 10, № 3. С. 72-77. DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-3-72-77

Original article

THE EFFECT OF HUMIC AND FULVIC FEED ADDITIVES ON RESTORING REPRODUCTIVE FUNCTION AND REDUCING THE RISK OF SUBCLINICAL MASTITIS IN COWS

Arina A. Ratseva^{1✉}, Murat Kh. Baimishev²^{1,2} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia¹ andreevarina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4300-6440>² baimishev_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3350-3187>

Abstract. The article presents the results of a scientific and economic experiment to determine the effect of a feed additive containing humic and fulvic acids, "Reasil Humic Health", on the restoration of reproductive function and a decrease in the risk of subclinical mastitis in cows. The feed additive "Reasil Humic Health" is made from the natural substance leonardite. Leonardite is a product of humification of the ancient plants. To conduct the experiment, the dairy production of the agricultural production cooperative "Red Star" of the Isaklinsky district of the Samara region was determined. The experiment was carried out on 4 groups of animals from among the productive livestock (control, experimental-1, experimental-2, experimental-3) with 15 each. During the dry period, the cows from the experimental groups received, in addition to the main ration, the feed additive "Reasil Humic Health" in doses of 60.0 g for experimental group 1 animals, 80.0 g for experimental group 2 animals and 100.0 g for experimental group 3 animals, respectively. During the milking period, the experimental animals were fed the feed additive "Reasil Humic Health" in the dosage of 80.0 g for experimental group 1, 100.0 g for experimental group 2 and 120.0 g for experimental group 3. The feed additive was administered daily during the specified physiological periods during the morning feeding. The control group of the animals was on the main ration and received the feed mixture without the additive. The results reliably confirmed that the use of humic acids as a feed additive "Reasil Humic Health"

in the amount of 80.0 g per head per day during the dry period and 100.0 g per head per day during the milking period in the diets of the cows reduces the degree of manifestation of subclinical mastitis, and also contributes to the restoration of the reproductive function of highly productive animals after calving. The changes in the studied parameters in the experimental 2 and experimental 3 groups did not differ reliably.

Keywords: humic acids, cows, dry period, subclinical mastitis, service period, insemination, fertility

For citation: Ratseva, A. A. & Baimishev, M. Kh. (2025). The effect of humic and fulvic feed additives on restoring reproductive function and reducing the risk of subclinical mastitis in cows. *Izvestia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 10, 3. 72-77. (in Russian) DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-3-72-77](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-3-72-77)

Кормовая база является неотъемлемой частью факторов, влияющих на стабильную структуру поголовья высокопродуктивных коров. Животные с высокой продуктивностью требуют потребления качественного корма и сбалансированных рационов, что возможно только при строгом соблюдении технологий кормления. Кроме этого, важной задачей кормления крупного рогатого скота является повышение эффективности использования кормов в рационах. Однако, даже при наличии высокого уровня качества кормовой базы в хозяйствах, факт обеспеченности коров всеми макро- и микроэлементами может оказаться невыполнимым [1, 2, 3].

Самый большой объем всех поступающих в организм коров питательных веществ переваривается в преджелудках, благодаря их специфической микрофлоре. В рубце, сетке и книжке происходит более 80% переработки крахмала и растворимых углеводов, свыше 60% клетчатки и 40-80% белков. Кроме того, в преджелудках осуществляются процессы переваривания жиров и нитратов, а также синтез аминокислот и микробных белков. В результате течения ферментации кормов, образуются летучие жирные кислоты, являющиеся источником энергии для жвачных животных [4].

Сбалансированное питание крупного рогатого скота играет ключевую роль в их продуктивности и сохранении здорового обмена веществ. Учитывая все вышеперечисленные факторы, можно сделать вывод, что животным необходимо предоставлять достаточное количество всех необходимых питательных веществ, минералов и витаминов, в зависимости от физиологического статуса и уровня продуктивности. Молочная продуктивность и интенсивные метаболические процессы у коров высокой продуктивности требуют нормирования кормления. Формирование структуры рациона должно осуществляться с учетом таких критериев, как физиологическое состояние животных и периоды лактации [4].

Использование специализированных кормовых добавок в структуре рациона высокопродуктивных животных позволяет им успешно усваивать больше сухого вещества из рационов кормления и максимально реализовывать свой генетический потенциал. Особенное значение это приобретает для животных перед отелом и в период раздоя. В эти физиологические этапы, поступающие в организм питательные вещества не способны целиком покрыть потребности организма в энергии [1, 3].

В этой связи необходимо использовать современные и эффективные кормовые добавки для поддержания системы обмена веществ организма, а также для изучения их более глубокого влияния на физиологическое состояние в транзитный период.

Цель исследований: повышение эффективности применения кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» для восстановления репродуктивной функции и снижения риска субклинического мастита у коров.

Задачи исследований: оценить влияние разных дозировок кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» в рационе на восстановление репродуктивной функции коров в периоды сухостоя и раздоя; определить эффективность добавки в снижении риска субклинического мастита до 90 дня лактации; сопоставить полученные данные между контрольной и подопытными группами.

Материалы и методы исследований. В рамках проведения комплексного исследования на базе сельскохозяйственного производственного кооператива «Красная Звезда», расположенного в Исаκлинском районе Самарской области, была осуществлена оценка проявления субклинического мастита и репродуктивной функции крупного рогатого скота черно-пестрой породы с высокой продуктивностью при использовании кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс».

Для решения поставленных задач, было отобрано 60 голов стельных коров черно-пестрой породы, средний возраст которых соответствовал 3 лактациям, живая масса – 598,71-604,86 кг, среднесуточный удой – 27,00 кг. Из числа животных, в период перед запуском, нами были выделены четыре группы, по 15 голов в каждой. При выборе животных мы руководствовались принципом аналогов для получения в ходе эксперимента достоверных результатов исследования. Все испытуемые животные находились в одинаковых зоотехнических условиях содержания.

Всем опытным группам животных в утреннее кормление скармливали кормовую добавку «Реасил Гумик Хеалс» в количестве 60,0; 80,0 и 100,0 г порошка на каждое животное в день, соответственно экспериментальной

группе, в период сухостоя и 80,0; 100,0 и 120,0 г порошка на голову в сутки в течение периода раздоя. Одновременно с этим, контрольной группе животных скармливали основной рацион, принятый в хозяйстве, без изменений (табл. 1).

Таблица 1

Схема эксперимента

Группы животных	Количество голов	Продолжительность эксперимента	Кормление животных
Контрольная	15	60 дней периода сухостоя + 90 дней периода раздоя	Основной рацион
Опытная-1			Основной рацион + кормовая добавка «Реасил Гумик Хеалс» 60,0 г на голову в сутки в течение 60 дней;
Опытная-2			Основной рацион + кормовая добавка «Реасил Гумик Хеалс» 80,0 г на голову в сутки в течение 90 дней
Опытная-3			Основной рацион + кормовая добавка «Реасил Гумик Хеалс» 100,0 г на голову в сутки в течение 90 дней

В ходе эксперимента регулярно проводился клинический осмотр экспериментальных групп коров. Также, учитывалась динамика жизненных показателей во взаимосвязи с физиологическим статусом животного перед отелом и после него. Определение субклинического мастита у дойных коров проводилось путем экспресс-исследования с помощью тест-системы «Кенотест». Восстановление репродуктивной функции контрольной и опытных групп коров проводилось путем анализа показателей оплодотворяемости. Все полученные результаты были обработаны с использованием биометрических методов и сформированы в таблицы. Экспериментальные данные были проанализированы с помощью вариационной статистики для определения достоверности различий между сравниваемыми показателями, используя критерий Стьюдента, с использованием программного комплекса Microsoft Excel 10.

Результаты исследований. Серьезный экономический ущерб, связанный с выбраковкой коров и снижением экономических показателей продажи молока хозяйством, приносят маститы различной этиологии. В зависимости от присутствующего в стаде возбудителя, степень проявления субклинического мастита, по данным некоторых авторов, может быть до 20 раз больше, чем проявление клинических форм [5, 6]. Имея в своем патогенезе классическое течение воспалительного процесса, воздействовать на субклинический мастит можно не только через соблюдение зоотехнических параметров содержания и кормления животных, но и противовоспалительным действием вводимых лекарственных средств или кормовых добавок.

Влияние кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» на распространенность субклинических форм мастита представлено в таблице 2. Степень проявления патологии представлена в зависимости от дозы кормовой добавки по группам.

Таблица 2

Определение реакции на субклинический мастит коров исследуемых групп с помощью тест-системы «Кенотест»

Группы животных	Количество голов	Дни лактации	Реакция на субклинический мастит, %		
			положительная	сомнительная	отрицательная
Контрольная	15	12	40,00	26,67	33,33
		30	33,33	26,67	40,00
		90	20,00	33,33	46,67
Опытная-1	15	12	33,33	26,67	40,00
		30	26,67	40,00	33,33
		90	-	13,33	86,67
Опытная-2	15	12	6,67	13,37	80,00
		30	-	20,00	80,00
		90	-	13,33	86,67
Опытная-3	15	12	13,33	20,00	66,67
		30	6,67	13,33	80,00
		90	-	6,67	93,33

Гуминовые кислоты в составе кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс», полностью исключили положительные реакции тест-системы на выявление субклинического мастита у животных опытных групп к 90 дню лактации, тогда как на 12 день лактации коров контрольной группы в 40,00% случаев был зафиксирован положительный результат тест-системы «Кенотест». Положительные результаты контрольной группы на 30 день исследования были отмечены в 33,33% случаев, сомнительные – 26,67% случаев, что на 33,33% и 6,67% больше, чем показатели животных опытной-2 группы, соответственно. К пику лактации выявление положительных результатов контрольной группы достигло 20,00%, а сомнительные реакции фиксировались в 33,33% исследований.

Основываясь на данных многочисленных исследований, можно сказать, что гуминовые кислоты обладают широким спектром действия, в том числе способны оказать влияние на течение воспалительного процесса [7]. Они обладают способностью снижать уровень медиаторов воспаления, что оказывает значительное влияние на ход воспалительной реакции организма [8]. На фоне уменьшения проницаемости сосудов, за счет применения гуминовых кислот, происходит ингибция синтеза цитокинов и простагландинов, а также снижение активности макрофагов. Кроме этого, антиоксидантные свойства гуминовых кислот позволяют снижать уровень окислительного стресса, являющегося результатом течения воспаления внутри органов и систем, за счет связывания со свободными радикалами и их нейтрализацией, предотвращая повреждение клеточных структур [9].

Так же, стоит отметить, что гуминовые кислоты способны улучшать общее здоровье сельскохозяйственных животных, что имеет прямое влияние на их фертильность. Налаживая обмен веществ внутри организма, гуминовые кислоты улучшают течение всех биохимических процессов [10, 11]. Гуминовые вещества оказывают влияние на обмен веществ, включая метаболизм липидов и углеводов. Изменения в метаболических процессах напрямую связаны с уровнем стероидных гормонов и их активностью, что, в свою очередь, может отразиться на фертильности [7].

Результаты применения гуминовых кислот в составе кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» и ее влияние на воспроизводительную функцию коров представлены в таблице 3.

Таблица 3

Восстановление воспроизводительной функции исследуемых групп коров

Показатели	Группы животных			
	контрольная	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Количество голов	15	15	15	15
Оплодотворяемость				
Проявление первого полового цикла, сут.	61,53±2,21	59,73±1,12	54,13±1,01*	54,98±2,42
Первое осеменение, %	20,00	20,00	46,67	40,00
Второе осеменение, %	26,67	33,33	20,00	26,67
Третье осеменение, %	13,33	13,33	13,33	13,33
Всего осеменилось, % / голов	60,00/9	66,67/10	80,00/12	80,00/12
Интервал между половыми циклами, сут.	28,21±4,12	26,41±3,37	22,16±2,48	21,97±1,76
Продолжительность срока плодотворного осеменения, сут.	142,61±3,21	137,40±8,12	121,09±4,65**	123,97±3,21**
Индекс оплодотворения	2,94±0,11	2,64±0,17	1,54±0,33	1,63±0,17

Примечание: P<0,05*; -P<0,01**; -P<0,001***

Применение кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» от запуска до 90 дня лактации достоверно уменьшило срок проявления первого полового цикла у животных опытной-2 группы на 7,40 сут, в сравнении с коровами контрольной группы. Также, снизилась продолжительность срока плодотворного осеменения. У животных контрольной группы этот показатель был равен 142,61 сут. в то время, как у коров опытных групп – на 5,21, 21,52 и 18,64 сут. меньше, соответственно. Общее количество осеменившихся животных в опытных группах было выше, чем у контрольной группы коров.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что для быстрого восстановления коров после отела и повышения успешности дальнейшего осеменения рекомендуется использовать кормовую добавку на основе гуминовых кислот «Реасил Гумик Хеалс». Это связано с тем, что гуминовые кислоты в составе подкормки оказывают антиоксидантное действие на клеточные структуры организма, благодаря чему положительно влияют на репродуктивные функции и способствуют нормальному росту и развитию плода. В период вынашивания плода и последующем течении родов происходит повреждение тканей и их клеточных мембран, что приводит к развитию внутри клеток гипоксии [12]. Гипоксия клеток неизбежно ведет к развитию воспалительной реакции, что влечет за собой образование свободных радикалов кислорода и, как следствие, развитие оксидативного стресса [9].

Заключение. Использование гуминовых кислот в составе кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» с целью восстановления репродуктивной функции и снижения риска субклинического мастита у коров, дали следующие результаты. Скармливание подкормки в дозировке 80,0 г на голову в сутки в течение сухостойного периода и

100,0 г в – период до 90 дня лактации достоверно увеличивает количество клинически здоровых коров при выявлении субклинического мастита.

Положительные результаты тест-системы «Кенотест» по контрольной группе были зарегистрированы на 12 день в 40,00% случаев, на 30 день – в 33,33% случаев, на 90 день – в 20,00% случаев. В опытных группах положительные реакции к концу пика лактации обнаружены не были, а в опытной-2 группе к 90 дню лактации было получено 86,67% отрицательных результатов исследований.

Также, введение кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» в структуру рациона в период сухостоя и раздоя способствовало улучшению показателей оплодотворяемости и восстановления воспроизводительных показателей коров. Проявление первого полового цикла у животных опытной-2 группы было на 54,13 сутки после отела, тогда как в контрольной группе этот показатель был на 7,40 суток больше. Продолжительность срока плодотворного осеменения так же достоверно снизилась, и в опытной-2 группе была равна 121,09 сут, что на 21,52 сут меньше, чем показатели коров контрольной группы. Количество осеменившихся животных в подопытных группах было больше, а интервал между половыми циклами меньше, что способствовало наибольшей экономической эффективности использования коров в хозяйственных целях. Результаты, полученные от опытной-2 и опытной-3 групп, давали схожий эффект дозировок, что говорит о нецелесообразности увеличения дозы в условиях хозяйства.

Список источников

1. Романов В. Н., Воробьева С. В., Девяткин В. А. Оптимизация пищеварительных и обменных процессов в организме крупного рогатого скота с применением биологически активных веществ // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 3. С. 23-25. EDN: [PXWWRZ](#)
2. Аминова А. Л. Научно-практическое обоснование применения биорегуляторов для повышения воспроизводительных и продуктивных качеств крупного рогатого скота : диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Аминова Альбина Ленаровна, 2023. 285 с. EDN: [MBQSZD](#)
3. Трубников Д. В. Технологический стресс как фактор снижения молочной продуктивности и воспроизводительной функции коров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 69-71. EDN: [NSMCYZ](#)
4. Буряков Н. П., Бурякова М. А., Караваева Е. В. Особенности кормления высокопродуктивных коров // РацВетИнформ. 2009. № 5. С. 32-39. EDN: [WMIYUN](#)
5. Ларионов Г. А., Вязова Л. М., Дмитриева О. Н. Поражение вымени коров при субклиническом мастите // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2015. № 2. С. 62-66. EDN: [UKSUQZ](#)
6. Юрсова А. В. Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности молока коров при использовании многокомпонентной фитокормовой добавки. Москва. 2015. EDN: [ZPSEXT](#)
7. Степченко Л. М. Роль гуминовых препаратов в управлении обменными процессами при формировании биологической продукции сельскохозяйственных животных // Достижения и перспективы использования гуминовых веществ в сельском хозяйстве. Днепропетровск, 2008. С. 70-74.
8. Майорова Ж. С. Эффективность применения гуминовой кормовой добавки в рационах коров // Известия Международной академии аграрного образования. 2015. № 23. С. 111.
9. Антипова Д. В., Долгов Е. П., Лазаревич Л. В. Экспериментальная фармакотерапия сочетанного микотоксикоза антиоксидантной кормовой добавкой // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2020. Т. 9. № 1. С. 322-326. DOI: [10.34617/qgan-cr33](#) EDN: [YGUUTT](#)
10. Кочарян, В. Д., Чижова, Г. С., Приходько, С. А., Мещерякова, В. А. Проявления нарушения обмена веществ в крови у коров в послеродовой период // Развитие животноводства-основа продовольственной безопасности. 2017. С. 179-183. EDN: [YOMNBJ](#)
11. Николаев С., Конопельцев И. Оплодотворяемость коров и телок в зависимости от различных факторов и способы ее коррекции // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2019. Т. 240, № 4. С. 142-151. DOI: [10.31588/2413-4201-1883-240-4-142-151](#) EDN: [DNGWMD](#)
12. Митрохина Н. В. Оксидативный стресс у животных: роль в онкогенезе глазами патоморфолога // Российский ветеринарный журнал. 2020. № 5. С. 27-30. DOI: [10.32416/2500-4379-2020-5-27-30](#) EDN: [RHLQIM](#)

References

1. Romanov, V. N., Vorobyeva, S. V. & Devyatkin, V. A. (2013). Optimization of digestive and metabolic processes in the body of cattle using biologically active substances. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 3. 23-25 (in Russian). EDN: [PXWWRZ](#)
2. Aminova, A. L. (2023). Scientific and practical substantiation of the use of bioregulators to improve the reproductive and productive qualities of cattle: dissertation for the degree of Doctor of Biological Sciences (in Russian). EDN: [MBQSZD](#)
3. Trubnikov, D. V. (2015). Technological stress as a factor in reducing milk productivity and reproductive function of cows. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 1. 69-71 (in Russian). EDN: [NSMCYZ](#)
4. Buryakov, N. P., Buryakova, M. A. & Karavaeva, E. V. (2009). Features of feeding highly productive cows. *RacVetInform*. 5. 32-39 (in Russian). EDN: [WMIYUN](#)

5. Larionov, G. A., Vyazova, L. M. & Dmitrieva, O. N. (2015). Lesions of the udder of cows in subclinical mastitis. *Russian journal Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology*. 2. 62-66 (in Russian). EDN: [UKSUQZ](#)
6. Yurusova, A. V. (2015). Veterinary and sanitary assessment of the quality and safety of cow's milk when using a multi-component phytocorral additive. *Moscow*. (in Russian). EDN: [ZPSEXT](#)
7. Stepchenko, L. M. (2008). The role of humic preparations in the management of metabolic processes in the formation of biological products of farm animals. *Achievements and prospects of using humic substances in agriculture*. Dnepropetrovsk, 70-74. (in Russian).
8. Mayorova, Zh. S. (2015). The Effectiveness of Using Humic Fodder Additive in the Diets of Cows. *Izvestiya of the International Academy of Agrarian Education*, (23), 111-113 (in Russian).
9. Antipova, D. V., Dolgov, E. P. & Lazarevich, L. V. (2020). Experimental pharmacotherapy of combined mycotoxicosis with an antitoxic feed additive // Collection of scientific papers of the Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine. 9. 1. 322-326 (in Russian). EDN: [YOMNBJ](#)
10. Kocharyan, V. D., Chizhova, G. S., Prikhodko, S. A., & Meshcheryakova, V. A. (2017). Manifestations of metabolic disorders in the blood of cows during the postpartum period. In *Development of Animal Husbandry as a Basis for Food Security* (pp. 179-183). (in Russian). EDN: [YOMNBJ](#)
11. Nikolaev, S. V., & Konopeltsev, I. G. (2019). Fertility of cows and heifers depending on various factors and methods of its correction. *Scientific Notes of the N.E. Bauman Kazan State Academy of Veterinary Medicine*, 240(4), 142-151. (in Russian). DOI: [10.31588/2413-4201-1883-240-4-142-151](#) EDN: [DNGWMD](#)
12. Mitrokhina, N. V. (2020). Oxidative stress in animals: the role in oncogenesis through the eyes of a pathomorphologist. *Russian Veterinary Journal*, (5), 27-30. (in Russian). DOI: [10.32416/2500-4379-2020-5-27-30](#) EDN: [RHLQIM](#)

Информация об авторах:

А. А. Ратцева – аспирант;

М. Х. Баймишев – доктор ветеринарных наук, профессор.

Information about the authors:

A. A. Rattseva – Postgraduate Student;

M. Kh. Baimishev – Doctor of Veterinary Sciences, Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; одобрена после рецензирования 19.05.2025; принята к публикации 9.07.2025.

The article was submitted 18.03.2025; approved after reviewing 19.05.2025; accepted for publication 9.07.2025.