

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки)

doi:10.18286/1816-4501-2025-1-79-83

УДК 619:615.4 / 636.2.034

Применение препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота

Е. В. Кузьмина[✉], доктор ветеринарных наук, доцент, главный научный сотрудник отдела «Фармакология»

М. П. Семененко, доктор ветеринарных наук, доцент, заведующая отделом «Фармакология»

В. А. Наталенко, аспирант

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

350004, г. Краснодар, ул. Первомайская, д. 4;

[✉]niva1430@mail.ru

Резюме. В работе представлены материалы по изучению эффективности препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции коров в условиях теплового стресса. В связи с глобальным потеплением климата в настоящее время в летний период года одной из ведущих причин снижения показателей воспроизводства коров молочного направления продуктивности является высокая температура окружающей среды и сопряженный с ней тепловой стресс. Объект исследований – препарат флавобетин, содержащий аминокислоты бетаин и таурин, а также траву репешка обыкновенного. Исследования проведены в летний период на базе хозяйства, расположенного в Красноармейском районе Краснодарского края, на коровах голштинской породы, из которых было сформировано 3 группы по 15 голов в каждой. В I опытной группе с момента постановки на схему гормональной синхронизации охоты с последующим осеменением применялся препарат флавобетин в дозе 50 грамм на голову один раз в сутки в течение 35 дней, во II опытной группе – в течение 45 дней в том же режиме дозирования. В контрольной группе животные находились на стандартном рационе. Проведенными исследованиями установлено, что применение флавобетина в период теплового стресса коровам во время проведения гормональной синхронизации охоты с последующим осеменением повышает оплодотворяемость животных на 6,7...13,3 % при снижении на 20...23,3 % случаев эмбриональной смертности. Выявлено, что для повышения воспроизводительной функции коров наиболее результативным является курс приёма препарата в 45 дней.

Ключевые слова: препарат флавобетин, коровы, тепловой стресс, воспроизводительная функция, оплодотворяемость, эмбриональная смертность

Для цитирования: Кузьмина Е. В., М. П. Семененко, В. А. Наталенко Применение препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. №1 (69). С. 79-83. doi:10.18286/1816-4501-2025-1-79-83

Application of flavobetin medication for improvement of the reproductive function of cattle

E. V. Kuzminova[✉], **M. P. Semenenko**, **V. A. Natalenko**

Federal State Budgetary Scientific Institution "Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine"

350004, Krasnodar, Pervomayskaya St., 4

[✉]niva1430@mail.ru

Abstract. The paper presents materials on the study of the effectiveness of the flavobetin medication for improvement of the reproductive function of cows under heat stress. Due to global warming, at present, in the summer period of the year, one of the leading reasons for decrease in reproductive performance of dairy cows is the high ambient temperature and the associated heat stress. The object of the study is flavobetin medication, which contains the amino acids betaine and taurine, as well as the herb of common agrimony. The studies were conducted in the summer on a farm located in Krasnoarmeysky district of the Krasnodar Territory, on Holstein cows, three groups of 15 heads in each were formed. Flavobetin was used at a dose of 50 grams per head once a day for 35 days from the moment of putting the cows on the hormonal synchronization of estrus with subsequent insemination in the 1st experimental group, and for 45 days in the same dosing regimen in the 2nd experimental group. The animals had a standard diet in the control group. The studies

showed that application of flavobetin during heat stress of cows during hormonal synchronization of estrus with subsequent insemination increases the animal fertility by 6.7...13.3% with a decrease in embryonic mortality by 20...23.3%. It was found that the most effective course of drug taking for increasing the reproductive function of cows is 45 days.

Keywords: flavobetin medication, cows, heat stress, reproductive function, fertility, embryonic mortality

For citation: Kuzminova E. V., Semenenko M. P., Natalenko V. A. Application of flavobetin medication for improvement of the reproductive function of cattle // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2025;1(69): 79-83 doi:10.18286/1816-4501-2025-1-79-83

Введение

Динамичное развитие отрасли молочного скотоводства направлено на улучшение воспроизводительной способности коров в условиях промышленной технологии. Эта задача осложнена тем, что селекция крупного рогатого скота по принципу продуктивности привела к ослаблению адаптационного потенциала организма животных к изменяющимся условиям среды обитания при повышенной чувствительности к постоянно нарастающей техногенной нагрузке. Увеличение уровня молочной продуктивности обусловило не только снижение продолжительности использования коров до 2–3 лактаций, но и негативно повлияло на показатели воспроизводства за счет снижения половой доминанты и результативности осеменений, увеличения продолжительность сервис-периода и др. [1, 2, 3].

В связи с глобальным потеплением климата в настоящее время в летний период года одной из ведущих причин снижения показателей воспроизводства коров молочного направления продуктивности является высокая температура окружающей среды и сопряженный с ней тепловой стресс. При высокой температуре воздуха у коров снижается эффективность искусственного осеменения, что связывают с повреждением яйцеклетки, вследствие чего падает ее способность к оплодотворению или наступает гибель эмбриона в первые недели после оплодотворения [4]. Кроме того, тепловой стресс у коров приводит к снижению поедаемости кормов, а дефицит питательных веществ в организме стельного животного может вызывать нарушения в развитии эмбриона [5–7].

Ранее нашими исследованиями установлено, что в условиях умеренно-континентального климата на основной территории Краснодарского края и субтропического – в прибрежных регионах, тепловой стресс относится к широко распространенной патологии. В регионе лето жаркое и сухое со среднесуточной температурой в диапазоне 23,5...25,9 °C и абсолютными максимумами до 42 °C. При этом для крупного рогатого скота молочного направления продуктивности температурный оптимум составляет от 5 до 17 °C. Анализ данных о количестве аборт коров и нетелей в сельскохозяйственных предприятиях Краснодарского края и их связь с температурой окружающей среды в это время демонстрирует прямую зависимость показателей. Так, в летний период, когда температура окружающей среды максимальна, потери приплода крупного рогатого скота по причине абортов значительно увеличиваются [8].

Исходя из вышеизложенного, разработка препаратов, способных повышать адаптационные возможности организма животных к условиям высоких температур окружающей среды, является актуальным направлением ветеринарной фармакологии [9].

Цель исследования – оценка эффективности применения препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции коров в условиях теплового стресса.

Материалы и методы

Объект исследований – препарат флавобетин, разработанный в ФГБНУ КНЦЗВ, который содержит аминокислоты бетаин и таурин, а также траву репешка обыкновенного.

Научный эксперимент проведен в летний период на коровах голштинской породы в хозяйстве, расположенном в Красноармейском районе Краснодарского края.

Условия окружающей среды, вызывающие тепловой стресс, характеризуются температурно-влажностным индексом (ТВИ), рассчитанном на основании среднесуточной температуры и влажности окружающей среды. При величине ТВИ < 68 условия для скота считают комфортными; 68...71- соответствует малому тепловому стрессу; 72...79 – умеренному; 80...89 – высокому; > 90 – крайне высокому; > 100 – возможен летальный исход [10, 11].

Для оценки наличия и выраженности теплового стресса в период исследований помесечно с мая по сентябрь 2023 г. определялся ТВИ, рассчитанный по показателям температуры и влажности воздуха на территории МТФ экспериментального хозяйства.

Для проведения опыта при установленном тепловом стрессе у крупного рогатого скота было отобрано 45 коров с 45...60 дойными днями в текущей лактации, находящихся без осеменений с момента отёла. На начало эксперимента животные были клинически здоровы, а отсутствие патологий органов репродуктивной системы (рубцов, спаек, сальпингитов, цервицитов, вагинитов, кист яичников и др.) было подтверждено УЗ-исследованием, проведенным с помощью аппарата «SIUI CTS-800».

Коровы были разделены на 3 группы по 15 голов в каждой: в I опытной группе препарат флавобетин применялся в течение 35 дней с момента постановки на схему синхронизации из расчета 50 грамм на голову один раз в сутки; во II опытной группе – по аналогичному протоколу применения в течение 45 дней; в контрольной группе животные находились на стандартном рационе. В этом хозяйстве

применяется искусственное осеменение крупного рогатого скота по схеме двойной овариальной синхронизации «Дабл Овсинх». В схеме использовали препараты гонадин и фертадин (производства ООО «БЕЛЭКОТЕХНИКА») в соответствии с инструкциями по применению.

После осуществления гормональной синхронизации на 28 день коровам было проведено искусственное осеменение. После чего для оперативного выявления стельности и возможной эмбриональной смертности у животных осуществляли ультразвуковое исследование репродуктивных органов в период с 30 по 60 день после осеменения с интервалом в 10 дней.

Эффективность препарата флавобетин оценивали на основании данных по оплодотворяемости и эмбриональной смертности коров.

Результаты

При расчете динамики температурно-влажностного индекса за 5 месяцев установлено, что показатель ТВИ в мае составил 61,3; в июне – 69,0; в июле – 72,6; в августе – 74,5; в сентябре – 66,6 (рис. 1).

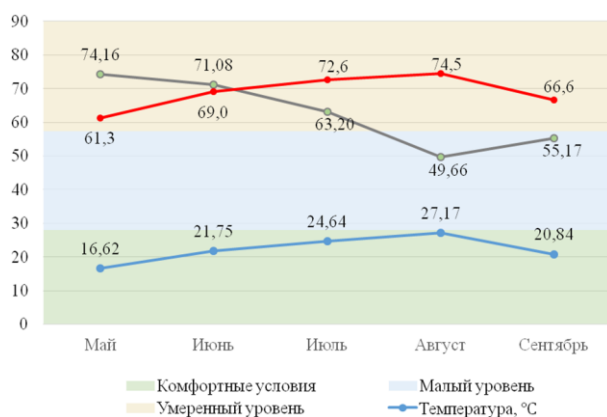


Рис. 1. Динамика ТВИ по экспериментальному животноводческому хозяйству (Красноармейский район Краснодарского края)

Полученные данные свидетельствуют о наличии теплового стресса у крупного рогатого скота в летние месяцы: в июне – при малой его степени; в июле и августе – в умеренной.

При клиническом обследовании коров на 28 день после осеменения у одного животного из контрольной группы была зафиксирована гибель эмбриона и его отторжение, что совпало с интенсивной волной жары, когда дневная температура воздуха в течение трех дней превышала 40 °C.

На 30 день после осеменения было проведено первое УЗ-исследование репродуктивных органов экспериментального поголовья, по результатам которого установлено, что разница с контрольной группой в оплодотворяемости коров, получавших флавобетин, составила в I опытной группе – 6,7 %, а во II – 13,3 %. При этом только у 2 контрольных животных были выявлены новообразования на яичниках в виде лютеиновых кист, отсутствовавшие на

начало опыта. На 39 день после осеменения зарегистрирована гибель эмбриона у коровы из I опытной группы.

На 40 день при втором УЗ-исследовании коров ранее не зафиксированных случаев эмбриональной смертности выявлено не было. На 46 день у одной коровы из контрольной группы произошло отторжение погибшего эмбриона.

В результате третьего УЗ-исследования, проведенного на 50 день после осеменения, установлено, что за прошедший 10-дневный период эмбриональная смертность зарегистрирована у 2 коров из контрольной группы.

Ультрасонографическое сканирование репродуктивных органов коров, проведенное на 60 день после осеменения, выявило один случай эмбриональной смертности также у контрольного животного.

Обобщенные результаты изучения эффективности флавобетина в повышении оплодотворяемости молочного скота при искусственном осеменении в период теплового стресса представлены в таблице 1. Оплодотворяемость в I опытной группе, получавшей флавобетин в течение 35 дней, составила 46,7 %, во II опытной группе с курсовым приемом препарата в 45 дней – 53,3 %, в контрольной группе – 40 %. В опытных группах с применением флавобетина в период теплового стресса оплодотворяемость коров была выше, чем у контрольных аналогов на 6,7...13,3 %. Более того, у животных в опытных группах не развились патологии в виде лютеиновых кист.

Таблица 1. Эффективность препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции коров в условиях теплового стресса

Показатель	Группа		
	I опытная	II опытная	Контрольная
Осеменено, голов	15	15	15
Не стельных, голов	8	7	9
Стельных 30 день, голов	7	8	6
Оплодотворяемость, %	46,7	53,3	40,0
Потери эмбрионов на 40 день	1	0	0
Потери эмбрионов на 50 день	0	0	2
Стельных на 60 день, голов	6	8	3
Общие потери от эмбриональной смерти, голов	1	0	3
Эмбриональная смертность, %	14,3	0,0	50,0
Оплодотворяемость от подтвержденной стельности, %	40,0	53,3	20,0

Эмбриональная смертность у коров, в основном, совпала с волнами жары, когда не менее 3 дней подряд дневная температура воздуха превышала 40 °C. Всего за период опыта потери

эмбрионов в I опытной группе составили 14,3 %, во II опытной группе эмбриональная смертность отсутствовала, а у 50 % контрольного поголовья зарегистрирована гибель зародыша на ранних стадиях развития. С учётом общей эмбриональной смертности, оплодотворяемость у опытных коров составила 40 % (I группа) и 53,3 % (II группа) против 20 % в контроле.

Обсуждение

Тепловой стресс в молочном скотоводстве, возникающей при воздействии высоких температур окружающей среды, часто в сочетании с повышенной влажностью, приводит к тому, что прирост тепла в организме животных превышает способность его рассеивать. Этот фактор влияет как на физиологию, так и на репродуктивную функцию крупного рогатого скота, но к наиболее выраженным негативным эффектам относится снижение фертильности поголовья. Рядом исследований было показано, что тепловой стресс нарушает гормональный баланс, в частности, повышает содержание кортизола и снижает уровень прогестерона; обуславливает повышенную активность митохондрий и связанную с этим генерацию активных форм кислорода, приводящие к окислительному стрессу. Эти эффекты теплового стресса приводят к снижению развития и жизнеспособности гамет и эмбрионов [12, 13, 14].

Используемый в исследовании препарат флавобетин содержит аминокислоту таурин и триметилглицин (бетаин) – производный аминокислоты

глицина. Бетаин действует аналогично молекулярным шаперонам (то есть ослабляет денатурацию белков, вызванную стрессом), стабилизируя внутриклеточную конформацию белков посредством усиления водородных связей между водными белками в свернутом состоянии. Таурин обладает широким спектром биологической активности – осмолитической, антиоксидантной, гепатопротекторной, регулирующей деятельность сердечно-сосудистой системы, ионного транспорта и др. [15] Флавоноиды репешка обыкновенного обладают высокой биологической активностью – антиоксидантной, противовоспалительной, противоопухолевой, противовирусной, антибактериальной и спазмолитической [16, 17, 18]. В целом механизм действия препарата флавобетин позволяет воздействовать на ключевые звенья патогенеза теплового стресса, в том числе, связанные с функцией воспроизводства крупного рогатого скота.

Заключение

Применение препарата флавобетин при тепловом стрессе у молочного скота во время проведения гормональной синхронизации охоты с последующим осеменением эффективно повышает оплодотворяемость животных и снижает эмбриональную смертность (в особо опасный срок – от 30 до 50 дней после осеменения). Выявлено, что наиболее результативным является курс приёма препарата в 45 дней.

Литература

1. Адушинов Д. С. Возможные причины, влияющие на продуктивное долголетие коров // Вестник ИРГСХА. 2022. № 1 (09). С. 119–128. doi: 10.51215/1999-3765-2022-109-119-128
2. Бекенев В. А. Продуктивное долголетие животных, способы его прогнозирования и продления (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54. № 4. С. 655–666.
3. Воспроизводительные особенности коров в условиях промышленной технологии / Д. О. Шевченко, И. А. Лещенко, А. Д. Сарычева и др. // Сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса: в 2 ч. Том Часть 2. Петрозаводск, 2022. С. 302–305.
4. Ветров А., Орехов Д. Профилактика физиологических изменений в организме коров в период теплового стресса // Наше сельское хозяйство. 2023. № 10 (306). С. 44–48.
5. Влияние теплового стресса на коров в сухостойный и послеродовой период / А. И. Белоусов, И. А. Шкуратова, А. С. Красноперов и др. // Вестник НГАУ. 2022. № 3 (64). С. 93–101.
6. 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). С. 58–65. doi: 10.25930/2687-1254/007.2.15.2022
7. Dahl G. E., Skibiell A. L., Laporta J. In Utero Heat Stress Programs Reduced Performance and Health in Calves // Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2019. Vol. 35. No. 2. P. 343–353. doi: 10.1016/j.cvfa.2019.02.005
8. Проблема теплового стресса в молочном животноводстве / Е. В. Кузьминова, М. П. Семененко, А. А. Абрамов и др. // Ветеринария Кубани. 2020. № 3. С. 10–11.
9. Григорьев Д., Пирогов Д. Комплексная стратегия защиты коров при тепловом стрессе // Животноводство России. 2023. № 2. С. 30–33. doi: 10.25701/ZZR.2023.13.13.001
10. Влияние теплового стресса, определение температурно-влажностного индекса / И. М. Довлатов, И. В. Комков, С. О. Базаев, и др. // Аграрная наука. 2024. № 387 (10). С. 171–176.
11. Эффективность препарата «Флавобетин» для профилактики патологий родов и послеродового периода у крупного рогатого скота / Е. В. Кузьминова, А. Г. Коцаев, М. П. Семененко и др. // Аграрный научный журнал. 2024. № 9. С. 97–102.
12. Roth Z. Reproductive physiology and endocrinology responses of cows exposed to environmental heat stress. Experiences from the past and lessons for the present // Theriogenology. 2020. Vol. 1 (155). P. 150–156.

13. Heat Stress as a Barrier to Successful Reproduction and Potential Alleviation Strategies in Cattle / I. Khan, A. Mesalam, Y. S. Heo et al. // *Animals (Basel)*. 2023. Vol. 13(14). P. 2359.
14. Leese H. J., Sturmey R. G. Determinants of thermal homeostasis in the preimplantation embryo: a role for the embryo's central heating system? // *J. Assist Reprod Genet.* 2024. Vol. 41(6). P. 1475–1480.
15. Полонский В. И. Биологическая роль и польза для здоровья бетаина в зерновых культурах (обзор) // *Вестник КрасГАУ*. 2020. № 1 (154). С. 53–61.
16. Джонг Ч. Д. Роль таурина в "здоровье" митохондрий: больше, чем просто антиоксидант / Ч. Д. Джонг, П. Сандал, С. В. Шаффер // *Эндокринология. Новости. Мнения. Обучение*. 2021. Т. 10. № 4 (37). С. 115–128. doi:10.3390/molecules26164913
17. Перспективы применения растительных извлечений для коррекции нарушений жирового и углеводного обмена / С. В. Оковитый, В. Ц. Болотова, Н. А. Анисимова и др. // *Фармация*. 2020. Т. 69. № 2. С. 17–22. doi:10.29296/25419218-2020-02-03
18. Кузьмина Е. В. Повышение устойчивости животных к тепловому стрессу комплексным препаратом на основе аминокислот / Е. В. Кузьмина, А. Г. Кошаев, М. П. Семенов и др. // *Достижения науки и техники АПК*. 2024. Т. 38. № 8. С. 50–55. doi: 10.53859/02352451_2024_38_8_50

References

1. Adushinov D.S. Possible reasons affecting the productive longevity of cows // *Vestnik of Irkutsk State Agricultural Academy*. 2022. No. 1 (09). P. 119–128. doi: 10.51215/1999-3765-2022-109-119-128
2. Bekenev V.A. Productive longevity of animals, methods for its prediction and extension (review) // *Agricultural biology*. 2019. Vol. 54. No. 4. P. 655–666.
3. Reproductive characteristics of cows under industrial technology conditions / D. O. Shevchenko, I. A. Leshchenko, A. D. Sarycheva, et al. // *Collection of articles of the II International Research Competition: in 2 parts. Volume Part 2. Petrozavodsk*, 2022. P. 302–305.
4. Vetrov A., Orekhov D. Prevention of physiological changes in the body of cows during heat stress // *Our Agriculture*. 2023. No. 10 (306). P. 44–48.
5. The effect of heat stress on cows during the dry and postpartum periods / A. I. Belousov, I. A. Shkuratova, A. S. Krasnoperov, et al. // *Vestnik of NSAU*. 2022. No. 3 (64). P. 93–101.
6. Kovaleva G. P., Lapina M. N., Sulyga N. V. The effect of heat stress on reproductive capacity of dairy cows and a method for its correction // *Agricultural Journal*. 2022. No. 2 (15). P. 58–65. doi: 10.25930/2687-1254/007.2.15.2022
7. Dahl G. E., Skibieli A. L., Laporta J. In Utero Heat Stress Programs Reduced Performance and Health in Calves // *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2019. Vol. 35. No. 2. P. 343–353. doi: 10.1016/j.cvfa.2019.02.005
8. The problem of heat stress in dairy farming / E. V. Kuzminova, M. P. Semenenko, A. A. Abramov, et al. // *Veterinary Science of Kuban*. 2020. No. 3. P. 10–11.
9. Grigoriev D., Pirogov D. Comprehensive strategy for protecting cows from heat stress // *Animal Husbandry of Russia*. 2023. No. 2. P. 30–33. doi: 10.25701/ZZR.2023.13.13.001
10. The influence of heat stress, specification of the temperature-humidity index / I. M. Dovlatov, I. V. Komkov, S. O. Bazaev, et al. // *Agrarian Science*. 2024. No. 387 (10). P. 171–176.
11. Efficiency of "Flavobetin" medication for prevention of pathologies of childbirth and the postpartum period of cattle / E. V. Kuzminova, A. G. Koshchayev, M. P. Semenenko, et al. // *Agrarian scientific journal*. 2024. No. 9. P. 97–102.
12. Roth Z. Reproductive physiology and endocrinology responses of cows exposed to environmental heat stress. Experiences from the past and lessons for the present // *Theriogenology*. 2020. Vol. 1 (155). P. 150–156.
13. Heat Stress as a Barrier to Successful Reproduction and Potential Alleviation Strategies in Cattle / I. Khan, A. Mesalam, Y. S. Heo et al. // *Animals (Basel)*. 2023. Vol. 13(14). P. 2359.
14. Leese H. J., Sturmey R. G. Determinants of thermal homeostasis in the preimplantation embryo: a role for the embryo's central heating system? // *J. Assist Reprod Genet.* 2024. Vol. 41(6). P. 1475–1480.
15. Polonsky V. I. Biological role and health benefits of betaine in grain crops (review) // *Vestnik of KrasSAU*. 2020. No. 1 (154). P. 53–61.
16. Jeong C. D. The Role of taurine in mitochondrial "Health": more than just an antioxidant / Jeong C. D., Sandal P., Shaffer S. V. // *Endocrinology. News. Opinions. Training*. 2021. Vol. 10. No. 4 (37). P. 115–128. doi:10.3390/molecules26164913
17. Prospects for usage of plant extracts to correct fat and carbohydrate metabolism disorders / S. V. Okovityi, V. Ts. Bolotova, N. A. Anisimov, et al. // *Pharmacy*. 2020. Vol. 69. No. 2. P. 17–22. doi:10.29296/25419218-2020-02-03
18. Kuzminova E. V. Increase of animal resistance to heat stress with a complex amino acid-based medication / E. V. Kuzminova, A. G. Koshchayev, M. P. Semenenko, et al. // *Achievements of Science and Technology in the Agricultural Industry*. 2024. Vol. 38. No. 8. P. 50–55. doi: 10.53859/02352451_2024_38_8_50