

<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2026.27.3.691-700>

УДК 619:615.4/636.2.034



Эффективность препарата флавобетин в профилактике патологий родов и послеродового периода у коров в период теплового стресса

© 2026. Е. В. Кузьминова✉, М. П. Семененко, В. А. Наталенко

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация

В статье приведены результаты исследований по оценке эффективности препарата флавобетин в профилактике патологий родов и послеродового периода у коров в период теплового стресса. Клинические испытания нового ветеринарного препарата реализованы в период влияния на сельскохозяйственных животных высокотемпературных атмосферных факторов, которые обуславливают развитие теплового стресса. Для исследований в июне 2024 г. из коров, находящихся в начальном периоде сухостоя, сформировали пять групп по 10 особей в каждой (четыре опытных и одна контрольная). Поголовью первых трех опытных групп разными курсами (в течение 30, 45 и 60 дней) вплоть до отёла применяли препарат флавобетин – один раз в сутки в дозе 50 г на голову. Четвертая опытная группа получала препарат сравнения – бетаин, пятая группа служила контролем. В экспериментальный период ежедневно клинически обследовали поголовье, а через неделю после отёла у 5 коров из каждой группы отбирали кровь для лабораторных исследований. Расчёт температурно-влажностного индекса показал, что в летний период крупный рогатый скот практически постоянно испытывает тепловой стресс – от малой до умеренной степени. Курсовое использование препарата флавобетин коровам в период воздействия высоких температур окружающей среды позволяет снизить клинические проявления теплового стресса и положительно влияет на показатели крови, что проявляется снижением концентрации кортизола на 11,54–25,11 % при повышении содержания прогестерона на 6,85–15,06 %. У опытных коров относительно контроля также зарегистрировано уменьшение в крови маркеров эндогенной интоксикации. Проведёнными клиническими испытаниями продемонстрирована высокая профилактическая эффективность препарата флавобетин при патологиях родов и послеродового периода у коров, подтвержденная снижением количества мертворожденных телят и кетозов – на 10 %, задержаний последа, послеродовых эндометритов и субинволюции матки – на 10–30 %.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, молочное скотоводство, репродуктивное здоровье, роды, послеродовой период

Благодарности: работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ в соответствии с Государственными планами научных исследований ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» (тема № 0497-2022-0005).

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Кузьминова Е. В., Семененко М. П., Наталенко В. А. Эффективность препарата флавобетин в профилактике патологий родов и послеродового периода у коров в период теплового стресса. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2026;27(3):691–700. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2026.27.3.691-700>

Поступила в редакцию: 08.08.2025

Принята к публикации: 15.06.2026

Поступила после рецензирования: 08.10.2025

Опубликована онлайн: 30.06.2026

Effectiveness of flavobetin preparation in the prevention of labor and postpartum pathologies in cows under heat stress

© 2026. Elena V. Kuzminova✉, Marina P. Semenenko, Valentin A. Natalenko

Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

The article presents the results of studies on evaluation of the effectiveness of the flavobetin drug in the prevention of pathologies of labor and postpartum period in cows under heat stress. Clinical trials of the new veterinary drug were carried out during the period of influence of high-temperature atmospheric factors on farm animals, which caused the development of heat stress. For the studies in June 2024, five groups of 10 individuals each (four experimental and one control) were formed from cows in the initial dry period. The livestock of the first three experimental groups was given flavobetin in different courses (during thirty, forty-five and sixty days) up to calving – once a day at a dose of 50 grams per cow. The fourth experimental

group received the comparison drug – betaine, and the herd of the 5th group served as a control. During the experimental period, the herd was clinically examined daily, and one week after calving the blood was taken for laboratory tests from 5 cows in each group. Calculation of the temperature-humidity index has shown that in the summer period, cattle almost constantly experience heat stress – from low to moderate. A course of flavobetin drug use in cows during the period of exposure to high ambient temperature makes it possible to reduce the clinical manifestations of heat stress and has a positive effect on blood parameters, which is manifested by a decrease in the concentration of cortisol by 11.54–25.11 % with an increase in the progesterone content by 6.85–15.06 %. In the experimental cows, relative to the control, a decrease in the markers of endogenous intoxication in the blood was also registered. Conducted clinical trials have demonstrated the high prophylactic efficiency of the drug flavobetin in pathologies of labor and postpartum period in cows, confirmed by a reduction in the number of stillborn calves and ketosis by 10 %, retention of placenta, postpartum endometritis and subinvolution of the uterus by 10–30 %.

Keywords: cattle, dairy cattle breeding, reproductive health, labor, postnatal period

Acknowledgments: the research was carried out under the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation in accordance with the State Research Plans of the Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine (topic No. 0497-2022-0005).

The authors thank the reviewers for their contribution to the expert evaluation of this work.

Conflict of interest: the authors declared no conflict of interest.

For citation: Kuzminova E. V., Semenenko M. P., Natalenko V. A. Effectiveness of flavobetin preparation in the prevention of labor and postpartum pathologies in cows under heat stress. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2026;27(3):691–700. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2026.27.3.691-700>

Received: 08.08.2025

Revised: 08.10.2025

Accepted for publication: 15.06.2026

Published online: 30.06.2026

В условиях глобального потепления, которое особенно заметно в последние десятилетия, наблюдается интенсификация и учащение климатических экстремальных явлений планетарного масштаба. В опубликованном Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды «Докладе об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2024 год»¹ указано, что среднегодовые температуры воздуха на территории России были выше нормы: по стране – на 1,21 °C; в европейской части России – на 1,36 °C; в азиатской – на 1,16 °C. Начавшееся в середине прошлого столетия глобальное потепление продолжает оказывать влияние на всю территорию России в течение всего года и всех сезонов. Скорость роста осредненной по России температуры за период 1976–2023 гг. составила 0,50 °C за 10 лет. Наиболее быстрый рост наблюдается весной (0,63 °C за 10 лет), но на фоне межгодовых колебаний тренд больше всего выделяется летом (0,41 °C за 10 лет). Максимум летнего потепления отмечается на юге европейской части России (0,73 °C за 10 лет для Южного федерального округа) [1].

Температура окружающей среды, превышающая зону оптимального температурного диапазона для конкретного вида животных (особенно при увеличенной или сниженной влажности), негативно влияет на организм и провоцирует развитие теплового стресса (ТС),

который у крупного рогатого скота обуславливает снижение резистентности, воспроизводства и продуктивности. Негативное влияние ТС на репродуктивную систему животных во многом связано со снижением функциональной активности щитовидной железы, аденогипофиза, яичников, матки и фетоплацентарной системы. ТС на поздних сроках гестации у коров замедляет инволюцию молочных желез и ухудшает пролиферацию клеток по мере приближения отёла. Более того, у самок крупного рогатого скота, подвергшихся предродовому ТС, наблюдается снижение мобилизации жировой ткани и более низкая степень инсулинорезистентности в начале лактации. Предродовое тепловое воздействие на животных подавляет иммунную функцию и приводит к нарушению структуры белков и липидов в организме [2, 3, 4, 5].

С учетом вышеизложенного, разработка тактики медикаментозного воздействия, направленного на увеличение адаптационных возможностей организма животных к влиянию высоких температур окружающей среды, является актуальным направлением ветеринарной фармакологии. Научные исследования в этой области имеют значительные перспективы в решении задач по сокращению случаев заболеваемости коров акушерско-гинекологическими патологиями, особенно при влиянии на скот высокотемпературных атмосферных факторов [6, 7].

¹Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2024 год. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). М., 2025. 136 с.

URL: https://cc.voeikovmgo.ru/images/sobytiya/2025/04/Doklad_o_klimате_RF_2024_with_cover.pdf

В отделе фармакологии Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института для борьбы с тепловым стрессом у сельскохозяйственных животных проведена технологическо-фармацевтическая разработка ветеринарного препарата флавобетин и реализован комплекс его доклинических исследований [8].

Цель работы – в рамках клинических испытаний препарата флавобетин оценить его эффективность в профилактике патологий родов и послеродового периода у коров в период теплового стресса.

Научная новизна – впервые была проведена клиническая и лабораторная оценка эффективности применения коровам в заключительный период стельности препарата флавобетин в качестве средства профилактики акушерско-гинекологических заболеваний при воздействии высокотемпературных атмосферных факторов.

Материал и методы. В рамках данного исследования объектом изучения выступал ветеринарный препарат флавобетин, фармакологические свойства которого определяются его компонентным составом, представленным незаменимой аминокислотой таурином, триметильным производным глицина и наземной частью растения *Agrimonia eupatoria* L.

Этап клинических испытаний ветеринарного препарата флавобетин реализован в течение двух летних месяцев 2024 г. (июнь и июль) на территории молочно-товарной фермы животноводческого хозяйства, расположенного в Красноармейском районе Краснодарского края. В эксперименте использована выборка голштинизированных коров, характеризующихся средним годовым удоем 9000 кг молока по данным предыдущей лактации.

Параметры окружающей среды, которые могут привести к тепловому стрессу, оценивали с помощью температурно-влажностного индекса (ТВИ). Этот показатель учитывает температуру, относительную влажность воздуха и рассчитывается по специализированной формуле:

$$\text{ТВИ} = 0,8 \times T + (\varphi/100 \times (T - 14,4)) + 46,4,$$

где T – температура воздуха, °C;

φ – относительная влажность воздуха, %.

Если ТВИ меньше 68, условия для крупного рогатого скота комфортны, при ТВИ от 68 до 71 – наблюдается незначительный тепловой стресс, от 72 до 79 – средний, от 80 до 89 – сильный, а свыше 90 – очень сильный. При превышении отметки 100 возможен летальный исход.

Для проведения фазы клинических испытаний нового ветеринарного препарата флавобетин в начале летнего периода из коров, находящихся в начальной стадии сухостоя, было сформировано пять групп по десять животных в каждой. Группы с первой по четвертую – опытные, предназначались для оценки курсового применения фармакологических средств, пятая группа – контрольная. Рандомизация коров в группы осуществлялась на основе тщательного анализа их возрастных характеристик, физиологического состояния и результатов предварительного клинического обследования. Данный подход позволил минимизировать систематические ошибки и обеспечить репрезентативность выборки, что является критически важным для получения достоверных результатов исследования.

Животным первой, второй и третьей опытных групп в течение различных временных интервалов (30, 45 и 60 дней соответственно) до момента отела применяли препарат флавобетин в дозировке 50 г на голову в сутки. Коровы четвертой группы получали препарат сравнения, который представляет собой триметильное производное глицина, известного как бетаин, в дозировке согласно инструкции для применения – 25 г на голову ежедневно в течение двух месяцев. Пятая группа служила контролем и препаратов не получала. В опытных группах препараты вводили ежедневно во время утреннего кормления, насыпая их поверх кормовой смеси, с обязательным контролем поедания.

В течение эксперимента осуществляли ежедневное клиническое обследование поголовья, участвующего в научном исследовании. Через семь суток после отела у пяти коров из каждой группы производили забор крови для последующего лабораторного анализа.

Образцы крови брали из яремной вены коров системами для вакуумного забора крови в утренние часы перед кормлением. Концентрацию кетоновых тел в крови скота определяли с помощью кетометра *Centrivet*. Далее пробы отправляли в отдел фармакологии Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института, где в лаборатории биохимических исследований в сыворотке крови коров проводили оценку концентрации стероидных гормонов (кортизола и прогестерона). Гормоны определяли методом иммуноферментного анализа с использованием планшетного спектрофотометра «Униплан» (Пикон, Россия) и коммерческих наборов реагентов фирмы

«Алкор Био» (кортизол) и «НВО Иммунотех» (прогестерон).

Степень эндогенной интоксикации в организме коров оценивали с помощью определения в сыворотке крови уровня молекул средней массы на длине волны λ 254 нм (МСМ 254), который определяется как показатель оптической плотности центрифугата, полученного после осаждения белковых компонентов плазмы 10%-м раствором трихлоруксусной кислоты (ТХУ). Для измерения оптической плотности в ультрафиолетовой области спектра применен спектрофотометрический метод.

Клиническую диагностику акушерско-гинекологических патологий у коров проводили на основании критериев, представленных в «Методических рекомендациях по диагностике, терапии и групповой профилактике болезней органов размножения крупного рогатого скота»², при этом учитывали следующие патологии – патологические роды, задержание последа, послеродовой эндометрит и субинволюция матки. Оценку течения инволюционных процессов в репродуктивной системе коров осуществляли путем регистрации количества и характера выделений из половых путей, что позволяло объективно оценить динамику

восстановления организма после родов. Также учитывали заболеваемость коров такой распространенной метаболической патологией послеродового периода, как кетоз.

Обработку полученных цифровых данных проводили с помощью статистического программного пакета STADIA. В частности, вычисляли среднее арифметическое значение (M) и стандартную ошибку среднего (m), которые представлены в формате $M \pm m$. Различия между опытными и контрольной группами оценивали с использованием критерия Стьюдента и считали их достоверными при уровне значимости $p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$.

Результаты и их обсуждение. В рамках проведенного мониторинга микроклиматических параметров на территории молочно-товарной фермы экспериментального хозяйства, расположенного в Краснодарском крае, за летний период 2024 г. были зарегистрированы суточные колебания температуры и относительной влажности воздуха. На основе полученных данных, с применением специализированной формулы, был рассчитан температурно-влажностный индекс, позволяющий объективно оценить комфортность условий окружающей среды для крупного рогатого скота (табл. 1).

**Таблица 1 – Температурно-влажностный индекс (ТВИ) в июне и июле 2024 г. (по экспериментальному хозяйству Красноармейского района Краснодарского края) /
Table 1 – Temperature and humidity index (THI) in June and July 2024 (Krasnoarmeysky district of Krasnodar region)**

Дата / Date	ТВИ / THI	Дата / Date	ТВИ / THI	Дата / Date	ТВИ / THI	Дата / Date	ТВИ / THI
01.06.24	67,1	16.06.24	71,8	01.07.24	67,1	16.07.24	71,8
02.06.24	68,5	17.06.24	70,8	02.07.24	68,5	17.07.24	70,8
03.06.24	69,0	18.06.24	71,9	03.07.24	69,0	18.07.24	71,9
04.06.24	70,5	19.06.24	73,4	04.07.24	80,5	19.07.24	73,4
05.06.24	72,5	20.06.24	73,3	05.07.24	82,5	20.07.24	73,3
06.06.24	71,7	21.06.24	69,6	06.07.24	81,7	21.07.24	69,6
07.06.24	73,2	22.06.24	68,9	07.07.24	73,2	22.07.24	68,9
08.06.24	70,3	23.06.24	70,1	08.07.24	70,3	23.07.24	80,1
09.06.24	69,3	24.06.24	72,4	09.07.24	69,3	24.07.24	82,4
10.06.24	69,5	25.06.24	72,2	10.07.24	87,6	25.07.24	82,2
11.06.24	70,7	26.06.24	67,4	11.07.24	80,7	26.07.24	67,4
12.06.24	74,1	27.06.24	68,9	12.07.24	84,0	27.07.24	68,9
13.06.24	86,0	28.06.24	67,9	13.07.24	76,0	28.07.24	67,9
14.06.24	80,4	29.06.24	69,1	14.07.24	70,4	29.07.24	69,1
15.06.24	83,5	30.06.24	70,8	15.07.24	73,5	30.07.24	70,8

²Черемисинов Г. А., Нежданов А. Г., Турков В. Г., Карамышев В. А., Мисайлов В. Д., Дошукаева К. Г. и др. Методические рекомендации по диагностике, терапии и групповой профилактике болезней органов размножения крупного рогатого скота. Смоленск: Смоленский ГУ, 1998. 47 с.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что крупный рогатый скот, содержащийся на ферме в умеренно-жарком климатическом поясе, в летний период подвержен тепловому стрессу различной степени выраженности. Из двух оцениваемых по ТВИ месяцев только шесть дней соответствовало комфортным условиям для крупного рогатого скота, тогда как в течение 25 дней показатели ТВИ регистрировали в диапазоне от 68 до 71, что свидетельствует о незначительном тепловом стрессе у животных. В течение 11 дней ТВИ находился в диапазоне от 72 до 79 – это соответствует средней степени теплового стресса у животных. В ходе исследуемого временного интервала было зарегистрировано четыре эпизода аномальной жары, каждый из которых характеризовался устойчивым повышением температуры воздуха на протяжении нескольких дней подряд. Первый эпизод аномальной жары зафиксирован в июне, остальные три – в июле. В период этих эпизодов температура воздуха в дневное время достигала значений выше 40 °С, что свидетельствует о значительной тепловой нагрузке на животных. Расчетный показатель температурно-влажностного индекса, превышающий 80, указывает на высокий уровень теплового стресса у коров.

В период волн жары высокий ТС у коров имел выраженные клинические проявления – угнетение, повышение частоты сердечных и дыхательных движений, саливация, жажда, снижение аппетита, нарушение жвачки и руминации, в ряде случаев – повышение температуры тела. Применение флавобетина позволило снизить клиническое проявление ТС, поскольку в опытных группах симптомы выявлялись примерно у трети животных, при использовании бетаина гидрохлорида – у половины группы, а у интактных коров – 60 % поголовья.

Стресс оказывает значительное влияние на гормональный фон организма. Глюкокортикоиды, из которых доминирует кортизол, относят к основным маркерам стресса и адаптации. В периоды ТС активируется гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система (для поддержания гомеостаза в ответ на стрессовые воздействия), повышается уровень кортизола, что негативно отражается на воспроизводительной способности молочного скота³. Кортизол угнетает иммунный ответ, и организм животных

становится более уязвимым к инфекционным заболеваниям, что снижает их продуктивность и общее состояние здоровья [9, 10, 11]. После родов у самок крупного рогатого скота следует постнатальный период, характеризующийся рядом физиологических и биохимических изменений, направленных на восстановление репродуктивной системы и адаптацию к новым условиям. При окончании послеродового периода происходит усиленная выработка кортизола, что обусловлено напряжением обменных реакций в организме при увеличении секреции молока [12, 13]. В научной литературе представлены данные, свидетельствующие о том, что гипозэстрогения, возникающая как в процессе родов, так и в послеродовом периоде у млекопитающих, является ключевым фактором, обуславливающим снижение тонуса миометрия и нарушение ретракционных и инволюционных механизмов матки. Эти патофизиологические процессы существенно модифицируют нормальное течение родового акта, что может привести к развитию серьезных осложнений, таких как задержка последа и субинволюция матки. Активизация синтеза гормона кортизола также может привести к угнетению секреции прогестерона, что может вызвать преждевременные роды у коров [14, 15].

В рамках проводимых клинических испытаний препарата флавобетин было изучено его влияние на показатели стероидных гормонов крови (кортизол и прогестерон) коров. На рисунке 1 представлены полученные результаты влияния ветеринарного препарата флавобетин на концентрацию кортизола в сыворотке крови коров.

При детальном анализе полученных данных наблюдается значимое снижение уровня кортизола в опытных группах по сравнению с контрольным поголовьем. В первой опытной группе данный показатель снизился на 11,54 %, во второй – на 17,87 % ($p \leq 0,05$), а в третьей – на 25,11 % ($p \leq 0,01$), что свидетельствует о выраженном антистрессовом эффекте применяемого фармакологического средства. Введение в рацион животных четвертой опытной группы бетаина гидрохлорида также продемонстрировало снижение уровня кортизола на 5,43 % по сравнению с интактными животными, однако данная разница не достигла статистической значимости.

³Кузьминова Е. В., Рудь Е. Н., Семененко М. П., Черных О. Ю., Осепчук Д. В., Абрамов А. А., Семененко К. А. Фармакокоррекция теплового стресса у молочного скота: методические рекомендации. Краснодар: Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, 2022. 48 с. DOI: <https://doi.org/10.48612/monograph-2022-4>

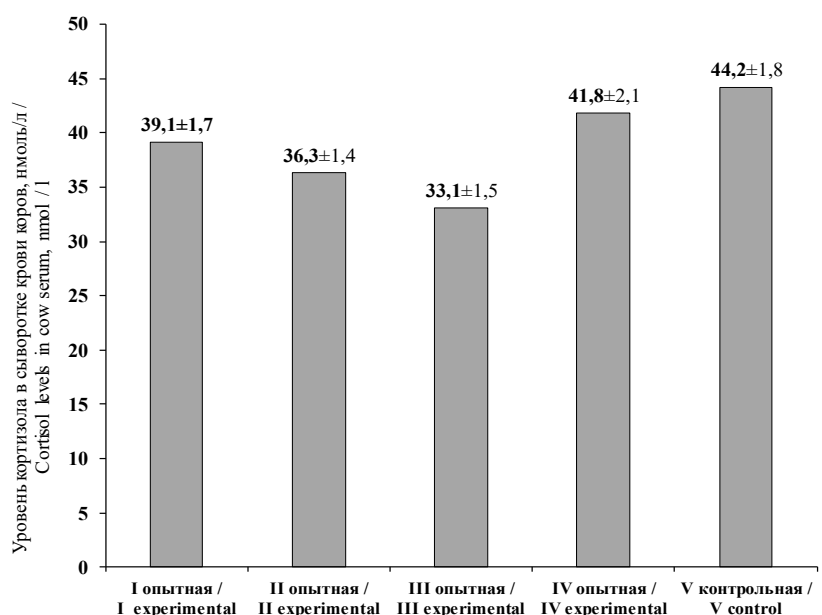


Рис. 1. Влияние препаратов на уровень кортизола в сыворотке крови коров ($M \pm m$, $n = 5$): I, II, III опытные группы – флавобетин за 30, 45 и 60 дней до отела соответственно; IV опытная группа – бетаин за 60 дней до отела; V контрольная группа – препараты не получала /

Fig. 1. Influence of drugs on the serum cortisol level in cows ($M \pm m$, $n = 5$): I, II, III experimental groups – flavobetin 30, 45, and 60 days before calving, respectively; IV experimental group – betaine 60 days before calving; V control group – did not receive drugs

После курсового применения флавобетина сухостойным коровам концентрация прогестерона в крови опытного поголовья через неделю после отела превышала контрольные

значения: в I опытной группе – на 6,85 %; во II опытной – на 15,06 % ($p \leq 0,01$); в III опытной – на 10,95 % ($p \leq 0,05$). Результаты исследований представлены на рисунке 2.

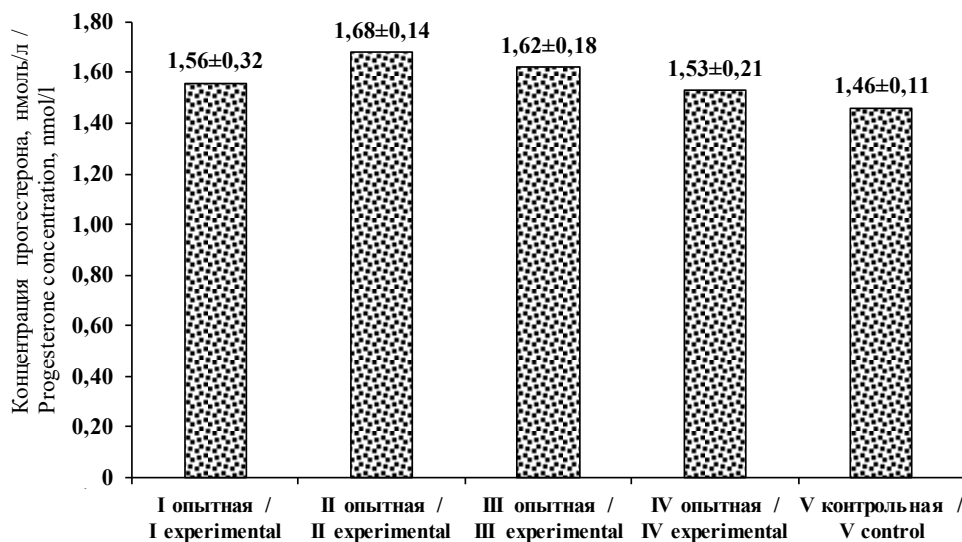


Рис. 2. Влияние препаратов на концентрацию прогестерона в сыворотке крови коров ($M \pm m$, $n = 5$): I, II, III опытные группы – флавобетин за 30, 45 и 60 дней до отела соответственно; IV опытная группа – бетаин за 60 дней до отела; V контрольная группа – препараты не получала /

Fig. 2. Influence of drugs on the serum progesterone level in cows ($M \pm m$, $n = 5$): I, II, III experimental groups – flavobetin 30, 45, and 60 days before calving, respectively; IV experimental group – betaine 60 days before calving; V control group – did not receive drugs

Синдром эндогенной интоксикации развивается при разнообразных патологических состояниях, связанных с блокадой детоксика-

ционных систем организма. Из лабораторных маркеров эндотоксикоза к наиболее объективным и распространенным относят уровень

среднемолекулярных пептидов или молекул средней массы – класс различных по химической структуре эндогенных компонентов с молекулярной массой от 300 до 5000 Дальтон. Определяемые при λ 254 нм среднемолекулярные пептиды относятся к токсической фракции, которая состоит из гидрофобных токсинов и продуктов неполного распада белков. Возрастание МСМ 254 свидетельствует об активации катаболических процессов в организме, поэтому

измерение данной фракции дает более полную картину токсической нагрузки на организм и оптимально подходит для скрининговых исследований [16, 17].

Выявлено, что разработанный ветеринарный препарат обладает выраженным фармакологическим действием, уменьшающим степень эндогенной интоксикации в организме коров (рис. 3).

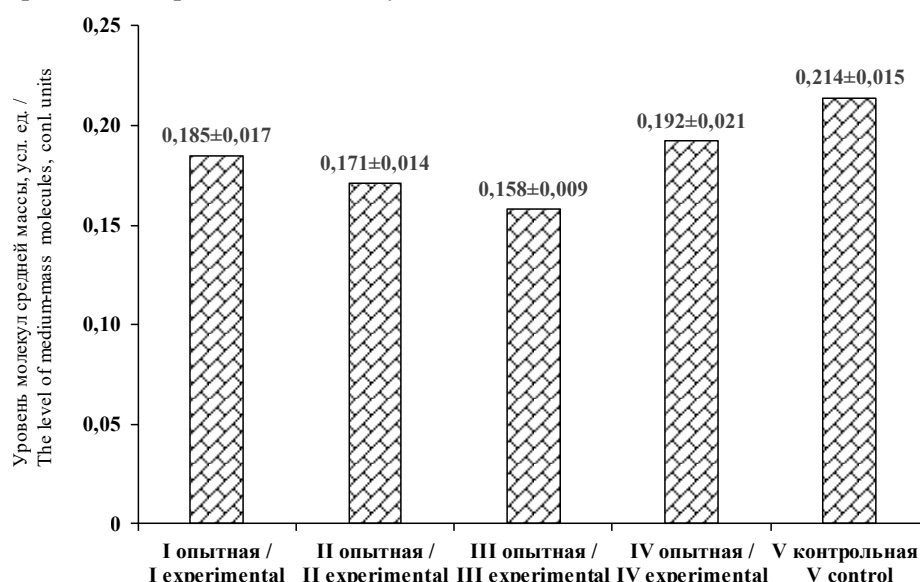


Рис. 3. Влияние препаратов на уровень молекул средней массы 254 в сыворотке крови коров ($M \pm m$, $n = 5$): I, II, III опытные группы – флавобетин за 30, 45 и 60 дней до отела соответственно; IV опытная группа – бетаин за 60 дней до отела; V контрольная группа – препараты не получала /

Fig. 3. Influence of drugs on medium mass 254 molecule level in blood serum of cows ($M \pm m$, $n = 5$): I, II, III experimental groups – flavobetin 30, 45, and 60 days before calving, respectively; IV experimental group – betaine 60 days before calving; V control group – did not receive drugs

Об этом свидетельствуют более низкие значения токсической фракции среднемолекулярных пептидов в крови опытных животных относительно контрольной группы: в I опытной – на 13,55 %; во II опытной – на 20,01 % ($p \leq 0,01$); в III опытной – на 26,17 % ($p \leq 0,05$). У коров, которым применяли бетаина гидрохлорид, снижение МСМ 254 составило 10,28 %.

Клинический мониторинг показал, что при ТС в экспериментальный период у опытного и контрольного поголовья аборт и выбытия коров не происходило. В группах, получавших ветеринарный препарат флавобетин, родовый акт протекал физиологично, а все новорожденные телята были живы. В июле месяце, в период интенсивной волны жары, у одной коровы из контрольной группы диагностированы патологические роды и рождение мертвого теленка.

Проведенными клиническими испытаниями продемонстрирован значительный профи-

лактический эффект препарата флавобетин при акушерско-гинекологических патологиях у коров, что подтверждается снижением количества диагностированных случаев заболеваемости животных (табл. 2).

Из данных таблицы 2 видно, что в сравнении с контрольными коровами у опытного поголовья выявлено меньше следующих заболеваний: у животных I опытной группы отсутствовали случаи мертворождения, а количество задержаний последа, кетозов и субинволюции матки снизилось на 10 %, послеродовых эндометритов – на 20 %.

Во II опытной группе не зарегистрировано ни одного случая мертворождения, при этом частота задержания последа и субинволюции матки снизилась на 20 %, уровень кетозов уменьшился на 10 %, а частота послеродовых эндометритов сократилась на 30 %.

В III опытной группе также не зафиксировано ни одного мертворожденного теленка,

а частота задержания последа, послеродовых эндометритов и субинволюции матки уменьшилась на 30 %, уровень кетозов снизился на 10 %.

Применение бетаина гидрохлорида позволило уменьшить частоту задержания последа и субинволюции матки на 10 %.

Таблица 2 – Влияние препаратов на профилактику патологий родов и послеродового периода у коров в период теплового стресса, % (n = 10) /

Table 2 – Influence of drugs on the prevention of pathologies of labor and postpartum period in cows under heat stress, % (n = 10)

Выявленные патологии / Identified pathologies	Группа животных / Group of animals				
	I опытная / I experimental	II опытная / II experimental	III опытная / III experimental	IV опытная / IV experimental	V контрольная / V control
Мертворожденные телята / Stillborn calves	-	-	-	-	10
Задержание последа / Retention of placenta	30	20	10	40	40
Послеродовой эндометрит / Postpartum endometritis	30	20	20	40	50
Субинволюция матки / Subinvolution of the uterus	30	20	10	30	40
Кетоз / Ketosis	20	20	20	30	30

Примечание: I, II, III опытные группы – флавобетин за 30, 45 и 60 дней до отела соответственно; IV опытная группа – бетаин за 60 дней до отела; V контрольная группа – препараты не получала /

Notes: I, II, III experimental groups – flavobetin 30, 45, and 60 days before calving, respectively; IV experimental group – betaine 60 days before calving; V control group – did not receive drugs

Заклучение. Таким образом, в сфере агропромышленного комплекса Краснодарского края тепловой стресс представляет собой одну из наиболее значимых проблем, которая существенно влияет на молочное скотоводство. Расчётными значениями температурно-влажностного индекса для крупного рогатого скота за два летних месяца 2024 г. по экспериментальному животноводческому хозяйству установлено, что в этот период поголовье испытывает тепловой стресс – от малой степени выраженности до умеренной. Применение коровам нового ветеринарного препарата флавобетин в период воздействия высокотемпературных атмосферных факторов позволяет снизить клинические проявления теплового стресса. Флавобетин оказывает положительное влияние на показатели крови коров в ранний послеотельный период, что проявляется

снижением в крови концентрации кортизола при улучшении показателей прогестерона, а также уменьшением маркеров эндогенной интоксикации.

Проведенными клиническими испытаниями продемонстрирована высокая профилактическая эффективность препарата флавобетин при патологиях родов и послеродового периода у коров, подтвержденная снижением количества мертворожденных телят и кетозов – на 10 %, задержаний последа, послеродовых эндометритов и субинволюции матки – на 10–30 %. Экспериментально установлено, что для профилактики патологий родов и послеродового периода, снижения отрицательного влияния теплового стресса на организм крупного рогатого скота препарат флавобетин рекомендуется применять коровам в период сухостоя курсом 45–60 дней из расчета 50 г на голову в день.

Список литературы

1. Кислов А. В., Суркова Г. В. Влияние глобального потепления на климатические ресурсы России. Экономика. Налоги. Право. 2021;14(4):6–14. DOI: <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2021-14-4-6-14> EDN: SMXUOP
2. Gujar G., Tiwari M., Yadav N., Monika D. Heat stress adaptation in cows – Physiological responses and underlying molecular mechanisms. Journal of Thermal Biology. 2023;118:103740. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2023.103740>
3. Ковалева Г. П., Лапина М. Н., Сулыга Н. В. Влияние теплового стресса на воспроизводительную способность молочных коров и способ ее коррекции. Сельскохозяйственный журнал. 2022;(2(15)):58–65. DOI: <https://doi.org/10.25930/2687-1254/007.2.15.2022> EDN: BECEPP
4. Кузьмина Е. В., Семененко М. П., Абрамов А. А., Рудь Н. А., Рудь Е. Н. Проблема теплового стресса в молочном животноводстве. Ветеринария Кубани. 2020;(3):10–11. DOI: <https://doi.org/10.33861/2071-8020-2020-3-10-11> EDN: CUFDOP

5. Menta P. R., Machado V. S., Piñeiro J. M. Thatcher W. W., Santos J. E. P., Vieira-Neto A. Heat stress during the transition period is associated with impaired production, reproduction, and survival in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2022;105(5):4474–4489. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21185>
6. Stingelin L. A., Schell C. E., Palmeira M., Araujo G. M., Casas B. A. D., Moreira F. et al. Metabolic and productive parameters of lactating dairy cows under heat stress conditions supplemented with plant polyphenol extract. *Tropical Animal Health and Production*. 2024;56(5):176. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-024-04031-w>
7. Nair M. R. R., Frady K., Yu Z., Cantet J. M., Hasan M. S., Rius A. G. Resveratrol supplementation improves productivity and health in heat-stressed lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 2025;108(6):6400–6411. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25988>
8. Наталенко В. А., Кузьмина Е. В., Кошаев А. Г. Семенов М. П., Долгов Е. П. Клинические испытания препарата флавобетин при тепловом стрессе крупного рогатого скота. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2024;(114):366–373. DOI: <https://doi.org/10.21515/1999-1703-114-366-373> EDN: WNDNBA
9. Гусакова Е. А., Городецкая И. В. Значение глюкокортикоидов в организации стресс-реакции организма. *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2020;19(1):24–35. DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2020.1.24> EDN: NFBUSZ
10. Dovolou E., Giannoulis T., Nanas I., Amiridis G. S. Heat Stress: A Serious Disruptor of the Reproductive Physiology of Dairy Cows. *Animals (Basel)*. 2023;13(11):1846. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13111846>
11. Casarotto L. T., Jones H. N., Chavatte-Palmer P., Laporta J., Peñagaricano F., Ouellet V. et al. Late-gestation heat stress alters placental structure and function in multiparous dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2025;108(1):1125–1137. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25529>
12. Almoosavi S. M. M. S., Ghoorchi T., Naserian A. A., Ramezanpor S. S., Ghaffari M. H. Long-term impacts of late-gestation maternal heat stress on growth performance, blood hormones and metabolites of newborn calves independent of maternal reduced feed intake. *Domestic Animal Endocrinology*. 2020;72:106433. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2019.106433>
13. Dado-Senn B., Laporta J., Dahl G. E. Carry over effects of late-gestational heat stress on dairy cattle progeny. *Theriogenology*. 2020;154:17–23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.05.012>
14. McBride M. L., Burdick Sanchez N. C., Carroll J. A., Chapman J. D., McLean D. J., Kattesh H. G. et al. Response to adrenocorticotrophic hormone or corticotrophin-releasing hormone and vasopressin in lactating cows fed an immunomodulatory supplement under thermoneutral or acute heat stress conditions. *Journal of Dairy Science*. 2020;103(7):6612–6626. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17548>
15. Guadagnin A. R., Peñagaricano F., Dahl G. E., Laporta J. Programming effects of intrauterine hyperthermia on adrenal gland development. *Journal of Dairy Science*. 2024;107(8):6308–6321. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24606>
16. Сафонов В. А., Алхамед М., Черницкий А. Е. Влияние эндогенной интоксикации у беременных коров на качество молозива и жизнеспособность потомства. *Достижения науки и техники АПК*. 2021;35(4):50–55. DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2021-10408> EDN: JHUOKK
17. Акалаев Р. Н., Стопницкий А. А., Арипходжаева Г. З., Саидова М. К. Токсические поражения печени при острых отравлениях и эндогенной интоксикации (обзор литературы). *Вестник экстренной медицины*. 2020;13(6):95–102. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46162619> EDN: POGNNX

References

1. Kislov A. V., Surkova G. V. The impact of global warming on Russia's climate resources. *Ekonomika. Nalogi. Pravo*. 2021;14(4):6–14. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2021-14-4-6-14>
2. Gujar G., Tiwari M., Yadav N., Monika D. Heat stress adaptation in cows – Physiological responses and underlying molecular mechanisms. *Journal of Thermal Biology*. 2023;118:103740. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2023.103740>
3. Kovaleva G. P., Lapina M. N., Suliga N. V. Effect of heat stress on the reproductive capacity of dairy cows and the method for its improvement. *Selskokhozyaystvenny zhurnal*. 2022;(2(15)):58–65. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25930/2687-1254/0072.15.2022>
4. Kuzminova E. V., Semenenko M. P., Abramov A. A., Rud N. A., Rud E. N. Heat stress problem in dairy farming. *Veterinariya Kubani*. 2020;(3):10–11. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.33861/2071-8020-2020-3-10-11>
5. Menta P. R., Machado V. S., Piñeiro J. M. Thatcher W. W., Santos J. E. P., Vieira-Neto A. Heat stress during the transition period is associated with impaired production, reproduction, and survival in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2022;105(5):4474–4489. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21185>
6. Stingelin L. A., Schell C. E., Palmeira M., Araujo G. M., Casas B. A. D., Moreira F. et al. Metabolic and productive parameters of lactating dairy cows under heat stress conditions supplemented with plant polyphenol extract. *Tropical Animal Health and Production*. 2024;56(5):176. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-024-04031-w>
7. Nair M. R. R., Frady K., Yu Z., Cantet J. M., Hasan M. S., Rius A. G. Resveratrol supplementation improves productivity and health in heat-stressed lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 2025;108(6):6400–6411. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25988>
8. Natalenko V. A., Kuzminova E. V., Koshchayev A. G. Semenenko M. P., Dolgov E. P. Clinical trials of the drug flavobetin in heat stress in cattle. *Trudi Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2024;(114):366–373. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21515/1999-1703-114-366-373>

9. Gusakova E. A., Gorodetskaya I. V. The importance of glucocorticoids in organizing the body's stress reaction. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta* = Vestnik of Vitebsk State Medical University. 2020;19(1):24–35. (In Belarus). DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2020.1.24>
10. Dovolou E., Giannoulis T., Nanas I., Amiridis G. S. Heat Stress: A Serious Disruptor of the Reproductive Physiology of Dairy Cows. *Animals* (Basel). 2023;13(11):1846. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13111846>
11. Casarotto L. T., Jones H. N., Chavatte-Palmer P., Laporta J., Peñagaricano F., Ouellet V. et al. Late-gestation heat stress alters placental structure and function in multiparous dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2025;108(1):1125–1137. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25529>
12. Almoosavi S. M. M. S., Ghoorchí T., Naserian A. A., Ramezanpor S. S., Ghaffari M. H. Long-term impacts of late-gestation maternal heat stress on growth performance, blood hormones and metabolites of newborn calves independent of maternal reduced feed intake. *Domestic Animal Endocrinology*. 2020;72:106433. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2019.106433>
13. Dado-Senn B., Laporta J., Dahl G. E. Carry over effects of late-gestational heat stress on dairy cattle progeny. *Theriogenology*. 2020;154:17–23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.05.012>
14. McBride M. L., Burdick Sanchez N. C., Carroll J. A., Chapman J. D., McLean D. J., Kattesh H. G. et al. Response to adrenocorticotrophic hormone or corticotrophin-releasing hormone and vasopressin in lactating cows fed an immunomodulatory supplement under thermoneutral or acute heat stress conditions. *Journal of Dairy Science*. 2020;103(7):6612–6626. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17548>
15. Guadagnin A. R., Peñagaricano F., Dahl G. E., Laporta J. Programming effects of intrauterine hyperthermia on adrenal gland development. *Journal of Dairy Science*. 2024;107(8):6308–6321. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24606>
16. Safonov V. A., Alkhamed M., Chernitsky A. E. Influence of endogenous intoxication in pregnant cows on colostrum quality and offspring viability. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of Science and Technology of AICis. 2021;35(4):50–55. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2021-10408>
17. Akalayev R. N., Stopnitsky A. A., Aripkhodzhayeva G. Z., Saidova M. K. Toxic liver damage in acute poisoning and endogenous intoxication (literature review). *Vestnik ekstremoy meditsini* = The Bulletin of Emergency Medicine. 2020;13(6):95–102. (In Uzbekistan). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46162619>

Вклад авторов: Кузьминова Е. В. – концепция и план исследований, анализ данных, подготовка рукописи; Семененко М. П. – концепция и план исследований, анализ данных; Наталенко В. А. – анализ данных, подготовка рукописи.

Сведения об авторах

✉ **Кузьминова Елена Васильевна**, доктор вет. наук, профессор, главный научный сотрудник отдела фармакологии, ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», ул. Первомайская, д. 4, г. Краснодар, Российская Федерация, 350055, e-mail: skniig@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4744-0823>, e-mail: nival430@mail.ru

Семененко Марина Петровна, доктор вет. наук, профессор, заведующая отделом фармакологии, ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», ул. Первомайская, д. 4, г. Краснодар, Российская Федерация, 350055, e-mail: skniig@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8266-5900>

Наталенко Валентин Александрович, кандидат вет. наук, научный сотрудник отдела фармакологии, ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», ул. Первомайская, д. 4, г. Краснодар, Российская Федерация, 350055, e-mail: skniig@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5050-6358>

Author contributions: Kuzminova E. V. – research concept and plan, data analysis, manuscript preparation; Semenenko N. P. – research concept and plan, data analysis; Natalenko V. A. – data analysis, manuscript preparation.

Information about the authors

✉ **Elena V. Kuzminova**, DSc in Veterinary Science, professor, chief researcher, the Department of Pharmacology, Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 4 Pervomayskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350055, e-mail: skniig@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4744-0823>, e-mail: nival430@mail.ru

Marina P. Semenenko, DSc in Veterinary Science, professor, Head of the Department of Pharmacology, Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 4 Pervomayskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350055, e-mail: skniig@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8266-5900>

Valentin A. Natalenko, PhD in Veterinary Science, researcher, the Department of Pharmacology, Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 4 Pervomayskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350055, e-mail: skniig@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5050-6358>

✉ – Для контактов / Corresponding author