

КРАСНОДАРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ  
ИНСТИТУТ – обособленное структурное подразделение  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ «КРАСНОДАРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПО ЗООТЕХНИИ И  
ВЕТЕРИНАРИИ»

На правах рукописи



**НАТАЛЕНКО ВАЛЕНТИН АЛЕКСАНДРОВИЧ**

**КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА ФЛАВОБЕТИН  
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология,  
фармакология и токсикология

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель: доктор ветеринарных наук, доцент  
Кузьминова Елена Васильевна

Краснодар, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	3
1	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
	1.1 Проблемы воспроизводства крупного рогатого скота.....	10
	1.2 Влияние стрессов на воспроизводство крупного рогатого скота.....	24
	1.3 Способы и средства борьбы со стрессами в животноводстве...	38
2	МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	55
3	СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	59
	3.1 Характеристика препарата флавобетин.....	59
	3.2 Изучение эффективности препарата флавобетин для профилактики патологий родов и послеродового периода у молочного скота при тепловом стрессе.....	60
	3.3 Клинические испытания применения препарата флавобетин для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов при искусственном осеменении коров в период теплового стресса.....	81
	3.4 Клинические испытания применения препарата флавобетин для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов при искусственном осеменении молочного скота в период вакцинации.....	103
	3.5 Клиническая апробация препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота при тепловом стрессе.....	120
4	Экономическая эффективность применения флавобетина для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота.....	126
5	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	135
	Выводы.....	143
	Практические предложения.....	145
	Перспективы дальнейшей разработки темы.....	145
6	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	146
7	ПРИЛОЖЕНИЯ .....	179

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Достижение устойчивого роста производства продукции животноводства и высокой рентабельности отрасли молочного скотоводства может быть обеспечено только при разведении высокопродуктивного скота и максимальном использовании его репродуктивного потенциала. Риски нарушений в жизнедеятельности организма животных и их воспроизводительной функции складываются из эндогенных физиологических, экзогенных антропогенно-технологических и природно-климатических факторов (Ю.Н. Алехин с соавт., 2017-2023; С.В. Шабунин с соавт., 2018-2020; В.Т. Головань с соавт., 2020; К.А. Лободин, Н.М. Лозовой, 2022).

Изменение природно-климатических условий, связанных с беспрецедентно высокой скоростью глобального потепления, наблюдаемое в течение последних десятилетий, относится к наиболее значимой угрозе для планеты. Каждый вид животных имеет определенный диапазон термонейтральной зоны, зависящий от значений климатических факторов, в котором температурная стабильность организма обеспечивается физиологической системой терморегуляции. Для крупного рогатого скота температурный оптимум составляет от 5 до 17 °С, при этом понижение температуры воздуха животные переносят намного легче, чем ее повышение. Например, на Кубани периоды жары с дневными температурами близкими к 40 °С и выше длятся как минимум месяц и воздействие на животных таких высоких температур, особенно в условиях повышенной влажности, приводит к развитию тепловому стрессу, который относится к наиболее распространенным и экономически значимым проблемам отрасли молочного скотоводства, обуславливая ухудшение здоровья, снижение воспроизводства, сохранности и продуктивности поголовья (И.М. Донник с соавт., 2013-2023; Е.В. Кузьминова с соавт., 2020-2024; А.Г. Коццаев с соавт., 2021-2024; A. Sammad et al., 2019-2022; F. López-Gatius et al., 2020-2021).

Помимо влияния неблагоприятных климатических факторов для промышленного животноводства неизбежными являются стрессы, возникающие

при отъеме, перегруппировках, транспортировке, вакцинациях, смене обслуживающего персонала и других технологических приемах, а также зоотехнических и ветеринарных манипуляциях (П.Ф. Сурай, В.И. Фисинин, 2020; К.В. Племяшов с соавт., 2021-2024; Г.П. Бабайлова, М.С. Дурсенев, Ю.С. Овсянников, 2024; И.И. Калюжный, Н.А. Пудовкин, И.А. Никулин, 2024).

В совокупности воздействие эндогенных и экзогенных стресс-факторов вызывает у животных перенапряжение всех физиологических систем, что влечёт за собой проявление синдромов функциональной недостаточности иммунной, эндокринной, антиоксидантной и репродуктивной систем. Клинически это проявляется низкой оплодотворяемостью животных, задержкой развития и гибелью эмбрионов, абортами, учащением болезней репродуктивных органов, рождением слабого потомства и др. (Е.Н. Шилова, М.В. Ряпосова, О.В. Соколова, 2018; А.Г. Нежданов, К.А. Лободин, 2019; П.А. Красочко с соавт., 2020-2021; А.И. Абилов с соавт., 2021-2024; J. Pérez-Báez et al., 2021; S. Das et al., 2023).

С учетом вышеизложенного к перспективным направлениям ветеринарной науки относится разработка и внедрение фармакологических средств, способных повышать адаптационные возможности организма животных и положительно влиять на их здоровье и воспроизводительную функцию.

**Степень разработанности проблемы.** На основании научных исследований в практике нашли широкое применение методы улучшения воспроизводительной функции крупного рогатого скота с применением биологически активных веществ – антиоксидантов, минералов, витаминов, иммуномодуляторов и др. (А.М. Белобороденко с соавт., 2013-2018; А.Г. Нежданов с соавт., 2017-2019; Р.Г. Кузьмич с соавт., 2017-2021; М.В. Ряпосова с соавт., 2018-2020; И.А. Шкуратова с соавт., 2019-2020; В.С. Авдеенко с соавт., 2019-2024; Л.Г. Войтенко с соавт., 2021-2023; Е.Н. Новикова с соавт., 2021-2024; В.И. Михалев с соавт., 2022-2023; А.Ю. Алиев с соавт., 2022-2024; W. Thatcher, J.E. Santos, C.R. Staples, 2011; M.G. Diskin, D.A. Kenny, 2016).

Вопросы, связанные с разработкой, изучением и применением в ветеринарии средств, обладающих адаптогенной и метаболической активностью, обоснованы в работах Б.П. Мохова и Е.П. Шабалиной (2013), В.И. Фисинина с соавт. (2015-2023), М.Б. Улимбашева и Ж.Т. Алагировой (2016), В.А. Оробца с соавт. (2018-2023), А.В. Мифтахутдинова с соавт. (2022-2024), М.П. Семеновко с соавт. (2022-2024), E.S. Courtenay et al. (2000), C.L. Stull et al. (2004), A. Larrañaga et al. (2018), M. Zachut et al. (2020).

Несмотря на достигнутые в этом направлении результаты значительные перспективы имеют исследования, направленные на расширение ассортимента и внедрение в практику фармакологических средств, способных положительно влиять на воспроизводительную функцию крупного рогатого скота.

В ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» разработан препарат флавобетин, обладающий полифункциональными фармакологическими свойствами, однако его влияние на функцию воспроизводства крупного рогатого скота изучено не было.

Обозначенные положения определили направленность диссертационных исследований и выбор методических подходов, направленных на разработку показаний к применению флавобетина для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота.

**Цель и задачи исследований.** Целью работы явилось клиническое изучение эффективности препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить динамику температурно-влажностного индекса, а также степень теплового стресса и его влияние на показатели воспроизводства крупного рогатого скота по экспериментальным животноводческим хозяйствам;
2. Изучить эффективность различных схем применения препарата флавобетин сухостойным коровам для профилактики патологий родов и послеродового периода в период теплового стресса;

3. Установить влияние препарата на показатели крови молочного скота, отражающие метаболизм, состояние печени, резистентность, уровень стероидных гормонов, эндогенной интоксикации и перекисного окисления липидов;
4. Дать оценку влияния флавобетина на оплодотворяемость и сохранность эмбрионов при искусственном осеменении коров в период теплового стресса;
5. Изучить эффективность препарата для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов при искусственном осеменении крупного рогатого скота в период вакцинации;
6. Провести клиническую апробацию и дать оценку экономической эффективности применения препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота.

**Научная новизна.** Получены новые данные о влиянии теплового стресса на показатели воспроизводства молочного скота в условиях животноводческих хозяйств Краснодарского края. Впервые проведена клинико-лабораторная оценка эффективности различных схем применения препарата флавобетин сухостойным коровам для профилактики у них патологий родов и послеродового периода в период воздействия высоких температур окружающей среды. Доказано положительное влияние препарата на показатели крови, характеризующие метаболизм, состояние печени, резистентность, уровень стероидных гормонов, эндогенной интоксикации и перекисного окисления липидов в организме коров. Впервые дано клиническое обоснование использования флавобетина для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов при искусственном осеменении коров при тепловом стрессе, а также в период вакцинации поголовья крупного рогатого скота от нодулярного дерматита и лептоспироза. Экспериментально обоснован курс применения препарата для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота в условиях стрессогенных нагрузок. Получен патент РФ на изобретение № 2801829 «Способ оценки эндогенной интоксикации у крупного рогатого скота» опубл. 16.08.2023 г.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Полученные в ходе исследований результаты дополняют имеющиеся сведения о влиянии высоких температур окружающей среды на показатели воспроизводства молочного скота в условиях промышленного содержания. Внесен вклад в изучение общих закономерностей и особенностей развития у животных адаптационного ответа, возникающего на фоне применения комплекса веществ, характеризующихся метаболической, гепатопротекторной, осморегуляторной и антиоксидантной активностью в периоды стрессогенных нагрузок.

Для ветеринарной медицины и молочного скотоводства обосновано применение препарата флавобетин для профилактики патологий родов и послеродового периода у коров, особенно в периоды воздействия стрессогенных факторов. На основании экспериментальных доказательств эффективности применения флавобетина самкам крупного рогатого скота предложены способы повышения оплодотворяемости при искусственном осеменении, а также снижения эмбриональной смертности в критические периоды эмбриогенеза. Клинической апробацией подтверждена эффективность применения препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота. На основании полученных результатов расширены показания к применению препарата флавобетин в ветеринарной медицине и животноводстве.

Изложенные в диссертационной работе материалы могут быть использованы при подготовке материалов к изданию научно-информационной литературы, в учебном процессе сельскохозяйственных вузов, а также в ветеринарной практике и животноводстве.

Материалы исследований используются при чтении лекций и проведении практических занятий у студентов и аспирантов по дисциплинам: «Ветеринарная фармакология с токсикологией»; «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»; «Ветеринарное акушерство и гинекология» в ФГБОУ ВО Самарский ГАУ и ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

**Методология и методы исследований.** Методологической основой выполнения диссертационного исследования стало изучение современных способов и средств повышения воспроизводства и фармакокоррекции стрессов у животных, представленных в работах отечественных и зарубежных ученых. Методика исследований основана на применении современного сертифицированного оборудования, с использованием клинических, физиологических, биохимических, инструментальных и статистических методов.

**Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

- результаты аналитического исследования влияния температуры и влажности окружающей среды на показатели воспроизводства молочного скота в условиях экспериментальных животноводческих хозяйств;
- эффективность препарата флавобетин для профилактики патологий родов и послеродового периода у коров при тепловом стрессе;
- результаты исследований влияния флавобетина на показатели крови, отражающих метаболизм, состояние печени, резистентность, уровень стероидных гормонов, эндогенной интоксикации и перекисного окисления липидов в организме коров;
- эффективность препарата для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов при искусственном осеменении самок крупного рогатого скота в периоды теплового стресса и вакцинации;
- результаты клинической апробации и экономическая эффективность применения препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота.

**Степень достоверности и апробация работы.** Основные положения, заключение и практические предложения, сформулированные в диссертации, отвечают целям и задачам исследования. Достоверность полученных результатов проанализирована и подтверждена в ходе статистической обработки данных.

Результаты исследований, представляющие основу диссертационной работы, были представлены, обсуждены и одобрены на: заседаниях Ученого совета Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии (2022–

2025); IX Международной научно-практической конференции «Перспективные научные исследований: опыт, проблемы и перспективы развития» (Уфа, 2022); XVI Международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности, здоровья животных и продовольственной безопасности» (Краснодар, 2022); XVII Международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности, здоровья животных и продовольственной безопасности» (Краснодар, 2023); XVIII Международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности, здоровья животных и продовольственной безопасности» (Краснодар, 2024); II Международной научно-практической конференции «Достижения и результаты ученых в реализации научных исследований в агропромышленном комплексе» (Новочеркасск, 2024).

**Личное участие автора.** Приведенные в диссертации материалы получены при личном участии автора, как на этапе постановки задач и разработки методических подходов к их выполнению, так и при накоплении фактических данных, статистической обработке и анализе результатов, написании и оформлении публикаций. Выводы диссертации сформулированы автором.

**Публикации.** Результаты диссертационных исследований опубликованы в 14 научных работах, в том числе 5 статей в журналах, включенных в Перечень ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации (из них 3 по специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология – в журнале «Достижения науки и техники АПК», Трудах Кубанского государственного аграрного университета и Аграрном научном журнале).

**Объем и структура диссертации.** Диссертация, изложенная на 179 страницах компьютерного текста, состоит из следующих разделов: введения, обзора литературы, материалы и методов исследований, собственных исследований, заключения, включающего выводы и практические предложения, списка литературы и приложения. Список литературы включает 248 источников, в том числе иностранных – 59. Работа содержит 19 таблиц и 53 рисунка.

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Проблемы воспроизводства крупного рогатого скота

Молочное скотоводство – важная отрасль сельскохозяйственной деятельности, обеспечивающая человечество важными продуктами питания, такими как молоко и его производные, обладающие высокой биодоступностью и пищевой ценностью. Помимо этого, побочные продукты скотоводства используются в легкой промышленности, а его отходы – как ценные удобрения в аграрной деятельности (Наташкин М.И., 2014; Коцаев А.Г. и др., 2021).

В современной Российской Федерации развитие молочного скотоводства имеет явную положительную динамику – растёт как общее поголовье, так и молочная продуктивность. Так, средняя продуктивность коровы за одну лактацию, согласно данным Росстата, уже составляет 6-7 тысяч литров в год (источник [rosstat.gov.ru](http://rosstat.gov.ru)), хотя даже такой уровень всё ещё ниже средних показателей ведущих по данному показателю стран, таких как США и Нидерланды (Дунин М.И., Кочетков А.А., 2013; Нежданов А.Г. и др., 2020).

Современная молочно-товарная ферма, как основная единица производства в отрасли устроена достаточно сложно. Положительный результат складывается из качественной работы ветеринарных, зоотехнических и административных служб, а также обсуживающего персонала фермы. Халатное выполнение своей работы хотя бы одним сотрудником фермы при высокой стоимости современного скота может повлечь серьёзные убытки (Гераймович О.А. и др., 2019; Михалев В.И., Степанов Е.М., 2023).

Процесс воспроизводства стада крайне важен также и для мясного скотоводства, где благодаря ему хозяйство получает прибыль. Для молочно-товарных ферм своевременное продуктивное осеменение – залог высоких надоев за лактацию. Помимо этого, получение качественного ремонтного молодняка позволяет хозяйству своевременно выбраковывать потерявших производственную ценность животных и получать побочный доход за счёт продажи

нетелей (Сковородин Е.Н., Гребенькова Н.В, 2016; Jensen D.B., Van der Voort M., Hogeveen H. et al., 2018).

Тем не менее для многих российских хозяйств характерно игнорирование проблем в области воспроизводственного цикла животных, которые не были характерны для более ранних форм ведения животноводства. Для советского молочного скотоводства были значимы совершенно другие проблемы, поскольку осеменение коров производилось чаще естественным способом, скот был более устойчив к заболеваниям, а фертильность его была гораздо выше (Казарян С.Г., 1986). В современном же молочном скотоводстве используются высокопродуктивные животные, дающие кратно больший удой на одну лактацию, зачастую жертвуя в угоду молочной продуктивности другими качествами (Лягушин Д.А., Троценко И.В., 2019).

Также изменилась оценка показателей воспроизводства крупного рогатого скота. Помимо ключевого показателя – выхода живых телят на сто коров (отношения количества полученных живых телят за календарный год к числу фуражных коров) стал использоваться новый критерий: индекс стельности – процент коров, становящихся стельными за каждый 21 день (Зернаева Л.А., 2014). Также отслеживается оплодотворяемость (процент стельных из количества осеменённых), которая позволяет отследить качество работы осеменатора или выявить нарушения в условиях содержания, препятствующих плодотворному осеменению, средний день в доении, средний межотельный интервал и количество дней до первого осеменения. Последние три позволяют выявить нарушения в организации воспроизводства стада (Брагинец Ю.Н., Астахов С.С., Алексеева А.Ю., 2015).

Основные проблемы воспроизводства крупного рогатого скота в условиях молочно-товарных ферм проистекают из воспроизводственного цикла животных.

Начинается он с селекционной и племенной работы – выбора подходящих по показателям быков-производителей, высокопродуктивных тёлочек и ко-

ров. Далее следует подготовка самок к спариванию. Телки должны быть определённого возраста (для большинства пород это 13-14 месяцев) и массы (для молочных пород голштинской породы это 340-360 кг). Коровы должны соответствовать ряду критериев – быть физиологически здоровыми, упитанными, с функциональной молочной железой. Для осеменения не используют малопродуктивных коров, давших низкий удой за последнюю лактацию (для голштинских коров 5000 литров и ниже), а также коров с низкой фертильностью (с многократными безрезультатными осеменениями, находящимися в доении более трёхсот дней). Такие животные выбраковываются (Дугушкин Н.В., 2004; Алексеева Н.С., 2021; Санова З.С., Федосеева Н.А., 2018; Bjelland D.W., Weigel K.A., Hoffman P.C., 2011).

Далее происходит сам процесс осеменения. В зависимости от характеристик хозяйства выбирается его способ. Практически все современные молочно-товарные фермы используют искусственное осеменение, обладающее рядом преимуществ перед естественным. Отпадает необходимость содержать быков производителей, значительно снижается риск возникновения и развития у животных заболеваний, передающихся половым путём, таких как лейкоз, бруцеллёз, хламидиоз и другие. Появляется возможность использовать сексированное семя – специально обработанное, обеспечивающее рождение телят определённого пола, например тёлочек – гораздо более ценных для молочного скотоводства, чем быков. А также главное преимущество – гибкость в подборе быка-производителя. Транспортировка требуемого быка гораздо трудозатратнее, чем перевозка его замороженного в жидком азоте семени (Адушинов Д.С., Балыбердин Б.Н., Кузнецов А.И. и др., 2011; Гальченко В.А., Воынова А.А., 2019; Lafontaine S., Cue R.I., Sirard M.A., 2023).

Существуют разные методы искусственного осеменения. Наибольшее распространение получил ректо-цервикальный метод с использованием шприцев для искусственного осеменения расфасованным в соломинки семенем, замороженным в жидком азоте, благодаря сравнительной простоте и скорости

выполнения, а также большей гигиеничности процесса (Kalmagambetov M.B., Karabayeva A.N., 2020).

Также имеет важность выбор момента осеменения. Оно может быть спонтанным – по выявленным признакам охоты у животного. Очень незначительный процент ферм может позволить себе производить осеменение лишь по спонтанной охоте (Варганов А.И., 2009; Галюк А.А., 2023). Помимо того, что для выявления охоты требуется более высокая квалификация исполнителя, также не следует исключать наличие так называемых «тихих охот» – овуляции без внешних признаков (Ансари С.Ф., 2021). На крупных животноводческих комплексах осеменение лишь по выявлению и вовсе не представляется возможным из-за большой нагрузки на оператора по искусственному осеменению. Поэтому, даже несмотря на большую продуктивность осеменений по спонтанной охоте, на предприятиях используют различные гормональные схемы синхронизации полового цикла коров (Гавриленко Н.Н., 2021).

В сути процесса синхронизации – последовательные введения животным экзогенных половых гормонов для контролируемого наступления овуляции. Как указано в работе Yamada K. (2005), перечисляющей широко используемые схемы гормональной синхронизации, используются для этого два гормона: гонадотропин-рилизинг гормон (ГНРГ) и простагландины (PGF<sub>2a</sub> или синтетический аналог – клопростенол). Первый влияет на секрецию половых желёз и ускоряет вызревание фолликулов и овуляцию, а также используется для лечения фолликулярных кист, второй же вызывает лизис желтого тела, ускоряя наступление фолликулярной фазы полового цикла, помимо этого применяется для медикаментозного аборта на ранних сроках стельности, а также для лечения лютеиновых кист и персистентного желтого тела. В некоторых схемах синхронизации используются гормональные имплантаты, пропитанные прогестероном – половым гормоном, вырабатываемым желтым телом в яичниках коров, подготавливающим эндометрий матки к имплантации эмбриона (Лозовой Н.М., Зубцова В.А., 2024).

Схемы гормональной синхронизации могут использоваться как с осеменением с выявлением охоты, так и без, позволяя осеменять животных, не проявляющих признаки охоты, сократить сервис период путём уменьшения временного интервала между осеменениями и планомерно выполняя осеменения больших групп животных, что значительно снижает нагрузку на техника искусственного осеменения (Тургумбеков А.А., Койбагаров К.У., Орынханов К.А., Бименова Ж.Ж., 2021).

Схем гормональной синхронизации, помимо классического Овсинга, используется множество, и иногда специалисты ферм исходя из практического опыта модернизируют их, например добавляя дублирующие инъекции гормонов или изменяя дозировку введения, руководствуясь практическим опытом хозяйства (Жерносенко А.А., Машнин Д.В., Демьянцев В.А. и др., 2024). Различные схемы гормональной синхронизации могут дать разный эффект в хозяйствах, что обусловлено множеством факторов – от условий содержания до физиологического состояния скота. Так схема двойного Овсинга даёт оплодотворяемость при первом осеменении после отёла выше, чем классический Овсинг (Машнин Д.В., 2024).

Также в практике воспроизводства крупного рогатого скота нашёл применение метод трансплантации эмбрионов. У генетически ценной коровы вызывается суперовуляция – овуляция сразу нескольких фолликулов посредством инъекций экзогенных половых гормонов (Сапсалева С.А., Будевич А.И., Будевич И.И., 2011; Кнуров Д.А., Бригида А.В., Скачкова О.А., 2022). Затем в момент половой охоты производят два – три осеменения в зависимости от длительности охоты для того, чтобы оплодотворить максимальное количество вышедших из фолликулов яйцеклеток. Затем через неделю, пока оплодотворённые яйцеклетки не имплантировались в стенку матки их вымывают, сортируют их по качеству и жизнеспособности, и наиболее пригодных замораживают в жидком азоте (Richard C. et al., 2014).

Животное-реципиент также готовят для подсадки эмбрионов – вызывают половую охоту (Ершова К.А., Гурьянова А.Д., Шелюков И.В., Шиянов Е.Д., 2024). На седьмой день после охоты производят введение эмбрионов. Если эмбрионы не замораживались, то пересадку необходимо производить в день изъятия. У замороженных эмбрионов, хотя и снижается жизнеспособность, срок хранения при соблюдении их правил практически не ограничен (Седунова Т.В., Маслова Е.А., 2022).

У метода трансплантации эмбрионов много недостатков, такие как высокие требования к навыкам исполнителей и значительная стоимость, однако он позволяет в кратчайшие сроки получить высокопродуктивное генетически ценное поголовье на малопродуктивном стаде в тех условиях, когда закупка и перевозка маточного поголовья в хозяйство фактически затруднена или экономически нецелесообразна (Видякин А.В., 2019).

После непосредственно осеменения либо трансплантации эмбриона производится проверка их результативности. В различных пособиях по воспроизводству приводятся разные методы диагностики стельности, так в частных подсобных хозяйствах используют фиксацию охоты – её отсутствие на протяжении месяца после осеменения свидетельствует о стельности животного (Сковородин Е.Н., Гребенькова Н.В., 2006; Гавриков А.М., 2010). На небольших хозяйствах используют ректальное исследование матки. В зависимости от навыков специалиста его производят на второй – третий месяц стельности. Ветеринарный врач пальпирует матку (находя значительное увеличение её рога) и яичники, обнаруживая на одном из них желтое тело (Майнагашева С.С., Медкова Е.И., 2018).

В более крупных хозяйствах, обладающих большей материально-технической базой, используется УЗ-диагностика стельности. На сроке с 28 по 40 день после осеменения (в зависимости от навыков исполнителя) производится первое УЗ-исследование на стельность. Ветеринарный врач обнаруживает раскрытие рога матки, прикрепившийся к стенке эмбрион, на яичнике желтое тело (Кротов Л.Н., 2011; Racewicz P. et al., 2016).

По мнению Бородиной Е.Е. основные недостатки УЗИ – это высокая цена оборудования и требования к навыкам персонала ферм окупаются более ранней и точной диагностикой стельности, что приводит к сокращению интервалов между осеменениями (Бородина Е.Е., Белозерцева Н.С., 2024). Так, если производить первое осеменение до восьмидесятого дня в доении и использовать короткие схемы синхронизации, то животное может быть осеменено до шести раз за год, что значительно повысит вероятность плодотворно осеменить животное (Fricke P.M., Ricci A., Giordano J.O., Carvalho P.D., 2016). Помимо этого, использование УЗИ позволяет точнее диагностировать заболевания репродуктивной системы. Однако при диагностировании стельности на таких ранних сроках необходимо повторное УЗ-исследование на стельность в два-три месяца стельности для выявления возможной эмбриональной смертности на ранних сроках. В некоторых хозяйствах, неблагополучных по абортam, проводят дополнительные исследования на стельность для своевременного выявления абортировавших животных (Пигарева Г.П., Голева А.В., Лукина В.А., 2018; Никитин В.В., Бахтурина Е.И, 2024; Richard C. et al., 2015).

После диагностирования стельности животное возвращается в работу к специалистам воспроизводства в семь месяцев стельности перед запуском. Производится ректальное исследование на стельность, после чего животное запускается и переводится в ранний сухостой для того, чтобы подготовить животное к отёлу и запуску новой лактации (Медведев Г.Ф., Экхорутонвен О.Т., 2013). Как правило, для планового запуска используются интерстецернальные шприцы с антибиотиками пролонгированного действия, предотвращающего развитие инфекционных заболеваний вымени в период сухостоя. Также, как правило, в период сухостоя производится вакцинация коров от различных инфекционных заболеваний (Модин А.Н., 2010; Van Kneegsel A.T.M., Burgers E.E.A., Edvardsson Rasmussen A., 2024).

У сухостойных коров рацион значительно отличается от дойных. Преобладают объемистые корма, значительно снижена доля сочных и концентрированных кормов. Это необходимо для исключения перекорма коров и прекращения лактации (Слободскова А.А. и др., 2023).

За двадцать-тридцать дней до отёла стельные коровы переводятся в поздний сухостой. Рацион этих коров отличается, поскольку в него вводятся сочные корма. Также персонал ферм особенно тщательно наблюдает за этой группой животных для своевременного выявления первых признаков отёла, что необходимо для своевременного оказания родовспоможения в случае патологического течения отёла (Магомедов М.Ш., Симонов Г.А., Кузнецов В.М., Садыков М.М., 2016).

После самого отёла корову переводят в новотельную группу. Ветеринарные врачи ферм производят мероприятия по профилактике патологий послеродового периода. У разных ферм протокол может отличаться, но направления его действия схожи. Например, предупредить развитие острой гипокальциемии (послеродового пареза). Эта патология развивается стремительно, без лечения оканчивается летальным исходом, характеризуется подавленным состоянием, параличом конечностей, в легкой форме залёживанием. Этиология точно не установлена, однако развитие заболевания связывают неправильным кормлением в фазу сухостоя (Никитин В.В., Бахтурина Е.И., 2022; Sammad A. et al., 2022).

Считается, что причиной заболевания является усиленное выведение кальция из организма с молоком в начале лактации (до 20 грамм ежедневно), в то время как потери кальция начинают восстанавливаться лишь на третьи сутки после отёла. Лечение производится внутривенным и подкожным введением растворов солей кальция. Ещё одной причиной возникновения заболевания считают перенапряжение нервной системы после отёла, на чём основано лечение послеродового пареза по методу Шмидта – надувание вымени воздухом через молочный катетер. Однако в современной практике этот метод стал

применяться редко. Заболевание в основном характерно именно для высокопродуктивных молочных коров. Профилактруется немедленным после отёла пероральным введением кальциевых боллосов и раствором солей кальция подкожно или внутривенно (Соловьева А.Ю., 2021; Пикало М.Ю., Алексеева Н.И., Нифонтов К.Р., 2022).

Также необходимо профилактировать смещение сычуга - неинфекционной патологии, возникающей после отёла вследствие появления в брюшной полости незанятого органами пространства, куда смещается желудок. Для профилактики заболевания желудок требуется наполнить, чего животному дают выпить больше количество воды (либо чистой, либо с привлекающими вкусовыми добавками в составах энергетических напитков, как правило содержащих пропиленгликоль либо глицерин и соли кальция), либо с помощью дренажа или зонда заливают требуемый объём воды принудительно вместе с растворёнными лекарственными веществами (Баштовая С.С., Дашко Д.В., Тарасевич В.Н., 2020). В случае выявления заболевания его лечат либо консервативно с помощью дренажирования, либо оперативно, подшивая рубец. Обнаруживают заболевание с помощью перкуссии, а также по клиническим проявлениям заболевания: снижению аппетита, нарушению моторики ЖКТ (выявляется подсчётом сокращения рубца), вздутиями, диареей, появлению слизи в кале и изменению его цвета (Безбородов П.Н., 2019).

Используются способы, направленные на ускорение отделения последа. В норме послед отделяется в течении первых суток после отёла, однако при неправильном содержании, недостаточном моционе, неправильном концентратном кормлении или патологических родах он может задерживаться в матке на большее время (Ачаковская Д.М., Посохова И.А., Перекотий С.И., Гаврилов Б.В., 2021).

Различают полное (все плодные оболочки остаются в матке), либо неполное (когда плацента и плодные оболочки частично выходят из полости матки) задержание последа. Основные причины – это атония либо гипотония

матки совместно со слабыми потугами и сращение плодной и материнской частей плаценты, что может происходить в результате действия воспалительных процессов. Для его своевременного выведения используют препараты, усиливающие сокращение миометрия, парентеральное и внутриматочное введение антибиотических препаратов широкого спектра – для подавления размножающейся в полости матки патогенной микрофлоры, также используют непрямой массаж матки или в крайнем случае механически удаляют послед. К последнему методу прибегают редко из-за риска привести в матку патогенную микрофлору и вызвать внутриматочное кровотечение в результате повреждения коринкула (Гавриков А.М. и др., 2010).

Важно предотвратить развитие послеродового эндометрита – заболевания инфекционной природы, сопровождающегося воспалительным процессом в матке вследствие развития в её полости патогенной микрофлоры. Как выясняется из исследований Новикова В.В. на долю эндометритов приходится до 46 % среди внутренних незаразных заболеваний (Новиков В.В., Басова Н.Ю., Наталенко В.А., Боев В.И., 2022). Воспалительный процесс может затрагивать и более глубокие слои тканей матки (мышц – миометрита, серозной оболочки – периметрита и тканей вокруг матки – параметрита). Также эндометрит может различаться по виду воспаления: катаральный эндометрит – затрагивает лишь поверхность тканей матки, зачастую болезнь проявляет себя лишь неприятным запахом послеродовых выделений; гнойно-катаральный эндометрит – у коров это наиболее часто встречающийся тип данного заболевания, характеризуется наличием гнойных влагалищных выделений; острый фиброзный эндометрит – протекает в подострой форме со слабо выраженными проявлениями, характерная черта – выделения с хлопьями фибрина (Adnane M., Charwanya A., Kaidi R. et al., 2017).

Развитие эндометрита негативно воздействует на животное. Корова ощущает беспокойство, снижается потребление кормов и удои. При остром течении может приводить к прободению матки либо сепсису. При хрониче-

ском течении эндометрит трудно диагностируем и вызывает стойкое бесплодие, по которому и выявляется. Для профилактики используют антибиотики широкого спектра действия (как правило содержащими в качестве действующего вещества цефтиофур, не накладывающий ограничение на реализацию молока для пищевых целей) в сочетании с препаратами, усиливающими перистальтику миометрия для ускорения вывода содержимого матки. Для лечения используют инъекционные и внутриматочные антибиотические препараты, простагландины для индукции лизиса желтого тела и усиления оттока содержимого матки, а также сокращающие и противовоспалительные препараты. В особо тяжелых случаях используют препараты амоксициллина или тетрациклина (Нагимова Р.Р., Машнин Д.В., 2021; Ghallab R.S. et al., 2023).

К значимым проблемам воспроизводства относят широко распространенные заболевания обменных процессов, таких как кетоз и ацидоз, возникающих из-за неправильных условий содержания в сухостое. Ацидоз – заболевание обменных процессов в организме животного, заключающееся в накоплении в рубце животного излишнего количества молочной кислоты, что вызывается превышенным содержанием углеводов в кормах (зерновые, картофель), и отсутствии в рационе грубых кормов (Owens F.N. et al., 1998). В результате изменяется микробиота рубца – увеличивается количество микроорганизмов, выделяющих молочную кислоту и угнетается прочая микрофлора рубца. Основные симптомы – отсутствие аппетита, атаксия, гипотония желудка, дрожь в конечностях, вздутие желудка, диарея, обезвоживание, снижение лактации, тахикардия. Без лечения и коррекции рациона прогноз осторожный, вероятен летальный исход. (Лаптев Г.Ю., Хоффман М., Винкельман Й., 2017).

Диагностируют по изменению рН рубцовой жидкости (редко применяется на производстве) и по клиническим признакам. Лечение симптоматическое, помимо устранения основной причины заболевания – несбалансированного рациона – животное переводят на грубые корма (Oetzel G.R., 2017).

Кетоз – патологическое состояние организма животного, при котором уровень сахара крови снижается, а кетоновых тел повышается. Основными

причинами развития заболевания считают дефицит обменной энергии и белковый перекорм на фоне сильного стресса в виде отёла и начала лактации. Патологический процесс заключается в переходе с углеводов на жиры для получения энергии и выработке кетоновых тел как продукта переработки жиров. Кетоновые тела также выступают эндогенным токсином. Проявляется вялостью, гиперсаливацией, иктеричностью слизистой (как следствие повреждения гепатоцитов), резким снижением упитанности и молочной продуктивности, нарушением полового цикла. Диагностика заболевания достаточно проста – несколько раз в течение первых десяти дней после отёла измеряют уровень кетоновых тел в крови животного. При уровне свыше 1,2 ммоль/литр диагностируют клинический кетоз и начинают лечение, так как его отсутствие может обернуться истощением, агалактией и летальным исходом (Дугушкин Н.В. и др., 2004; Алесина А.Д., 2024).

Для профилактики кетозов выпаивают энергетические напитки (как правило содержащие глицерин и пропиленгликоль) в течение нескольких дней после отёла. Лечение производится с помощью выпаивания пропиленгликоля, внутривенным введением растворов глюкозы и инъекций дексаметазона (Шубина Т.П., Безлепкина А.А., Скрипка З.В., 2024).

Для профилактики патологий послеродового периода рекомендуется применение способов, направленных на усиление моторики ЖКТ для снижения рисков развития атонии или гипотонии, которые не являются самостоятельными заболеваниями, но их терапия входит в схему лечения множества заболеваний. Например, используют настойку чемерицы, выпаиваемую после отёла (Безрукова Е.И., Калюжный И.И., 2021).

После проведения схемы профилактики патологий послеродового периода и окончания лечения выявленных заболеваний корова выписывается из родильного отделения и переводится в группу раздоя. Там, после окончания периода добровольного ожидания животное берётся в работу специалистами по воспроизводству и либо осеменяется по охоте, либо набирается в группу

животных для гормональной синхронизации половой охоты с последующим осеменением.

Из вышесказанного можно сделать вывод о сложности процесса воспроизводства стада КРС. Основные проблемы, связанные с ним, можно разделить на два вида – проблемы административного характера и проблемы, связанные со стрессами и инфекционными заболеваниями.

Анализ ситуации на рынке труда может дать неутешительный вывод – отрасль скотоводства испытывает постоянный кадровый голод буквально всех работников – от животноводов и дояров до специалистов и руководителей. Основная причина – достаточно низкая заработная плата при тяжёлых условиях труда (источник: [agriesomission.com](http://agriesomission.com)). Недобор кадров приводит к повышенной нагрузке на оставшийся персонал, в результате чего страдает качество выполняемой работы. Также следует отметить, что работа фермы непрерывна, вследствие чего не может прерываться и работа специалистов ферм. Так, если животные на ферме осеменяются по охоте, то не выход оператора искусственного осеменения на ферму в выходные дни приведёт к тому, что животные, пришедшие в эти дни в охоту, не будут осеменены как минимум в течении ещё одного полового цикла – 21 дня.

Проблемы, связанные с инфекционными заболеваниями весьма разнообразны, и оказывают существенное влияние на воспроизводство крупного рогатого скота. Ниже приведены наиболее значимые из них.

Лейкоз – инфекционное заболевание, вызываемое РНК-содержащим вирусом семейства *Retroviridae*, слабоустойчивый к условиям внешней среды и размножающийся Т-лимфоцитах. В основном путь заражения алиментарный, но может передаваться вместе с кровью или при ректальном исследовании и искусственном осеменении. Не оказывает прямого действия на органы воспроизводства, однако все лейкозные животные выбраковываются, что негативно сказывается на показателях воспроизводства стада (Явников-Поддубный Н.Н., Москвина А.Л., Явников Н.В., 2023).

Бруцеллёз – инфекционное заболевание крупного рогатого скота, течение как правило хроническое. Возбудителем является бактерия *Brucella abortus* (*Brucella bovis*). Специфична для крупного рогатого скота, однако может заражать и другие виды животных, как и человека. Протекает обычно бессимптомно. У коров вызывает воспалительные процессы в матке, что приводит к абортam и бесплодию, а также воспаление вымени. У самцов бактерии размножаются в семенниках, вызывая бесплодие. Помимо этого, отмечают воспалительные процессы в почках и суставах. Путь передачи - половой и с физиологическими жидкостями организма. Лечение заболевших животных не производится, все больные животные направляются на убой (Воробьев А.Л., Жакупбаев А.Ш., Гордиенко Л.Н., 2022). Появление бруцеллёза в стаде приводит к массовым абортam и мертворождениям, что прямо влияет на воспроизводственные показатели. Помимо этого, на хозяйство накладывают карантин, а на его продукцию ограничение на реализацию (Каширина М.В., 2023).

Лептоспироз – инфекционное заболевание, вызываемое патогенными серотипами лептоспир рода *Leptospira*, проявляется анемией, лихорадкой, мертворождением, некрозом кожных покровов и слизистых, симптомы проявляются через 20 дней инкубационного периода. Пути передачи – половой и с физиологическими жидкостями (Алферина Е.Н., Маркосьян Н.С., Объедкина Я.А., Корнев Н.С., 2024).

Хламидиоз – это инфекционное заболевание, вызываемое бактериями рода *Chlamydomphila abortus*. Поражаются половые органы и околоплодные оболочки, что приводит к абортam и бесплодию. Также проявляются гипертермия, гнойные выделения из влагалища, кашель, отёчность, тахикардия, расстройства ЖКТ и т.д. (Галымжан А.Т., Елеусизова А.Т., 2020).

Таким образом, инфекционные заболевания также могут оказать негативное воздействие на состояние воспроизводства стада.

## 1.2 Влияние стрессов на воспроизводство крупного рогатого скота

Стресс в ветеринарии рассматривается совокупность приспособительных гормональных и неврологических изменений в организме животного, как результат воздействия «стресс-факторов», иначе раздражителей. Состояние стресса проявляются следующими признаками – общим угнетением, вялостью, повышением кровяного давления и т.д. (Самиков А.З., 2023; Мифтахутдинов А.В., 2024).

Если случай стресса типичный, то независимо от вида сельскохозяйственных животных и вида этиологического фактора в ответ на действие последнего развивается неспецифическая реакция организма, так называемый «общий адаптационный синдром», условно разделяемый на три стадии:

1) Стадия мобилизации – иначе стадия тревоги. Она может продолжаться до двух дней, характеризуется мобилизацией центральной нервной системой и эндокринной системой, повышается расход запасов энергии организма, в основном гликогена и глюкозы. Также в течении этой фазы активизируется симпатическая нервная система, повышается частота сердечных сокращений и тонус гладкой мускулатуры в стенках кровеносных сосудов, корой надпочечников выделяется катехоламин, способствующий усваиванию гликогена и жирных кислот в качестве энергетического материала. Благодаря активации системы коры надпочечников и гипофиза синтезируются кортикоиды и адренокортикотропные гормоны, повышающие уровень глюкозы в крови, регулирующие гомеостаз и действующие как противовоспалительный фактор. В стадии мобилизации адаптация организма к стресс-фактору ещё не наступает.

2) Стадия адаптации или стадия резистентности может длиться до нескольких недель и характеризуется нормализацией состояния нервной и гуморальной регуляторных систем организма, возвращением к нормальному состоянию физиолого-клинических и биохимических показателей. В этой стадии устойчивость к стресс-факторам у организма выше нормы.

3) Фаза снижения устойчивости или фаза истощения наступает при достаточно долгом воздействии стресс-фактора и истощении адаптационных ресурсов организма. Эта стадия проявляется общим угнетением организма, снижением продуктивности, кахексией, развитием различных нарушений в работе сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта (Колесник Е.А., 2020; Соколова А.М., 2022).

Чтобы понять, как стресс влияет на воспроизводительную функцию крупного рогатого скота, следует разобраться в его патофизиологических механизмах. Воздействию подвергается гуморальная система регуляции полового цикла, которая начинается с гипоталамуса. Под действием внешних раздражителей продуцируется гонадотропин-релизинг гормон (ГнРГ) – пептид, являющийся основным регулятором полового цикла, который в свою очередь воздействует на гипофиз, где в передней доле происходит синтез двух гормонов: фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) – гликопротеина, который стимулирует рост и развитие фолликулов в яичниках; лютеинизирующего гормона (ЛГ) – гликопротеина, стимулирующего созревание фолликулов, который индуцирует овуляцию, образование и сохранение желтого тела. Оба этих гормона влияют в основном на яичники, где в зернистых телах синтезируется эстроген (эстрадиол  $17\beta$ ) – стероид, индуцирующий эструс, стимулирующий высвобождение ГнРГ перед овуляцией и подготавливающий матку. Также в зернистых телах и фолликулах синтезируется ингибин-пептид, ингибирующий высвобождение ФСГ (Середин В.А., 2006; Юкомзан Е.В., 2022; Forde N. et al., 2011).

После овуляции фолликул перерождается в желтое тело – железу на яичнике, вырабатывающую прогестерон – стероид с комплексным действием, подготавливающий эндометрий матки к имплантации оплодотворённой яйцеклетки, обеспечивающий сохранение беременности и снижение уровня ГнРГ, что предотвращает рост и развитие новых фолликулов. После формирования плаценты, она частично берёт на себя роль желтого тела. Именно поэтому при

медикаментозном аборте на поздних сроках недостаточно инъекции простагландина, и вместе с ним применяют дексаметазон (Бакай, Ф.Р, 2004; Середин В.А., 2008).

В матке, в том случае если не произошла имплантация эмбриона в её стенку, начинается синтез простагландина (PGF $2\alpha$ ) – гормона, вызывающего рассасывание желтого тела и продолжение полового цикла. Аналогичный процесс происходит и перед родами (Середин В.А., 2007).

Механизмы влияния стресса на репродуктивную функцию коров, связанные с нарушением физиологического баланса животных можно разделить на три основные группы – гормональные изменения, физиологические нарушения и сбои иммунной системы. При стрессе уровень кортизола в организме коровы резко повышается. Кортизол – это гормон стресса, который действует на гипоталамус и подавляет выработку гонадотропин-рилизинг-гормона, необходимого для нормального функционирования репродуктивной системы. Без достаточного количества этого гормона нарушается процесс созревания фолликулов в яичниках, а высвобождение яйцеклетки может не произойти вовсе, так как вследствие снижается выработка лютеинизирующего и фолликулостимулирующего гормонов, которые отвечают за овуляцию и развитие яйцеклеток. Также падает уровень прогестерона – гормона, который жизненно важен для поддержания беременности. Такой гормональный дисбаланс может привести к бесплодию или ранним эмбриональным потерям (Володина М.С., 2014; Гуляева Н.В., 2018).

Стресс влияет не только на гормональный фон, но также и на физиологические процессы. Он нарушает кровообращение, в том числе кровотоков в матке и яичниках. Снижение уровня кислорода в тканях и недостаточное питание органов приводят к ухудшению качества яйцеклеток и снижению вероятности успешной имплантации эмбриона (Файзуллина Т.А., 2023; Huber E. et al., 2020).

Хронический стресс становится катализатором воспалительных процессов в организме. Воспаление в матке снижает шансы на успешное оплодотворение и вынашивание плода. Иммунная система, работающая на пределе возможностей, начинает атаковать собственные ткани, что только усугубляет ситуацию (Ouellet V., Laporta J., Dahl G.E., 2020).

Последствия вакцинального стресса для репродуктивной системы КРС довольно значительны. Стресс выбивает репродуктивную систему из привычного ритма, появляются сбои полового цикла – от анэструса (отсутствие цикла) до удлинения интервалов между охотами. Уровень успешного осеменения снижается, а процент оплодотворения падает до критических значений (Воронкова О.А., Евстафьев Д.М., Галкина Е.В., 2024; Schüller L.K., Neuwieser W., 2016).

Разнообразные стрессовые факторы, такие как перегрев, длительная транспортировка или неправильное кормление могут привести к гибели эмбриона на ранних стадиях (Ярован Н.И., 2008). Помимо этого, организм коровы, измотанный стрессом, медленнее восстанавливается после отёла, что затягивает период между отёлами, снижая продуктивность стада (Miętkiewska K., Kordowitzki P., Pareek C.S., 2022).

Стресс многократно увеличивает вероятность мертворождения, выкидышей, задержки последа и послеродовых осложнений. Беременные животные в таких условиях сталкиваются с серьёзными проблемами, что ставит под угрозу не только плод, но и жизнь самой коровы (Мамылина Н.В., 1998).

В промышленном животноводстве присутствуют специфические производственные стрессы, вызванные нарушениями условий содержания и/или производственными мероприятиями (например, проведением зоотехнических и ветеринарных мероприятий) (Адамчук Г.И., 2017).

К распространённым производственным стрессам можно отнести транспортировку скота и перегруппировки – процесс перемещения животных между группами, например, при переводе между дойными группами, перевод в сухостой и т.п. Являясь необходимой частью зоотехнической работы, она

вызывает стрессовое состояние изменением привычного места обитания животных, необходимость заново выстраивать иерархию в группе и т.д. (Sammad A., 2019). Транспортировка вызывает у животных чувство тревоги и дискомфорта из-за изменения привычной среды, шума, тряски, ограничения движения и контакта с новыми животными. Это активирует симпатическую нервную систему и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую ось, что приводит к выбросу гормонов стресса, таких как кортизол и адреналин (Киселева Ю.А., Лопаева Н.Л., 2020). Влияние стресса в данном случае комплексное – ослабление иммунитета вследствие повышенного уровня кортизола, что делает животных более восприимчивыми к инфекциям. Кортизол снижает уровень окситоцина и гонадотропин-релизинг гормона, приводя к снижению фертильности и нарушению выработки молока, а также изменяет в поведении животных – проявление беспокойства или апатии (Yan G. et al., 2021).

Аналогично вызывают стресс переводы с одного рациона на другой, поскольку в условиях производства невозможно обеспечить плавное изменение составляющих компонентов рациона – развивается кормовой стресс. Также все ветеринарные мероприятия – лечение и профилактика заболеваний, обрезка копыт и прочие вызывают стрессовое состояние. Однако по степени влияния на воспроизводительную функцию крупного рогатого скота они уступают вакцинациям (Чаплынских А.Я., 2019).

В ветеринарии вакцинация – введение вакцины животным с целью стимуляции иммунитета для выработки иммунного ответа против конкретных инфекционных заболеваний и является важной мерой профилактики, предотвращающей распространение зооантропонозных инфекций. Однако она также может являться фактором негативного воздействия на репродуктивную систему животных, снижая вероятность плодотворного осеменения, нормального течения беременности и родов (Кулаков В.В., Быстрова И.Ю., Панина Н.О., 2021; Wang X., 2022).

Дополнительно процедура вакцинации часто сопровождается стрессом, который может быть вызван транспортировкой животных, фиксацией, инъекциями или изменением привычных условий содержания. Стресс приводит к активации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, что сопровождается выбросом кортизола, повышенный уровень которого у коров может нарушать овуляцию за счёт снижения синтеза гонадотропин-релизинг гормона, а также снижать качество яйцеклеток и приводить к задержке полового цикла. У быков стресс может снижать качество спермы, что также негативно сказывается на оплодотворяемости. У беременных животных стресс, вызванный вакцинацией, может увеличить риск абортов, особенно на ранних сроках беременности (Бессарабов Б.Ф., Сушкова Н.К., 1998; Филиппова О.Б., Фролов А.И., Красникова Е.С., 2021; Li R.F., 2019).

После введения вакцины организм животного направляет значительные ресурсы на формирование иммунного ответа, что может временно снизить доступность энергии и питательных веществ для поддержания репродуктивных процессов. У высокопродуктивных коров, которые уже находятся в состоянии метаболического напряжения (например, в период лактации), вакцинация может усугубить дисбаланс, что приведёт к снижению фертильности или увеличению интервалов между отёлами. Кроме того, воспалительные реакции, которые иногда возникают после введения вакцины, могут негативно влиять на эндометрий и другие репродуктивные ткани, создавая дополнительные риски для воспроизводства (Israeli E., Pardo A., 2010).

Помимо прямого негативного эффекта от вакцинации, могут и проявиться косвенные. Так, некоторые вакцины, особенно живые, могут вызывать побочные эффекты, такие как повышение температуры тела, воспаление в месте инъекции или временное ухудшение общего состояния животного. Эти реакции могут негативно влиять на репродуктивную функцию. Например, повышение температуры тела у беременных коров может привести к гибели эмбриона или спровоцировать аборт. Кроме того, живые вакцины в редких случаях

могут проникать через плаценту и вызывать врождённые дефекты у плода. Поэтому при работе с беременными животными рекомендуется использовать инактивированные вакцины, которые считаются более безопасными. Беременные коровы представляют собой особую группу риска при вакцинации. Неправильно выбранное время введения вакцины или использование неподходящих препаратов может привести к серьёзным последствиям, включая аборт, мертворождения или рождение слабого потомства. Например, вакцинация в первые два месяца беременности, когда происходит формирование плаценты, может нарушить этот процесс и привести к потере плода. В то же время отказ от вакцинации беременных животных также несёт риски, так как некоторые инфекции (например, лептоспироз) могут вызывать аборт или врождённые заболевания у телят. Так, в инструкциях к применению некоторых вакцин, в особенности с живым возбудителем содержится запрет на применение стельным предварительно не иммунизированным к данному возбудителю животным. (Мищенко В.А., Мищенко А.В., Агольцов В.А., Черных О.Ю., 2024; Мифтахутдинов А.В., 2024).

Помимо краткосрочных эффектов, вакцинация может оказывать долгосрочное влияние на репродуктивную функцию КРС. Например, повторяющиеся стрессовые ситуации, связанные с частой вакцинацией, могут привести к хроническому повышению уровня кортизола, что негативно сказывается на общем состоянии здоровья животных и их способности к воспроизводству. Кроме того, неправильное хранение или введение вакцин может вызвать местные воспалительные реакции, которые в долгосрочной перспективе могут повлиять на качество репродуктивных тканей. Например, воспаление в области матки может привести к развитию эндометрита, что снижает вероятность успешного оплодотворения и вынашивания плода (Лободин К.А., 2023).

Для снижения негативного влияния вакцинации на воспроизводительную функцию КРС необходимо соблюдать следующие рекомендации. Вакцинацию следует проводить за несколько недель до или после ключевых репродуктивных событий, таких как осеменение или роды. Это позволит избежать

стресса в наиболее уязвимые периоды. Для беременных животных предпочтение следует отдавать инактивированным вакцинам, которые не вызывают сильных иммунных реакций и не проникают через плаценту. Минимизация стрессовых факторов (спокойное обращение, избегание длительной транспортировки) помогает снизить негативное влияние на репродуктивную систему. График вакцинации должен разрабатываться с учётом состояния здоровья животных, их репродуктивного статуса и эпидемиологической ситуации в регионе. Важно использовать только сертифицированные вакцины, хранить их в соответствии с рекомендациями производителя и следить за сроками годности. После вакцинации необходимо наблюдать за животными, чтобы своевременно выявить возможные побочные эффекты и принять меры для их устранения. При правильном подходе, включающем выбор безопасных вакцин, минимизацию стресса и соблюдение оптимальных сроков вакцинации, негативное воздействие можно свести к минимуму. Это позволит сохранить высокие показатели воспроизводства и здоровья стада, что особенно важно для устойчивого развития животноводства. Дальнейшие исследования в этой области помогут разработать более эффективные стратегии вакцинации, которые минимизируют риски для репродуктивной функции КРС (Грицюк В.А., Хохлова Н.А., Чаплыгина Ю.А., 2021; Wang X., Liu X., Liu S., 2023).

Отдельно стоит выделить стрессы, вызванные нарушением условий содержания, такие как недостаточная освещённость, что нарушает циркадные ритмы животных и выработку мелатонина, снижая выработку эстрогена, нарушая процесс эструса и половой охоты. Загазованность вследствие неправильно обустроенной системы вентиляции помещений вызывает повышение содержания в воздухе животноводческих корпусов сероводорода и аммиака, раздражая слизистые оболочки органов дыхательной системы приводит к гипоксии и активации стресса. Несвоевременная уборка навоза способствует возникновению инфекций и раздражению кожи и копыт, что тоже создает стрессогенную ситуацию (Коляда Д.А., Воронин В.В., 2023).

Также имеются стресс-факторы внешней среды, которые нельзя исключить, но только ослабить. К примеру, температура окружающей среды, качество воды, насыщенность кормов микроэлементами, зависящая от качества почвы и т.д. (Арапова А.В., Фаткуллин Р.Р., Ермолова Е.М., 2018). Наиболее значимый из них для процесса воспроизводства стада КРС стресс, связанный с высокой температурой окружающей среды.

Тепловой стресс – это состояние, при котором организм животного не справляется с поддержанием нормальной температуры тела из-за высокой внешней температуры и влажности. Можно сказать, что это состояние, когда количество получаемого организмом животного тепла превалирует над возможностью организма его рассеивать (Шумов Ю.А., 2023). Для коров молочных пород, особенно высокопродуктивных, тепловой стресс представляет серьёзную угрозу, так как они наиболее чувствительны к перегреву. Это связано с их физиологией – коровы выделяют много тепла в процессе переваривания пищи и производства молока. Для высокопродуктивных коров температурный нормальный диапазон соответствует от 5 до +18 °С, однако даже короткошерстные породы коров переносят значение ниже теплового оптимума значительно лучше, чем более высокие. Кроме того, с инженерной точки зрения, обеспечить сохранность тепла в животноводческих помещениях в условиях молочно-товарной фермы значительно проще, чем теплоотведение. По сути, животному нужна лишь чистая незамерзшая вода и отсутствие сквозняков, а также своевременное навозоудаление и подстил из соломы или резиновых коврик, дабы предупредить переохлаждение самой незащищённой части тела коровы – вымени, а само пребывание животных в помещении со временем приблизит температуры к комфортным (Кузьминова Е.В. и др., 2022; Кондобарова В.Н., 2023; Polsky L., Von Keyserlingk M., 2017).

Когда корова попадает в условия высокой температуры и влажности, её организм начинает бороться с перегревом. Основные механизмы терморегуляции включают несколько реакций. Во-первых, это учащённое дыхание – жи-

вотные начинают дышать чаще, чтобы увеличить испарение влаги через лёгкие и охладить тело. Однако это приводит к снижению уровня углекислого газа в крови, что может вызвать нарушение кислотно-щелочного баланса (респираторный алкалоз). Кровь представляет собой буферный раствор и имеет определённую устойчивость к таким изменениям, но её резервы исчерпаемы. Значимое смещение рН крови вызовет так называемый респираторный ацидоз и, как компенсаторный механизм, метаболический алкалоз. Во-вторых, усиленное потоотделение и, хотя коровы потеют меньше, чем люди, этот механизм всё же помогает им немного снизить температуру тела. Снижение активности – животные стараются меньше двигаться, чтобы уменьшить выработку тепла. Изменение пищевого поведения – коровы начинают меньше есть, так как процесс переваривания пищи сопровождается выделением тепла. Это помогает снизить внутреннюю тепловую нагрузку на организм животного, но приводит к дефициту энергии вследствие недостатка питательных веществ (Gebremedhin K.G., Wu B., 2016; Becker C.A., Collier R.J., Stone A.E., 2020).

Несмотря на действие этих механизмов терморегуляции в стадии адаптации, при длительном тепловом стрессе организм коровы не справляется с поддержанием нормальной температуры. Это приводит к целому каскаду негативных последствий, которые затрагивают практически все системы организма, включая репродуктивную (Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А., 2013).

Репродуктивная система коровы – одна из самых чувствительных к тепловому стрессу. Перегрев влияет на неё как напрямую, так и косвенно, через изменения в работе других органов и систем. Основные механизмы этого воздействия заключаются в следующих патофизиологических процессах.

1. Нарушение гормонального баланса. Тепловой стресс вызывает выброс кортизола, который подавляет выработку половых гормонов. Это приводит к нарушению овуляции, снижению качества яйцеклеток и задержке полового цикла. У коров может наблюдаться ановуляция (отсутствие овуляции) или не-

регулярные циклы, что снижает вероятность успешного оплодотворения. Механизм действия кортизола на репродуктивную систему коров не изучен полностью, однако считается, что кортизол подавляет выработку гипоталамусом гонадотропин-релизинг-гормона, недостаток которого может полностью дестабилизировать половой цикл. Таким образом, угнетается выработка гипофизом фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормона, нарушая процесс вызревания фолликулов (Asseng S. et al., 2021).

2. Ухудшение качества яйцеклеток и эмбрионов. Высокая температура тела негативно влияет на развитие яйцеклеток в яичниках. Даже кратковременный тепловой стресс может привести к повреждению ДНК в яйцеклетках, что снижает их способность к оплодотворению. Если оплодотворение всё же происходит, тепловой стресс может нарушить развитие эмбриона на ранних стадиях, что увеличивает риск ранней гибели зародыша. Помимо прямого негативного эффекта от тепла, вызывающего гибель эмбриона есть и косвенный. Выше уже раскрывался механизм действия теплового стресса на гонадотропин-релизинг-гормона. Угнетение выработки лютеинизирующего гормона негативно влияет на формирование и функционирование желтого тела в яичниках. В то время как именно желтое тело выделяет прогестерон – гормон, ответственный за подготовку эндометрия к имплантации эмбриона и продолжение беременности вообще. Снижение уровня этого гормона может привести к тому, что даже оплодотворившийся эмбрион не сможет внедриться в стенку матки и погибнет. Также нарушение синтеза простагландина желтым телом может привести к самопроизвольному аборту (Калинин М.Н., 2021; Шевцова А.И., Нескоромная Е.А., 2024; Burhans W.S. et al., 2022).

3. Снижение качества спермы у быков. Тепловой стресс влияет не только на коров, но и на быков. У самцов перегрев приводит к ухудшению качества спермы – снижается концентрация сперматозоидов, их подвижность и жизнеспособность. Это уменьшает вероятность успешного оплодотворения даже при искусственном осеменении. Связано это с тем, что для нормальной выра-

ботки спермиев требуется температура чуть ниже температуры тела. При постоянном перегреве спермии теряют подвижность до полной потери фертильности. Более того, при искусственном осеменении высокая температура также может стать помехой. Размороженное семя крайне чувствительно к температуре окружающей среды. Для холодного времени года уже разработаны и широко используются термопеналы – контейнеры с нагревательным элементом, куда помещаются снаряженные шприцы для искусственного осеменения. Аналогичной разработки для предотвращения перегрева шприцов на данный момент не разработано (Moggy M.A. et al., 2017).

4. Нарушение функции матки. Тепловой стресс может вызывать воспалительные процессы в матке, что ухудшает её способность поддерживать беременность. Кроме того, из-за снижения кровотока в матке эмбрион может не получать достаточного количества кислорода и питательных веществ, что увеличивает риск аборт (Рыжкова Д.Э., 2022).

5. Снижение выработки прогестерона – гормона, необходимый для поддержания беременности. Тепловой стресс подавляет его выработку, что может привести к прерыванию беременности на ранних сроках (Романенко И.А., Свистунов И.С., Бондаренко К.Р., 2024).

Помимо прямого воздействия на репродуктивную систему, тепловой стресс влияет на неё и косвенно, через изменения в работе других органов и систем.

1. Снижение потребления корма. Из-за теплового стресса коровы уменьшают поедаемость кормов, что приводит к дефициту энергии и питательных веществ. Это особенно критично для высокопродуктивных молочных коров, которые и так тратят много ресурсов на производство молока. Помимо прямого урона окупаемости своего содержания – падения среднесуточных удоев, дефицит энергии ухудшает общее состояние животного и снижает его способность к воспроизводству. Более того, дефицит «обменной энергии» связывают с образованием кист яичников – лютеиновых и фолликулярных. Их наличие приводит к прекращению полового цикла и проявлению у животного охоты

без овуляции. Хотя их проявления и генез различны, они сходны в одном – полному прерыванию полового цикла и, как следствие, к невозможности плодотворного осеменения (Турбина В.В., 2021; Акимов В.В., 2024).

2. Нарушение обмена веществ. Тепловой стресс вызывает изменения в метаболизме. Например, у коров может повышаться уровень свободных жирных кислот в крови, что негативно влияет на функцию печени и других органов. Это также может ухудшать качество яйцеклеток и эмбрионов, а также оказывать влияние на уже имплантировавшийся в стенку матки эмбрион. Также имеются данные о накоплении в результате длительного перегрева в матке мочевины, что негативно сказывается на вероятности имплантации эмбриона и способности матки к поддержанию его жизнеспособности (Щеголев Б.Ф. и др. 2023; Xiong Y., Li B., Wang K. et al., 2023).

3. Ослабление иммунитета. Тепловой стресс подавляет иммунную систему, делая коров более уязвимыми к инфекциям. Это особенно опасно для репродуктивной системы, так как инфекции могут вызывать воспаление матки и другие осложнения (Осипова Н.И., 2011).

Тепловой стресс может иметь долгосрочные последствия для репродуктивной функции коров. Например, у животных, регулярно подвергающихся тепловому стрессу, может развиваться хроническое нарушение в синтезе половых гормонов головным мозгом и железами репродуктивных органов, что в свою очередь приводит к снижению фертильности и увеличению интервалов между отелами. Кроме того, тепловой стресс может вызывать необратимые изменения в репродуктивных органах, такие как фиброз матки или атрофия яичников, что делает животных бесплодными. Животные с такими патологиями непригодны для дальнейшего воспроизводства и выбраковываются (Шилова Д.В., 2020).

Таким образом стрессы различного происхождения прямо влияют на репродуктивную систему как самок, так и самцов крупного рогатого скота, а также на организм в целом. Даже одно неплодотворное осеменение – это эко-

номические потери для хозяйства, не говоря уже о повышающейся вероятности аборт и мертворождений, однако следует помнить, что количество возможных осеменений за лактацию ограничено. Даже при использовании схем гормональной синхронизации, искусственного осеменения, выявления половой охоты, ранней ультразвуковой диагностики стельности сложно осуществить больше шести осеменений за триста дней в доении. После этого периода осеменение коровы считается не рентабельным, поскольку большая часть стельности пройдёт уже после завершения лактации. Такие животные даже с нормально функционирующим половым аппаратом по экономическим причинам не пойдут в дальнейшее воспроизводство и будут выбракованы

Также следует учесть, что при повышенных температурах коровы хуже восстанавливаются после отёла, что также может значительно отдалить возможность плодотворного осеменения.

В совокупности все эти факторы повысят межотельный интервал и потери приплода, что в свою очередь снизит основной показатель успешности организации процесса воспроизводства стада – выхода телят на сто голов

### 1.3 СПОСОБЫ И СРЕДСТВА БОРЬБЫ СО СТРЕССАМИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Среди стрессов разных генезов распространены и оказывают большое значение на воспроизводство крупного рогатого скота тепловой и поствакцинальный стрессы.

В южных регионах нашей страны пиковая температура в жаркий период может превышать сорок градусов Цельсия, что кратно превосходит температурный оптимум коров. Особенно остро этот стрессор влияет на промышленное производство учитывая, что большинство ферм используют высокопродуктивный молочный скот, в частности голштино-фризскую породу, хотя и превосходящую местные породы на порядки в отношении среднесуточных удоев молока и длительности лактации, но сильно проигрывающих в плане устойчивости инфекционным агентам и факторам окружающей среды. Эта проблема известна и относительно изучена, благодаря чему были разработаны методы противодействия (Кузьминова Е.В. и др., 2022).

Условно методы противодействия тепловому стрессу можно разделить на два типа – воздействующие на сам стресс-фактор и повышающие устойчивость животного к нему.

Для начала следует учесть, что разработанные зоогигиенические нормы стараются заранее учитывать противодействие перегреву. Всегда при строительстве корпусов предусматривается система вентиляции. Циркуляция воздуха сама по себе снижает температуру помещения за счёт удаления нагретого животными воздуха (Максимов Н.В., 2007).

Однако при сильном повышении окружающей температуры пассивной вентиляции может быть недостаточно. Поэтому на многих фермах используется принудительная вентиляция – вентиляторы различных конфигураций и размеров – их выбор зависит от устройства и объема помещения (Андреева Е.В., 2007).

Помимо этого, на тех фермах, где практикуется выгон скота на выгульных площадках, используются тентовые навесы. Они предотвращают попадание на животных прямых солнечных лучей, снижая перегрев поверхности тела и вероятность солнечного удара. Также применение на некоторых животноводческих предприятиях нашла система орошения. Её принцип прост: прохладная вода подаётся по системе труб на распылители под потолком. Из них она вырывается в виде мелкодисперсных капель, по сути – прохладного тумана. Они охлаждают кожу в два этапа: во-первых, попадая на кожу и отводя от неё тепло, а во-вторых, понижают температуру кожного покрова при своём испарении. Этот метод достаточно эффективен даже при высоких температурах окружающей среды (Горлов И.Ф., 2024).

Все вышеперечисленные методы призваны предотвратить перегрев или отвести уже полученное организмом тепло. Хотя они и не относятся к фармакологическим методам, на производстве они применяются значительно чаще.

Используемые фармакологические средства можно условно поделить на две группы. Первая из них – препараты, используемые при перегреве, тепловых ударах и т.п. Их можно отнести именно к терапии патологического перегрева. В производстве и при лечении домашних животных используются литическая смесь (смесь димедрола с нестероидным противовоспалительным препаратом), хотя чаще их применяют для снижения температуры тела при лечении инфекционных заболеваний. Также нашло применение использование нестероидных противовоспалительных средств само по себе. Так на фермах используют раствор парацетамола, как правило на телятах (Кузьминова Е.В. и др., 2022; Hansen P.J., Aréchiga C.F., 1999).

Обычно вышеуказанные методы не используются сами по себе, а комбинируются с иными способами быстро снизить температуру тела – выпаиванием большого объема холодной воды, обильное обливание, а так же редко применяющийся метод внутривенного введения физиологического раствора или иных кровезаместительных растворов (исключая хлорид кальция и иные

растворы, способные поднять температуру тела). Внутривенное введение раствора комнатной температуры может позволить быстро, хотя и незначительно понизить температуру тела, а также восполнить потери жидкости, неизбежно возникающие при гипертермии (Dado-Senn B., Laporta J., Dahl G.E., 2020).

Вторая же группа лекарственных веществ не снизит температуру тела, но позволит животному лучше адаптироваться и перенести повышение температуры. В промышленном скотоводстве для этих целей используют добавление в корма электролитов. Они играют ключевую роль в поддержании водно-солевого баланса организма, нарушающегося при тепловом стрессе из-за повышенного потоотделения и учащения дыхания.

Натрий и калий необходимы для поддержания осмотического давления и нормальной работы клеток. Добавление хлорида натрия и калия в рацион помогает компенсировать потери электролитов. Магний участвует в регуляции нервной системы и мышечной функции. Его дефицит может усугубить последствия теплового стресса. Кальций важен для поддержания сердечной деятельности и мышечного тонуса. Эти электролиты могут быть добавлены в корм и воду (последний метод используется редко из-за сложности дозирования) (Skibieli A.L. et al., 2022).

Также применение нашло использование антиоксидантов – веществ, защищающих клетки организма от воздействия свободных радикалов – нестабильных молекул, образующихся в процессе обмена веществ. Свободные радикалы обладают высокой реакционной способностью и могут повреждать клеточные мембраны, белки, липиды и ДНК, что приводит к окислительному стрессу. Антиоксиданты выступают донорами электронов, нейтрализуя свободные радикалы и предотвращая повреждение клеток. Также могут восстанавливать уже поврежденные молекулы и усиливать защитные механизмы организма. В ветеринарной практике из экзогенных антиоксидантов как правило используются витамины.

Витамин Е (токоферол) защищает клеточные мембраны от повреждения. Добавление витамина Е в рацион улучшает иммунный статус и снижает воспалительные реакции. Витамин С (аскорбиновая кислота) участвует в синтезе коллагена и укрепляет иммунную систему. Витамин С также помогает снизить уровень кортизола (гормона стресса) в крови, что является очень важным его свойством, поскольку именно кортизол крайне негативно воздействует на репродуктивную систему. Также в качестве антиоксиданта используется селен – микроэлемент, который входит в состав антиоксидантных ферментов, таких как глутатионпероксидаза. Селен усиливает действие витамина Е и помогает защитить клетки от окислительного повреждения. Именно поэтому в ветеринарной практике находят применение комбинированного препарата селена и токоферола для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота. (Чистяков В.А., 2013; Белявский В.Н., Токть М.С., 2014; Кузьмина Е.В. и др., 2022).

Также в условиях молочно-товарных ферм имеется практика использования пробиотиков и пребиотиков, поскольку тепловой стресс негативно влияет на микрофлору желудочно-кишечного тракта, нарушая усваиваемость питательных веществ и вызывая нарушения моторики ЖКТ, вздутия, ацидозы и т.д. Пробиотики – это жизнеспособные микроорганизмы, достаточное количество которых достигает кишечника в активном состоянии и таким образом оказывает положительное воздействие на здоровье. Многочисленные пробиотические микроорганизмы (например, *Lactobacillus rhamnosus* GG, *L. reuteri*, бифидобактерии и некоторые штаммы *L. casei* или группы *L. acidophilus*) используются в пробиотических продуктах питания, особенно в кисломолочных продуктах. Применяется штамм кишечной палочки Nissle 1917, некоторые энтерококки (*Enterococcus faecium* SF68) и пробиотические дрожжи *Saccharomyces boulardii*, которые эффективны с точки зрения их медицинского использования. Среди многочисленных предполагаемых преимуществ для здоровья, приписываемых пробиотическим бактериям, основными механиз-

мами являются модуляция кишечной микрофлоры хозяина и способность взаимодействовать с иммунной системой напрямую или при посредничестве аутохтонной микрофлоры. Они подкрепляются растущим числом экспериментов *in vitro* и *in vivo* с использованием традиционных и молекулярных биологических методов (Галкина Е.В., Спасская Т.А., 2023; A. Larrañaga, 2018).

Пребиотик – это селективно ферментированный ингредиент, который позволяет вносить определенные изменения как в видовой состав, так и в активность микрофлоры желудочно-кишечного тракта, что приносит пользу благополучию и здоровью хозяина (синергетические комбинации про- и пребиотиков называются синбиотиками). Сегодня только бифидогенные, неперевариваемые олигосахариды (в частности, инулин, олигофруктоза с продуктом его гидролиза и трансгалактоолигосахариды) удовлетворяют всем критериям классификации пребиотиков. Они представляют собой пищевые волокна с хорошо зарекомендовавшим себя положительным воздействием на микрофлору кишечника (Шкурина Ю.А., Шкурин И.Г., 2018).

Другие эффекты пребиотиков на здоровье (профилактика диареи или запоров, модуляция метаболизма кишечной флоры, профилактика рака, положительное влияние на липидный обмен, стимуляция адсорбции минералов и иммуномодулирующие свойства) являются косвенными, т.е. опосредованными микрофлорой кишечника, и поэтому менее доказаны (Сыромятников М.Ю., Михайлов Е.В., Пасько Н.В., 2019).

Также для поддержания приспособительных резервов организма в условиях теплового стресса используются витамины группы В. В целом, их функцию в целом можно разделить на катаболический метаболизм, ведущий к производству энергии, и анаболический метаболизм, приводящий к образованию биологически активных молекул. Они являются важнейшими кофакторами для аксонального транспорта, синтеза нейротрансмиттеров и многих клеточных метаболических путей. Витамины группы В являются кофакторами для многих важных ферментов, участвующих в биосинтезе РНК и ДНК. Дефицит витаминов группы В рассматривается как этиологические факторы развития

различных неврологических расстройств и широкого спектра патологических состояний. Снижение потребления пищи и эффективности усвоения пищи в некоторых группах населения, включая гериатрическое население, может потребовать внимания к уровню витаминов группы В в рационе питания. Большинство витаминов группы В, как правило, безопасны даже при употреблении обогащенных продуктов питания или добавок. Для фармакокоррекции теплового стресса наибольшее значение имеют В<sub>1</sub>, В<sub>3</sub> и В<sub>12</sub>. (Watanabe F., 2018; Girard C.L., Graulet B., 2020).

В<sub>1</sub> (тиамин) – играет важную роль в метаболизме, участвует в углеводном обмене. Особенно важно это его свойство, поскольку при тепловом стрессе потребность в энергии увеличивается, так как организм тратит дополнительные ресурсы на терморегуляцию (например, учащенное дыхание и потоотделение). Тиамин помогает улучшить усвоение углеводов и обеспечить организм энергией. Помимо этого, тиамин участвует в синтезе нейромедиаторов, таких как гамма-аминомасляная кислота (ГАМК), которые оказывают успокаивающее действие на нервную систему. Это помогает снизить уровень стресса и улучшить общее состояние животного. Также, при тепловом стрессе может нарушаться метаболизм глюкозы, что приводит к накоплению молочной кислоты и развитию ацидоза. В<sub>1</sub> помогает предотвратить эти нарушения (Schmidt A., Schreiner M.G., Mayer H.K., 2017).

В<sub>3</sub> или никотиновая кислота – является важным коферментом никотинамидадениндинуклеотида и никотинамидадениндинуклеотидфосфата, необходимых для энергетического обмена. Он способствует терморегуляции за счет расширения периферических сосудов, участвует в метаболизме жиров, углеводов и белков. Помимо этого, способствует синтезу глутатиона и иных эндогенных антиоксидантов, нейтрализующих свободные радикалы (López-Gatius. F. et al., 2021).

В<sub>12</sub> (цианкобаламин) играет ключевую роль в синтезе ДНК и кроветворении, работе нервной системы и энергетическом обмене. Для снижения теп-

лового стресса его применяют из-за участия в синтезе метионина гомоцистеина – важных эндогенных антиоксидантов, а также важного значения для синтеза миелина –компонента оболочки нервных волокон (Чеходариди Ф.Н., Чохатариди Л.Г., 2020).

В литературе также описана практика применения гормональных препаратов для фармакокоррекции теплового стресса, а именно кортикостероидов. Так применяют дексаметазон для снижения воспалительных реакций и улучшения общего состояния (Divari S. et al., 2020).

Из-за того, что воздействие теплового стресса приводит к эндогенной интоксикации, для продуктов которой основной орган-мишень печень, применение в ветеринарной практике нашли гепатопротекторы. При работе с мелкими домашними животными в качестве гепатопротекторов используются силимарин (экстракт расторопши с антиоксидантным и противовоспалительным действием) и эссенциальные фосфолипиды, восстанавливающие клеточные мембраны гепатоцитов (Лашкова Т.Б., Петрова Г.В., Шуклина А.Ю., 2015).

Для купирования возбуждения, вызванного стрессом в ветеринарной практике, используют седативные препараты (психолептики) – разнородная группа лекарственных средств способствуют успокоению, но не вызывают снотворного эффекта. Их номенклатура необычайно широка, однако в нашей стране как правило выбирают адrenomиметики: для мелких домашних животных чаще всего используют медетомидина гидрохлорид; на крупном рогатом скоте в основном находит применение ксилазина гидрохлорид. Следует заметить, что эти препараты редко используются при тепловом стрессе, однако они могут снизить нагрузку на организм от транспортировочного стресса или стресс, вызываемого болезненными ветеринарными мероприятиями (Brearley J.C., Dobson H., Jones R.S., 1999).

В качестве добавок к кормам используются аминокислоты, играющие важную роль в синтезе белков и поддержании метаболизма. Их добавление особенно важно при действии теплового стресса, когда животные сокращают

потребление корма. Используют лизин, участвующий в синтезе белков и улучшающий усвояемость корма, важный для синтеза антиоксидантов и поддержания печени метионин, а также треонин, участвующий в синтезе иммуноглобулинов и поддерживающий здоровье кишечника (Gebremedhin K.G., Wu B., 2016).

Наиболее действенно применение в период стрессов адаптогенов – группы природных или синтетических веществ, которые помогают организму адаптироваться к стрессовым условиям, повышая его устойчивость к физическим, химическим и биологическим факторам. Они работают на уровне клеточного метаболизма, иммунной системы и нейроэндокринной регуляции, нормализуя функции организма и улучшая его способность противостоять стрессу. Адаптогены обладают следующими ключевыми свойствами: неспецифическое действие – повышают общую сопротивляемость организма к различным стрессовым факторам; нормализующий эффект – помогают восстановить баланс в организме, независимо от того, в какую сторону произошло отклонение (при гипер- или гипofункции); безопасность – имеют низкую токсичность и не вызывают значительных побочных эффектов (Белозерова С.А., Полянская И.С., 2021).

Они различны по составу и действию, и объединяются в одну группу весьма условно. Действуют адаптогены через несколько механизмов: стимуляция энергетического обмена – улучшают усвоение питательных веществ и синтез АТФ (основного источника энергии в клетках); антиоксидантное действие – снижают уровень окислительного стресса, нейтрализуя свободные радикалы; иммуномодуляция – укрепляют иммунную систему, повышая устойчивость к инфекциям; нейроэндокринная регуляция – нормализуют уровень гормонов стресса (например, кортизола) и улучшают работу нервной системы; терморегуляция – помогают организму адаптироваться к изменениям температуры окружающей среды (Сурай П.Ф., Фисинин В.И., Кочиш И.И., 2020).

Существует достаточно большое количество адаптогенных препаратов, основанных на растительном сырье. У них значительная история применения как в гуманной медицине, так и в ветеринарной практике.

Краткий список наиболее распространённых используемых лекарственных растений и их свойств.

1. Женьшень (*Panax ginseng*) – один из самых известных адаптогенов, используемых в ветеринарии. Он содержит активные вещества, такие как гингенозиды, которые обладают мощным антистрессовым действием.

2. Элеутерококк (*Eleutherococcus senticosus*), также известный как сибирский женьшень, содержит элеутерозиды, которые обладают адаптогенными свойствами.

3. Родиола розовая (*Rhodiola rosea*) содержит активные вещества, такие как салидрозид и розавин, которые обладают антистрессовым и антиоксидантным действием.

4. Ашваганда (*Withania somnifera*) или индийский женьшень, содержит витанолиды, которые обладают адаптогенными и антистрессовыми свойствами.

5. Левзея сафлоровидная (*Leuzea carthamoides*) содержит экдистероиды, которые обладают адаптогенными и тонизирующими свойствами.

6. Лимонник китайский (*Schisandra chinensis*) содержит схизандрин, который обладает адаптогенными и антиоксидантными свойствами (Балакирев Г.В. и др., 2008; Демьянюк Е.С., Глущенко Л.А., 2016).

Если обобщить, то все вышеперечисленные растительные препараты обладают антиоксидантным и противовоспалительным эффектами. Однако в условиях промышленного производства их сложно дозировать, а сами лекарственные формы не отличаются стойкостью. По этим причинам вышеуказанные препараты не находят в современной ветеринарной практике широкого применения, однако они продолжают использоваться в составе адаптогенных комплексов.

В современной ветеринарной практике активно используются в качестве адаптогенов тканевые препараты. Наиболее часто используемый – «Гамавит», содержащий экстракты плаценты, нуклеинат натрия, витамины, аминокислоты и микроэлементы повышает устойчивость к стрессу, улучшает иммунитет и обмен веществ (Парахневич А.В., Медведев И.Н., Максимов В.И., 2013).

Помимо этого, применение нашли и комплексные адаптогены:

«Антистресс» – содержит витамины группы В, аминокислоты, экстракты растений (валерианы, пустырника) и микроэлементы. Снижает уровень стресса, улучшает аппетит, поддерживает обмен веществ и иммунитет.

«Стресс-Протект» – содержит экстракты растений (родиолы розовой, элеутерококка), витамины группы В и аминокислоты. Повышает устойчивость к стрессу, улучшает энергетический обмен и поддерживает иммунитет.

«Адаптол Вет» – содержит адаптогены (экстракты женьшеня, элеутерококка), витамины и минералы. Улучшает адаптацию к стрессовым условиям, поддерживает обмен веществ и продуктивность.

«Стресс-Гард» – содержит витамины группы В, аминокислоты, экстракт родиолы розовой и электролиты. Поддерживает водно-солевой баланс, снижает уровень стресса и улучшает обмен веществ.

«Энерго-Стоп Стресс» – содержит витамины группы В, аминокислоты, экстракты растений (например, женьшеня, элеутерококка) и микроэлементы. Повышает устойчивость к стрессу, улучшает энергетический обмен и поддерживает иммунитет (Справочник Видаль Ветеринар, 2019).

В отделе фармакологии ФГБНУ «Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии» был разработан препарат с флавобетин, включающий бетаина гидрохлорид – 50 %; таурин – 30 % и траву репешка обыкновенного – 20 %. Достоинством препарата является то, что он содержит ряд комплекса веществ, характеризующихся метаболической, гепатопротекторной, адаптогенной, осморегуляторной и антиоксидантной активностью.

Бетаин – триметилглицин, органическое соединение, которое играет важную роль в различных биохимических процессах в организме человека,

животных и растений. Механизм действия бетаина связан с его способностью участвовать в реакциях метилирования, осморегуляции и поддержании гомеостаза клеток (Бахонко П.С., 2024).

Бетаин участвует в превращении гомоцистеина в метионин. Это происходит с помощью фермента бетаин-гомоцистеин метилтрансферазы (ВНМТ). Метионин, в свою очередь, является предшественником S-аденозилметионина (SAMe) – универсального донора метильных групп, необходимого для синтеза ДНК, РНК, фосфолипидов, нейротрансмиттеров и других важных соединений. Так, метионин, образуясь из гомоцистеина при участии бетаина может преобразовываться гепатоцитами в глутатион за счёт реакции хелатирования. Именно на удалении из печени излишнего количества глутатиона основано гепатопротекторное свойство бетаина. Помимо этого, бетаин способствует метаболизму жиров в печени, предотвращая их накопление. Это происходит за счёт увеличения синтеза фосфолипидов, которые необходимы для транспорта жиров из печени, а также способствует восстановлению энергетического баланса в клетках печени, улучшая работу митохондрий и повышая уровень АТФ. Это свойство бетаина нашло применение при терапии и профилактике жировой дистрофии печени. Некоторые исследования показывают, что бетаин может улучшать чувствительность клеток к инсулину, что полезно при метаболическом синдроме (Кайшева Н.Ш., Кайшев А.Ш., Микелов В.А., 2019).

Также бетаин обладает осмопротекторным свойством, то есть является осмолитом – веществом, которое помогает клеткам поддерживать водно-солевой баланс и защищает их от повреждений, вызванных изменениями осмотического давления. Этот механизм особенно важен для клеток, подверженных воздействию высоких концентраций солей, обезвоживания или других стрессовых условий. Бетаин, являясь органическим веществом, выгодно отличается от иных неорганических солей с осмопротекторным свойством своей хорошей растворимостью, способностью накапливаться в клетках и защищать их от гиперосмоса, предотвращая отток воды из клеток и снижая способность воды сольватировать белки. Помимо этого, бетаин обладает способностью

восстанавливать третичную и четвертичную конфигурации белка. В почках бетаин помогает сохранять нормальный уровень гидратации и защищает клетки от повреждений, вызванных высокими концентрациями мочевины и других метаболитов (McFadden J.W., 2020; Xiong Y., Li B., Wang K., Li J., He S., 2023).

Бетаин эффективен и для снижения окислительного стресса. Активные формы кислорода – продукты деятельности митохондрий клеток (хотя могут образовываться и в результате воздействия внешних факторов, таких как ультрафиолетовое или ионизирующее излучения), в их перечень входят ионы кислорода, свободные радикалы и перекиси. Механизм их патологического действия заключается в повреждении липидных стенок клеток, нуклеиновых кислот и белков в результате процесса окисления – все активные формы кислорода обладают неспаренным электроном. Для их выведения из организма существуют антиоксидантные ферменты и агенты. Антиоксидантная активность бетаина заключается, во-первых, в прямом действии – бетаин может непосредственно взаимодействовать со свободными радикалами, отдавая им электроны и превращая их в стабильные, неактивные соединения. Это предотвращает повреждение липидов, белков и ДНК. Во-вторых, опосредованное действие – бетаин способствует увеличению активности ферментов, таких как супероксиддисмутаза (SOD), каталаза и глутатионпероксидаза (GPx). Эти ферменты нейтрализуют активными формами кислорода, превращая их в менее реактивные соединения (например, воду и кислород) (Куликов В.Н., 2006).

Таурин (2-аминоэтансульфоновая кислота) – это серосодержащая свободная β-аминокислота, являющаяся самой распространённой свободной аминокислотой в тканях животных, которая играет важную роль в различных физиологических процессах. Хотя таурин не участвует в синтезе белков, он выполняет множество функций, включая регуляцию осмотического давления, антиоксидантную защиту, модуляцию кальциевого гомеостаза, поддержку работы нервной и сердечно-сосудистой систем. Синтезируется в основном поджелудочной железой, печенью и почками из цистеина за счёт его окисления

до цистеинсульфиновой кислоты, а затем её декарболирования в гипотаурин, окисляющегося до таурина. Следует учесть, что способность к синтезу наиболее высока в перинатальном периоде, а с возрастом снижается. Также некоторые виды животных и вовсе не способны синтезировать таурин в своем организме, например кошки. У них эта незаменимая аминокислота может попадать в организм только с пищей (Фисинин В.И., Сайфульмулюков Э.Р., Мифтахутдинов А.В., 2023).

Таурин является одним из ключевых осмолитов, которые помогают клеткам поддерживать водно-солевой баланс и защищают их от повреждений, вызванных изменениями осмотического давления. В тканях, подверженных осмотическому стрессу (например, в почках и головном мозге), таурин помогает поддерживать нормальный уровень гидратации и предотвращает повреждение клеток за счёт своей способности регулировать проницаемость мембран и объем клеток. Происходит это благодаря функции таурина поддерживать баланс ионов натрия, калия и кальция внутри и вовне клетки. Также таурин регулирует апоптоз клеток в условиях ишемии и гипоксии. Применение таурина снижает вероятность инфарктов в мозгу и миокарде, а также предотвращает повреждение слизистой оболочки кишечника, повышая его всасывательную способность. Помимо этого, таурин повышает силу сокращений сердечной мышцы, улучшая насосную функцию сердца, и способствует расслаблению гладкой мускулатуры сосудов, что приводит к снижению артериального давления (Brearley J.C., Dobson H., Jones R.S., 1999).

Таурин обладает выраженными антиоксидантными свойствами, защищая клетки от повреждений, вызванных свободными радикалами и окислительным стрессом. Так таурин, превращаясь в N-бромтаурин и N-хлортаурин, непосредственно взаимодействует с реактивными формами кислорода (РОС) и азота (RNS), такими как супероксидный анион ( $O_2^-$ ), перекись водорода ( $H_2O_2$ ) и пероксинитрит ( $ONOO^-$ ). Это предотвращает повреждение липидов, белков и ДНК (Wu G., 2020).

Помимо прямой антиоксидантной активности, таурин обладает и косвенной. Он обладает способностью снижать образование свободных радикалов в митохондриях, улучшая работу электрон-транспортной цепи и предотвращая окислительное повреждение. Помимо этого, таурин повышает активность ферментов, таких как супероксиддисмутаза (SOD), каталаза и глутатионпероксидаза (GPx), которые нейтрализуют свободные радикалы. Таурин играет важную роль в поддержании функции нервной системы и защите нейронов от повреждений, модулируя активность гамма-аминомасляной кислоты, что способствует снижению возбудимости нервной системы и оказывает успокаивающее действие. Помимо этого, таурин предотвращает повреждение нейронов, вызванное избыточным высвобождением глутамата, который может вызывать перевозбуждение и гибель клеток, а также защищает нейроны от повреждений, вызванных свободными радикалами, что особенно важно при нейродегенеративных заболеваниях (Dunne P.D.J., Fallowfield J.A., 2018).

Также таурин обладает выраженным гепатопротекторным свойством. Особенно эффективно применение таурина при поражениях печени, вызванных накоплением жира или в результате оксидативного стресса. Таурин участвует в связывании токсинов желчными кислотами, благодаря чему токсины выводятся быстрее и эффективнее. Помимо этого, таурин участвует в защите печени от жировой дистрофии, предотвращает накопление жира в печени благодаря улучшению метаболизма липидов. Также таурин уменьшает уровень провоспалительных цитокинов, защищая печень от повреждений, вызванных воспалением. Особенностью таурина является поддержка здоровья глаз, особенно сетчатки. Таурин защищает клетки сетчатки от повреждений, вызванных окислительным стрессом и световым воздействием, а также помогает предотвратить возрастные изменения сетчатки, такие как макулодистрофия (Kendler B.S., 1999).

Репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria*) – это многолетнее травянистое растение рода *Agrimonia* семейства Rosaceae, широко используемое в

народной и традиционной медицине. Его лечебные свойства обусловлены богатым химическим составом, включающим дубильные вещества, флавоноиды, эфирные масла, органические кислоты, витамины и минералы. Механизм действия репешка связан с его противовоспалительными, антиоксидантными, гепатопротекторными, мочегонными и другими свойствами. Распространено растение в Европе, Азии, Африке и Северной Америке и довольно давно применяется как в гуманной, так и в ветеринарной медицине (Цыркунова О.А., Сачивко Т.В., 2023).

Репешок обладает выраженными противовоспалительными свойствами, которые обусловлены наличием дубильных веществ, флавоноидов и эфирных масел. Активные компоненты репешка подавляют синтез провоспалительных цитокинов, таких как интерлейкин-6 (IL-6) и фактор некроза опухоли альфа (TNF- $\alpha$ ). Это помогает уменьшить воспаление в тканях. А также дубильные вещества и флавоноиды репешка ингибируют ферменты COX-1 и COX-2, что приводит к уменьшению синтеза простагландинов – медиаторов воспаления и боли. Дубильные вещества и флавоноиды репешка подавляют рост патогенных микроорганизмов, предотвращая инфицирование ран, ускоряют процессы заживления, способствуя образованию новых клеток. При применении лекарственных формы травы репешка на поверхности раны благодаря дубильным веществам образуют плёнку, предотвращая заражение раны патогенными микроорганизмами (Быкова О.А., Кадацкая Т.Г., Тхаганов Р.Н., 2016).

Репешок содержит большое количество флавоноидов (в особенности кверцетин) и полифенолов, которые обладают мощными антиоксидантными свойствами. Также в репешке содержатся витамины E и C, обладающие выраженным антиоксидантным эффектом. Репешок оказывает защитное действие на печень, способствуя ее восстановлению и улучшению функции. Активные компоненты репешка способствуют восстановлению клеток печени, поврежденных токсинами, алкоголем или вирусами. Также репешок усиливает синтез желчи и улучшает ее отток, что способствует выведению токсинов из организма. Репешок улучшает функцию желчевыводящей системы, что важно

для нормального пищеварения и профилактики заболеваний печени и желчного пузыря. Важной особенностью репешка, как кормовой добавки являются содержащиеся в нём горечи. Их важным свойством является усиление аппетита, что положительно скажется на поедаемости кормов, учитывая, что та сокращается на фоне стрессов. Также репешок помогает нормализовать уровень кислотности, что полезно при гастрите и язвенной болезни. Помимо этого, дубильные вещества репешка оказывают вяжущее действие, что помогает при диарее. Вместе с тем репешок обладает мягким мочегонным эффектом, что помогает выводить из организма избыток жидкости и токсинов, солей, мочевой кислоты и других метаболитов

Репешок позволяет восстановить нарушение в работе желудочно-кишечного тракта благодаря своему спазмолитическому свойству. Так активные компоненты репешка уменьшают сократительную активность гладких мышц, что помогает снять спазмы и боль. Некоторые исследования показывают, что репешок может оказывать противоопухолевое действие – активные компоненты репешка подавляют пролиферацию раковых клеток, вызывая их апоптоз (программируемую гибель) (Цыркунова О.А., Сачивко Т.В., 2023).

Таким образом, флавобетин – это высокоэффективный препарат, предназначенный для снижения теплового и других видов стресса у крупного рогатого скота. Его уникальный состав, включающий бетаина гидрохлорид, таурин и траву репешка, обеспечивает комплексное воздействие на организм, помогая животным адаптироваться к стрессовым условиям и поддерживать продуктивность даже в неблагоприятных условиях.

Важными конкурентными преимуществами флавобетина являются его сравнительная дешевизна, доступность используемых в производстве компонентов и легкость дозирования. Его новая гранулированная форма позволяет замешивать его с кормосмесью, исключая необходимость индивидуальной дачи препарата животным.

Препарат особенно полезен в условиях теплового стресса, который часто приводит к снижению продуктивности, ухудшению здоровья и повышению риска заболеваний. Флавобетин помогает минимизировать эти негативные последствия, поддерживая энергетический обмен, укрепляя иммунитет и улучшая общее состояние животных. Важно отметить, что флавобетин не только помогает справляться со стрессом, но и способствует поддержанию высокой продуктивности. Это особенно важно для молочных коров, у которых стрессовые состояния могут привести к значительному снижению удоев.

Исходя из вышеизложенного, низкие показатели воспроизводства крупного рогатого скота представляют серьезную проблему, мешающую развитию сельского хозяйства нашей страны. Поэтому повышение воспроизводительной функции коров возможно при применении фармакологических средств, и для этого могут быть использованы препараты, которые обладают разнообразным механизмом действия, положительно влияющим на репродуктивную функцию животных

## 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Диссертационная работа выполнялась в 2021-2024 гг. в отделе фармакологии Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института – обособленного структурного подразделения ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» в соответствии с Государственными планами научных исследований организации по теме № 0497-2022-0005 «Разработка системы сохранения здоровья сельскохозяйственных животных с использованием комплекса ветеринарных и биологических методов и средств».

Базой для выполнения опытов служили животноводческие фермы АО Фирма «Агрокомплекс» им Н.И. Ткачева – п/п «Россия» и КФХ Корниенко Н.И., расположенные в Красноармейском районе Краснодарского края. При постановке опытов использовались клинические, физиологические, биохимические, инструментальные и другие методы исследований.

Объект исследований – препарат флавобетин, включающий бетаина гидрохлорид – 50 %, таурин – 30 % и траву репешка обыкновенного – 20 %. Разработана гранулированная форма флавобетина.

Тепловой стресс определяли на основании расчетных показателей температурно-влажностного индекса (ТВИ) с учетом среднесуточной температуры и влажности окружающей среды. При величине ТВИ < 68 условия для крупного рогатого скота считают комфортными; 68...71 – соответствует малому тепловому стрессу; 72...79 – умеренному; 80...89 – высокому; > 90 – крайне высокому; > 100 – возможен летальный исход.

При проведении исследований рассчитывали ТВИ на территории экспериментальных хозяйств и проводили анализ влияния теплового стресса на показатели воспроизводства крупного рогатого скота.

В первом исследовании по оценке эффективности препарата флавобетин для профилактики патологий родов и послеродового периода у молочного скота при тепловом стрессе было сформировано 5 групп коров (n=10), находя-

щихся в периоде сухостоя. Поголовью из 1, 2 и 3 опытных групп соответственно за 30, 45 и 60 дней до даты предполагаемого отёла применялся флавобетин в дозе 50 грамм на голову. В 4 опытной группе животным в течение двух месяцев применялся препарат сравнения – бетаина гидрохлорид в дозе 25 грамм на голову. Пятая группа была контрольной и находилась на стандартном рационе сухостойного периода. Препараты задавались ежедневно во время утреннего кормления. Оценивались и сопоставлялись по группам следующие показатели: сохранность коров; количество абортных и мертворожденных; характер течения родов и послеродового периода; диагностированные патологии; показатели лабораторных исследований крови, отобранной через неделю после отела у 5 животных из каждой группы.

Биохимические исследования выполнялись при помощи автоматизированного анализатора Vitalab Flexor. Концентрацию кортизола и прогестерона определяли методом иммуноферментного анализа с использованием планшетного спектрофотометра «Униплан» и коммерческих наборов реагентов фирмы «Алкор Био» (кортизол) и «НВО Иммунотех» (прогестерон). Эндогенную интоксикацию оценивали по методу Н. И. Габриеляна и В. И. Липатовой (1984) с помощью определения уровня молекул средней массы (МСМ) в сыворотке крови. Содержание в крови продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) – диеновых конъюгатов (ДК), кетодиенов (КД) и малонового диальдегида (МДА) изучали в соответствии с методическими рекомендациями ВНИВИП-ФиТ (2010). Оптическую плотность растворов определяли на спектрофотометре Escoien. Фагоцитарную активность нейтрофильных гранулоцитов (ФА) периферической крови определяли методом с тест-культурой *St. aureus 209p*, а лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) – нефелометрическим методом с *M. Lysodeiticus*. Оценку уровня кетоновых тел в крови проводили с помощью кетометра Centrivet.

Во втором исследовании проведена оценка эффективности препарата флавобетин для повышения оплодотворяемости молочного скота при искусственном осеменении в период теплового стресса. Для этого в летний период

(с июня по август) после массового отёла нетелей отобрали 45 коров первой лактации для постановки на схему синхронизации. Для данного опыта использовали схему «ДаблОвсинх», представляющую собой 27-дневную схему синхронизации. Коров разделили на 3 группы по 15 голов в каждой: в 1 и 2 опытных группах флавобетин задавался ежедневно в дозе 50 грамм на голову соответственно за 35 и 45 дней с момента постановки на схему; контрольная группа находилась на стандартном рационе.

Оценка эффективности флавобетина проводилась по оплодотворяемости коров, определяемой на 30 день после искусственного осеменения и далее – по эмбриональной смертности, выявляемой до 60 дня после осеменения. Для ультразвукового исследования репродуктивной системы коров использовался аппарат «SIUI CTS-800».

В третьем исследовании проведена оценка эффективности препарата флавобетин для повышения оплодотворяемости молочного скота при искусственном осеменении в зимний период при вакцинации. В феврале месяце на схему гормональной синхронизации было набрано 3 группы тёлочек: в 1 группе флавобетин давался ежедневно в дозе 50 грамм на голову в течение 30 дней до первой вакцинации; во 2 группе – 45 дней; третья группа была контрольной. Первую вакцинацию проводили от нодулярного дерматита на 3 сутки после искусственного осеменения, а вторую – от лептоспироза на 24 сутки после осеменения. Использована схема гормональной синхронизации «Овсинх». УЗИ-исследование животных для подтверждения стельности было проведено на 32 день после осеменения, а эмбриональной смертности – на 60 день.

Клиническая апробация флавобетина проведена в 2024 году, когда в условиях теплового стресса на коровах молочного направления продуктивности оценивалась эффективность препарата для профилактики акушерско-гинекологических заболеваний и повышения оплодотворяемости при искусственном осеменении поголовья. В корпусе № 1 МТФ (опытная группа) поголовье фуражных коров на начало опыта составляло 174 гол., а в корпусе № 2 МТФ (контрольная группа) – 169 гол.

В первом блоке клинической апробации в опытном корпусе коровам сухостойного периода (n=43) применяли флавобетин – в течение 45-60 дней ежедневно в дозе 50 грамм на голову до фактического отёла (дата планируемого отёла рассчитывалась при предполагаемой сроке беременности в 275 дней). В это же период в контрольном корпусе сухостойным коровам (n=47) применяли препарат сравнения – бетаина гидрохлорид в дозе 25 грамм на голову по аналогичной схеме. В течение опыта оценивали и сопоставляли по корпусам следующие данные: сохранность коров; количество абортос и мертворожденных; характер течения родов и послеродового периода; диагностированные патологии. Сравнивали молочную продуктивность у коров опытной и контрольной групп по показателям среднесуточного удоя на 15-17 сутки после отёла.

Во втором блоке клинической апробации из поголовья опытной и контрольной групп перед её началом были отобраны все пригодные к осеменению нестельные животные, после чего проведено УЗ-исследование их репродуктивных органов для исключения патологий. В результате было набрано 2 группы коров: 42 головы – в опытной; 37 голов – в контрольной. Поголовье опытной группы получало флавобетин (ежедневно из расчета 50 грамм на голову) в течение 45 дней, а контрольной – бетаина гидрохлорид по аналогичной схеме (ежедневно из расчета 25 грамм на голову). Всем животным опытной и контрольной групп проведена схема гормональной синхронизации «ДаблОвсинх», после чего они были осеменены и через месяц подверглись УЗ-исследованию органов репродуктивной системы для подтверждения стельности. Эффективность флавобетина оценивали по проценту оплодотворяемости.

Экономическую эффективность препарата флавобетин определяли в соответствии с «Методикой определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий», утвержденной Департаментом ветеринарии Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (1997).

Полученные цифровые данные обработаны методами вариационной статистики с определением достоверности значений по t-критерию Стьюдента и уровня достоверности различий показателей по группам.

### 3 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 3.1 Характеристика препарата флавобетин

Препарат флавобетин включает: бетаина гидрохлорид – 50 %, таурин – 30 %, трава репешка обыкновенного – 20 % (табл. 1).

При разработке гранулированной формы флавобетина выявлено, что оптимальной гранулирующей жидкостью для получения гранул флавобетина является 5 % крахмальный клейстер, а их предпочтительный размер для использования в молочном скотоводстве составляет  $\approx 5$  мм. Для получения устойчивых к микробной порче гранул флавобетина был выбран натрия бензоат с концентрацией 0,25 % в гранулирующей жидкости.

Таблица 1 – Характеристика препарата флавобетин

Компонент	Содержание, масс %	Механизм действия ДВ
<b>Действующие вещества (ДВ)</b>		
Бетаина гидрохлорид	50	Осмопротекторный, липотропный, гепатопротекторный и метаболический. Является донором метильных групп в реакции трансметилирования и регулирует уровень гомоцистеина.
Таурин	30	Детоксицирующий, мембраностабилизирующий и антигипоксический. Регулирует внутриклеточный уровень кальция, играющего важную роль в поддержании оптимального тургора клеток, относится к осмолитам и стимулирует регенерацию клеток.
Трава репешка обыкновенного	20	Гепатопротекторный, антиоксидантный, противовоспалительный, спазмолитический и антибактериальный.
<b>Вспомогательные вещества</b>		
Крахмальный клейстер и натрия бензоат		

Препарата флавобетин по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества» относится к IV классу опасности (вещества малоопасные). Срок годности препарата составляет 1,5 года.

### **3.2 Изучение эффективности препарата флавобетин для профилактики патологий родов и послеродового периода у молочного скота при тепловом стрессе**

В данном разделе результаты исследований и их анализ опубликованы в виде научных статей в следующих изданиях: Кузьминова Е. В. Повышение устойчивости животных к тепловому стрессу комплексным препаратом на основе аминокислот / Е.В. Кузьминова, А.Г. Кощяев, М.П. Семененко, С.А. Пархоменко, В.А. Наталенко // Достижения науки и техники АПК. – 2024. – Т. 38, № 8. – С. 50-55; Кузьминова Е.В. Эффективность применения флавобетина для профилактики послеродового эндометрита у коров / Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко, Е.В. Рогалева, В.А. Наталенко // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2024. – Т. 13, № 1. – С. 288-291; Рудь Е.Н. Фармакокоррекция теплового стресса у крупного рогатого скота / Е.Н. Рудь, Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко, А.А. Абрамов, В.А. Наталенко // Ветеринария Кубани. – 2022. – № 5. – С. 16-18; Наталенко В.А. Влияние препарата флавобетин на биохимические показатели крови коров / В.А. Наталенко, Е.В. Кузьминова, К.А. Железнякова // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2024. – Т. 13, № 2. – С. 114-117; Кузьминова Е.В. Флавобетин – препарат для фармакокоррекции теплового стресса у молочного скота / Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко, А.М. Сампиев, В.А. Наталенко // Ветеринария Северного Кавказа. – 2024. – № 10. – С. 278-289; Наталенко В.А. Влияние препарата флавобетин на показатели неспецифической резистентности коров при профилактике послеродовых патологий / В.А. Наталенко // Инновационные научные исследования. – 2024. – № 12-2 (51). – С. 4-11.

Тепловой стресс оказывает комплексное негативное влияние на организм молочного скота. При его воздействии снижаются удои, среднесуточный привес, поедаемость кормов и др. Всё это значительно снижает рентабельность содержания крупного рогатого скота, особенно высокопродуктивных

пород, слабо приспособленных к высоким температурам. Наиболее силен его негативный эффект в момент наибольшей нагрузки на организм животных – предотельный, отельный и послеотельный периоды. Патологии послеродового периода значительно распространены на молочно-товарных фермах и могут снизить результативность первого осеменения, что приведёт к увеличению сервис-периода и процента оплодотворяемости, а в результате к падению основного показателя воспроизводства – выхода телят на сто коров, а то и вовсе привести к преждевременному выбытию перспективного животного [3, 94].

Исследования по оценке эффективности препарата флавобетин для профилактики патологий родов и послеродового периода у молочного скота при тепловом стрессе проводились на базе п/п «Россия», которое входит в состав холдинга АО Фирма «Агрокомплекс» им Н.И. Ткачева (ст. Новомышастовская, Красноармейский район, Краснодарский край). На молочно-товарной ферме № 2 содержится около 600 фуражных коров голштино-фризской породы, за 2022 год было получено 58 живых телят на 100 голов из заложенных 77, потери в виде аборт, мертворождений и выбытий стельных коров – 19 телят на 100 голов. Животные содержатся привязно в корпусах на 200 голов, среднегодовой удой на корову составил 9025 кг молока.

Анализом данных по температуре и влажности воздуха на территории экспериментального хозяйства за 2021 и 2022 годы, а также расчётных показателей ТВИ установлено, что в июне и июле крупный рогатый скот, находящийся в зоне умеренно-континентального климата Южного региона России, практически постоянно испытывает тепловой стресс: больше половины периода в малой степени; около трети – в умеренной (рис. 1 и 2).

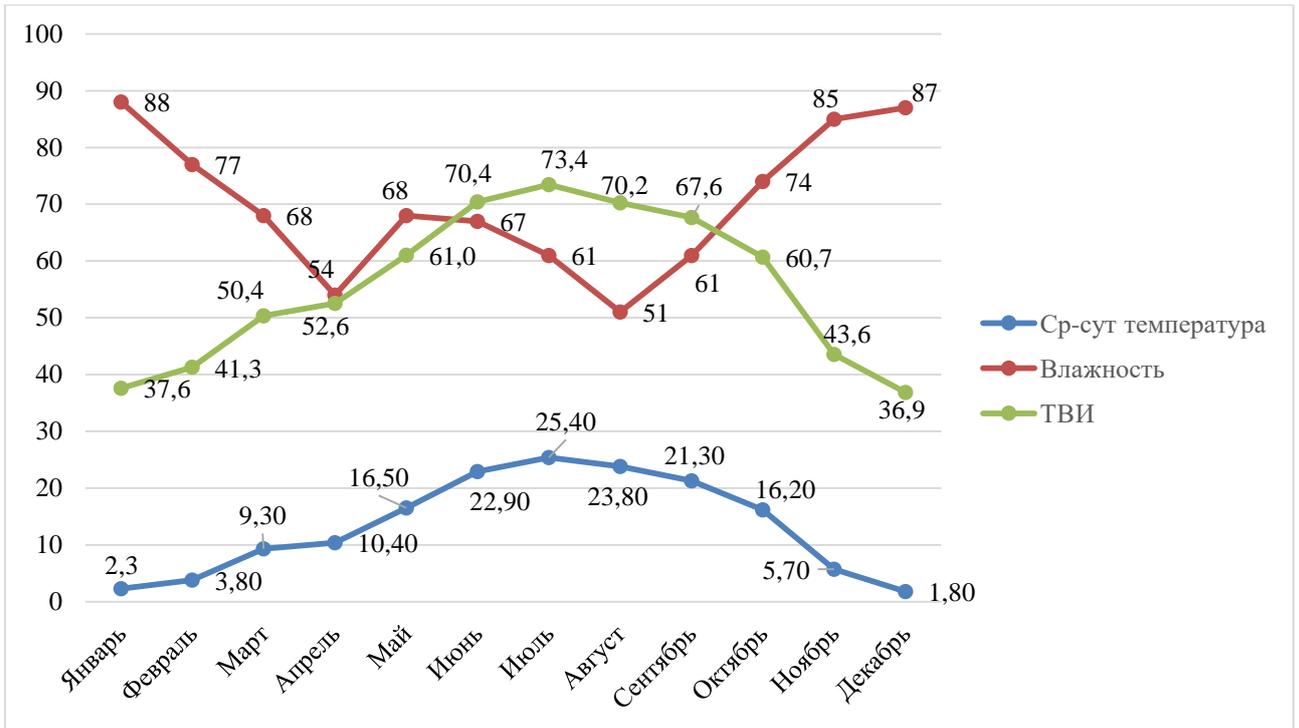


Рисунок 1 – Динамика температуры, влажности и ТВИ за 2021 гг.  
в Красноармейском районе Краснодарского края

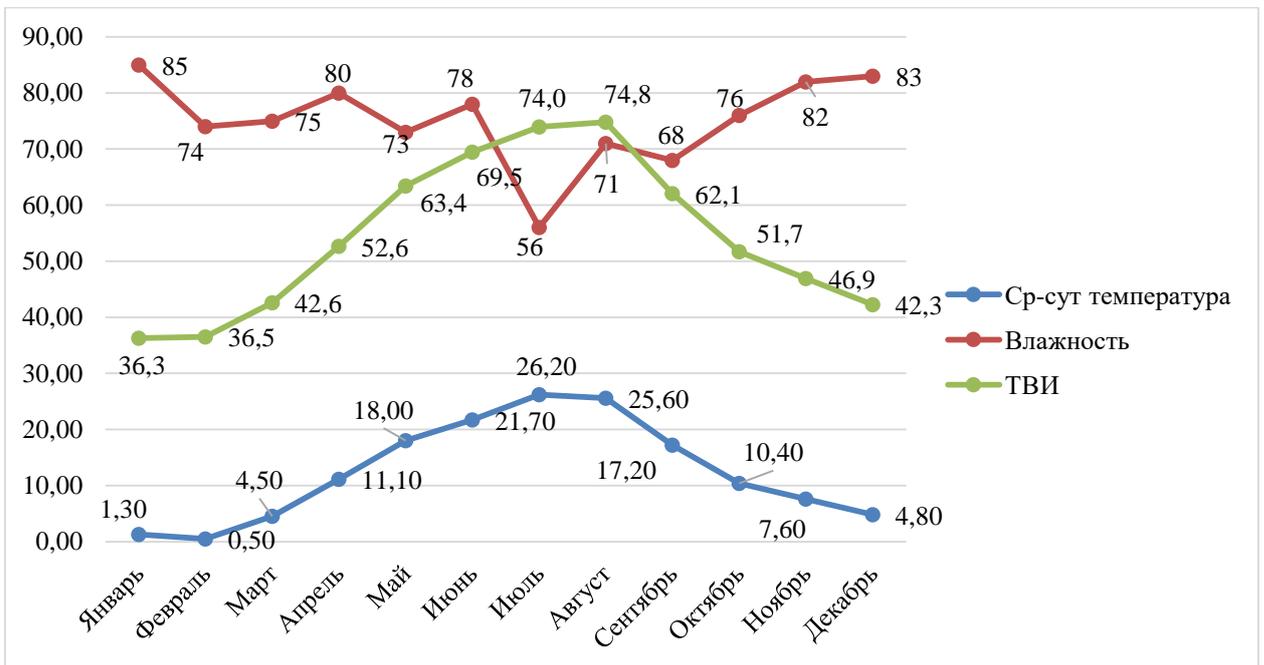


Рисунок 2 – Динамика температуры, влажности и ТВИ за 2022 гг.  
в Красноармейском районе Краснодарского края

В результате анализа количества патологий родов и послеродового периода по МТФ выявлено, что наиболее часто у новотельных животных диагностировался эндометрит – 46,2 %, а меньше всего послеродовой парез – 1,5 % (рис. 3).

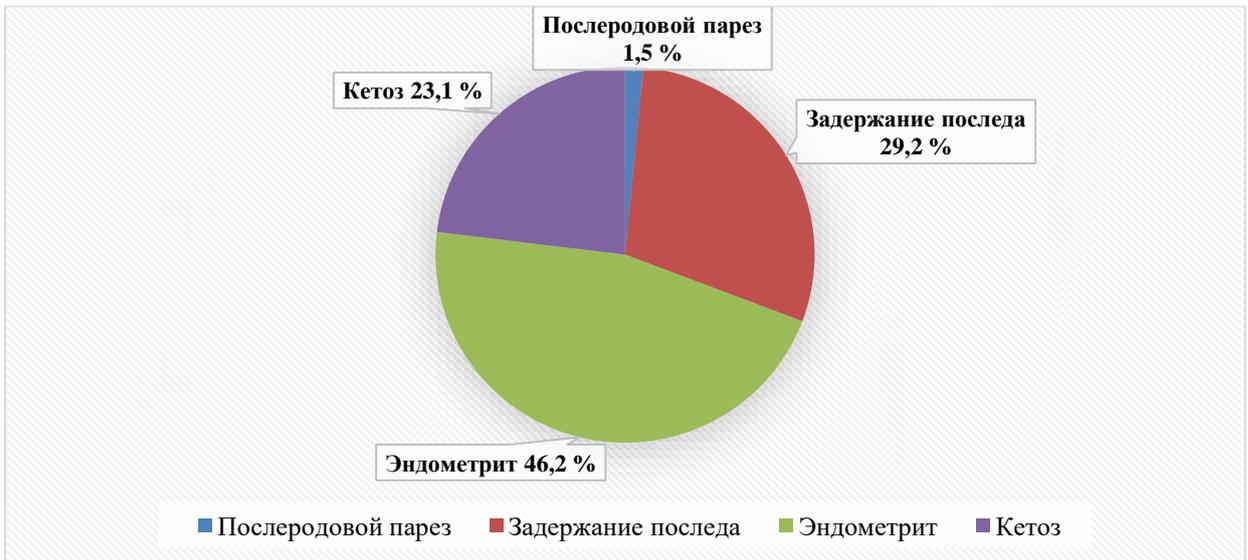


Рисунок 3 – Распределение патологий родов и послеродового периода в хозяйстве в процентах

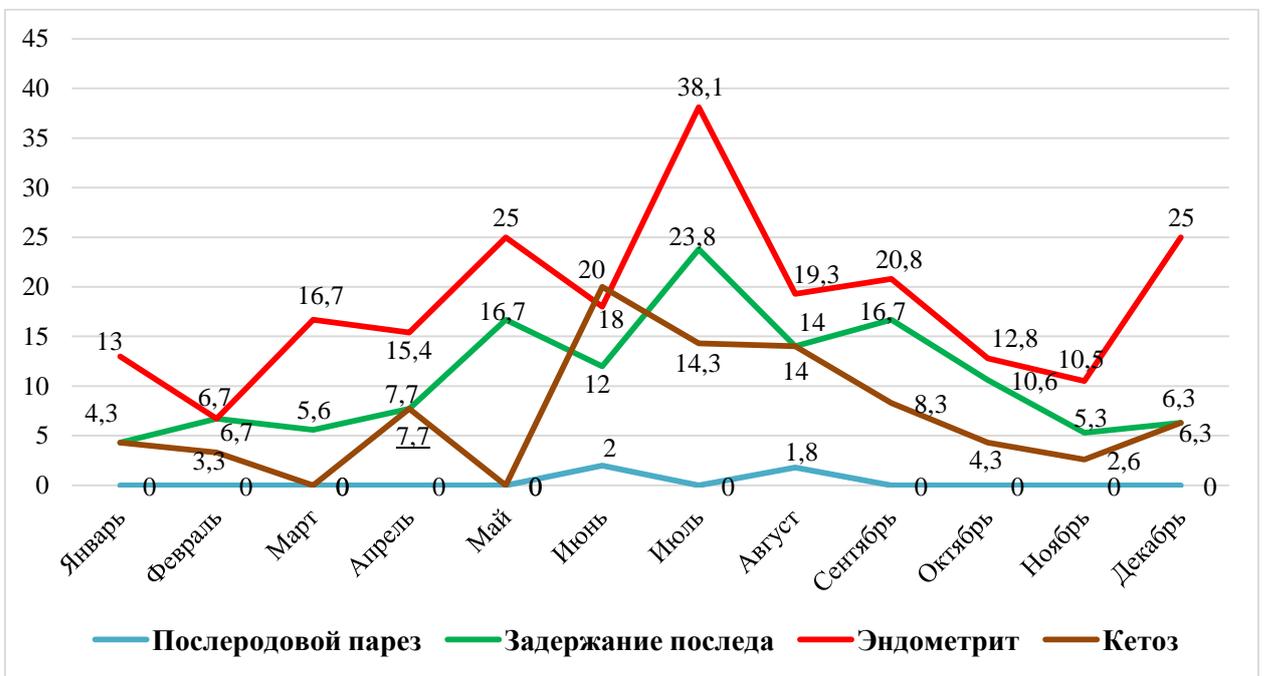


Рисунок 4 – Динамика патологий родов и послеродового периода у коров за 2022 год (в процентах заболевших от отелившихся)

На рисунке 4 представлено распределение патологий по месяцам на экспериментальной МТФ, из которого видно, что максимальное количество случаев эндометритов и задержаний последа зафиксировано в июле. За годовой период только в июне и августе были зарегистрированы случаи послеродового пареза у коров.

Расчетные значения ТВИ за год показывают, что весь летний период КРС испытывает тепловой стресс – при доминанте умеренной степени его выраженности (рис. 5).

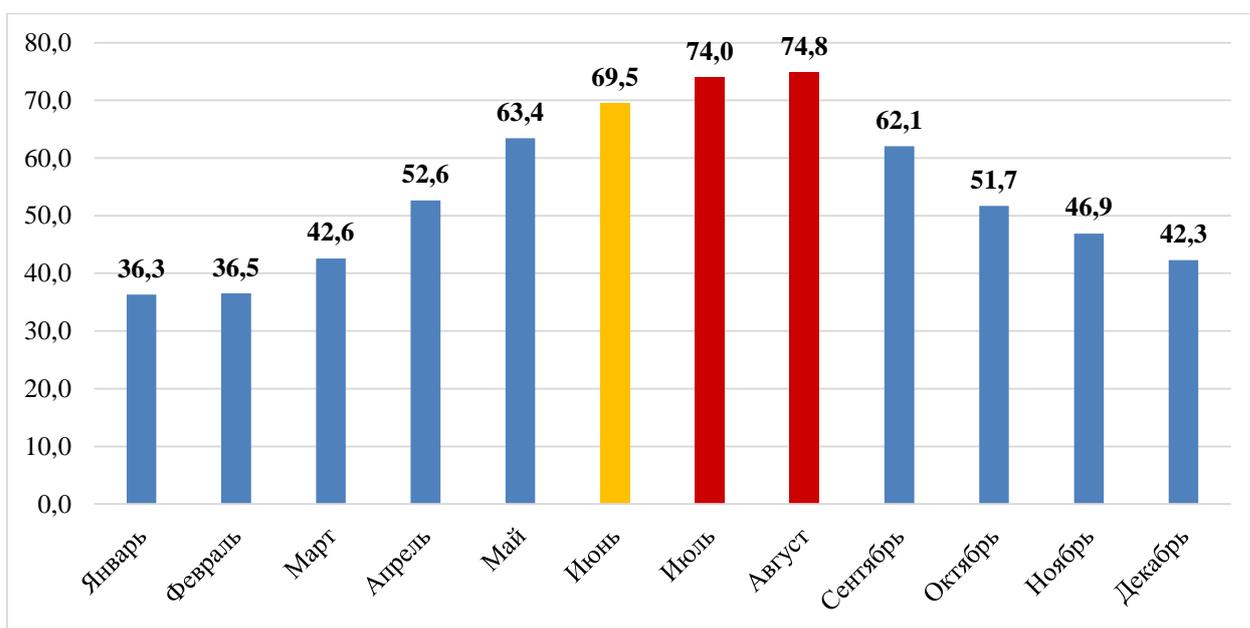


Рисунок 5 – Динамика температурно-влажностного индекса за 2022 год по МТФ (Красноармейский район Краснодарского края)

В июле месяце у животных доминировала умеренная степень теплового стресса (при ТВИ = 74), однако было зарегистрировано несколько волн жары, когда дневная температура воздуха несколько дней подряд достигала 42 °С и ТВИ регистрировался в диапазоне от 80 до 89, что говорит о высоком тепловом стрессе у скота. Полученные результаты подтверждают данные о том, что тепловой стресс способствует увеличению родовых и послеродовых болезней у молочного скота.

Для изучения эффективности препарата флавобетин в июне и июле было сформировано 5 групп коров (n=10), находящихся в периоде сухостоя. Подбор

животных проводился с учётом данных физиологического состояния и клинического обследования. Коровам из 1, 2 и 3 опытных групп соответственно за 30, 45 и 60 дней до даты предполагаемого отёла ежедневно применялся флавобетин в дозе 50 грамм на голову. В 4 опытной группе животным в течение двух месяцев до отела применялся препарат сравнения – бетаина гидрохлорид в дозе 25 грамм на голову. Пятая группа была контрольной и находилась на стандартном рационе сухостойного периода. Препараты задавались ежедневно во время утреннего кормления (после того как животное подходило к кормовому столу сверху путем насыпа на свежеразложенную кормосмесь). Схема опыта представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема опыта по изучению эффективности применения препарата флавобетин для профилактики патологий родов и послеродового периода у коров при тепловом стрессе (n=10)

Группа	Доза препарата	Период ввода	
1 опытная	Флавобетин – ежедневно по 50 грамм на голову	за 30 дней	до даты предполагаемого отёла
2 опытная		за 45 дней	
3 опытная		за 60 дней	
4 опытная	Бетаина гидрохлорид – ежедневно по 25 грамм на голову	за 60 дней	
5 контрольная	–	без препаратов	

Первая группа переводилась в баз за 30 дней до отёла, вторая – за 45 дней, третья и четвертая – за 60 дней до отела. Баз для опыта использовался с земляным покрытием, оборудованный кормовым столом, поилками и теневым навесом. Таким образом животные из экспериментальных и контрольной групп содержались до отела.

После отела, выявляемого обслуживающим персоналом фермы, животные переводились в дойную группу новотельных коров, где получали соответствующее протоколу, принятому в хозяйстве лечебно-профилактические мероприятия (рис. 6).

Регламент № 3.05: Работа в новотельной группе	
Исполнитель:	Ветврач фермы, ветврач гинеколог фермы, предприятия
Контролирующий	Главный ветврач предприятия, заведующий фермой
Цель:	Своевременная профилактика и лечение послеродовых заболеваний
Когда выполняется:	Ежедневно
<p>1. Утром в 07.00 распечатать список коров - «задание» из программы, для работы с новотельными животными</p> <p>2. Сделать инъекции:</p> <p><b>1-й день после отёла:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Кальциевый болус – внутрь, двукратно с интервалом 12 часов;</li> <li>- дренч с энергетическим напитком;</li> <li>- Простагландин (синхромат, фертадин);</li> <li>- 2,0 мл, в/мышечно, однократно;</li> <li>- Ветацеф – 200 – 20,0 мл, подкожно, пред лопаточную складку, однократно;</li> <li>- Утеробаг (или утеротон) – 10,0 мл, в/мышечно, однократно.</li> </ul> <p><b>2-й день после отёла: -</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дексаметазон – 10,0 мл, в/мышечно, однократно;</li> <li>- Утеробаг (или утеротон) – 10,0 мл, в/мышечно, однократно;</li> </ul> <p><b>3, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15 - й день после отёла:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Утеробаг (или утеротон) – 10,0 мл, в/мышечно, однократно;</li> </ul> <p><b>8-й день после отёла:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ветацеф – 200 – 20,0 мл, подкожно, пред лопаточную складку, однократно;</li> </ul> <p><b>15-й день после отёла:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ветацеф – 200 – 20,0 мл, подкожно, пред лопаточную складку, однократно;</li> <li>- Простагландин (синхромат, фертадин);</li> <li>- синестрол – 4,0 мл. – в/м, однократно</li> </ul> <p><b>15-й день после отёла:</b></p> <p><b>- РЕКТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ:</b></p> <p><b>ЕСЛИ ЭНДОМЕТРИТ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Утеробаг (или утеротон) – 10,0 мл, в/мышечно, 3 дня подряд (16,17,18 – дни после отёла);</li> <li>- Флуксерол (или флунокс, или каролен) – 25,0 мл, 3 дня (16,17,18 – дни после отёла);</li> </ul> <p><b>22-й день после отёла:</b></p> <p><b>- РЕКТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ:</b></p> <p><b>ЕСЛИ ЭНДОМЕТРИТ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ветацеф – 200 – 20,0 мл, подкожно, пред лопаточную складку, однократно;</li> </ul>	<p>Все инъекции производятся индивидуально одноразовыми иглами (одна игла - одна корова)</p> <p>Всем новотельным коровам с первого по 10 день после отёла ежедневно проводится термометрия</p> <p>При выявлении температуры тела выше 39,5 °С, - флуксерол – 25,0 мл – 3 дня подряд от последней даты повышения температуры,</p> <p>При задержании последа – на второй день после отёла дополнительно сделать инъекцию синестрола – 4,0 мл, в/мышечно.</p>

Рисунок 6 – Принятый в хозяйстве протокол профилактики заболеваний послеродового периода

Сразу после отела животному задается два кальциевых болуса перорально с интервалом в двенадцать часов и 400 миллилитров раствора кальция борглюконата подкожно – для профилактики послеродового пареза. После

этого перорально через дренаж вводят 50 литров воды с растворенными в ней 30 миллилитрами настойки чемерицы и 200 миллилитрами пропиленгликоля. Большой объем воды сразу после отела требуется для профилактики смещения сычуга, возможного из-за появления после отела в брюшной полости незанятого пространства. Настойка чемерицы используется для профилактики атонии и гипотонии желудка, иногда возникающих у новотельных коров. Пропиленгликоль выпаивается в качестве легкого для усвоения источника энергии для предупреждения развития кетоза. На первый и седьмой день подкожно 20 миллилитров ветацефа 200 (цефтиофура) для профилактики развития патогенной микрофлоры в матке.

Проводится ежедневный клинический осмотр новотельных животных, определение их физиологических показателей. В первый день после отела фиксируется своевременное отделение последа. При его отсутствии диагностируется задержание последа, при котором производится инъекция 2 миллилитров синестрола 2 %-ного внутримышечно, ветврачом фермы или ветврачом гинекологом хозяйства производится ежедневный массаж матки, при отсутствии положительной динамики производится механическое удаление последа. В течении первых десяти дней после отела вводится внутримышечно 10 миллилитров утеробага (пропранолола гидрохлорида) для профилактики ускорения инволюции матки. Внутримышечно на первый и десятый день вводится 2 миллилитра фертадина (простогландина) - для профилактики персистентного желтого тела.

На третий, шестой и восьмой день проводится проверка уровня кетоновых тел с помощью кетометра «Centrividet». При уровне кетоновых тел в крови выше 1,1 ммоль/л у животного диагностируется кетоз с последующим введением 300 миллилитров сорокапроцентного раствора глюкозы – внутривенно и 10 миллилитров дексаметазона внутримышечно. В течении первых десяти дней проводится ежедневная термометрия ветеринарным электротермометром для выявления гипертермии. При температуре свыше 39,5 °С произво-

дится инъекция нестероидного противовоспалительного препарата (внутри-мышечно кетопробаг – 20 миллилитров, мелоксидин – 12 миллилитров или флунекс – 20 миллилитров).

На пятнадцатые сутки после отела ветврачом производится исследование матки на наличие эндометрита, либо мануально, либо при помощи УЗИ. При наличии эндометрита производятся однократные инъекции фертадина и ветацефа и три инъекции утеробага и интервалом в 24 часа, контроль результатов лечения производится через семь дней после его начала (рис. 7).

<b>Регламент № 3.06: работа с коровами, с наличием эндометрита</b>	
Исполнитель:	Ветврач фермы, ветврач гинеколог фермы, предприятия
Контролирующий	Главный ветврач предприятия, заведующий фермой
Цель:	Своевременная профилактика и лечение послеродовых заболеваний
Когда выполняется:	Ежедневно
<p>1. Если при проведении ректальных исследований на стельность, набор группы на схему синхронизации есть наличие слизисто гнойных выделений из влагалища, устанавливается диагноз <b>ЭНДОМЕТРИТ:</b></p> <p>2. Внести отметку – эндометрит в список «задание»</p> <p>3. Сделать инъекции:</p> <p><b>1-й день:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Простагландин (фертадин, синхромат,)</li> <li>- 2,0 мл, в/мышечно, однократно;</li> <li>- Ветацеф – 200 – 20,0 мл, подкожно, в пред лопаточную складку, однократно;</li> <li>- Утеробаг (или утеротон) – 10,0 мл, в/мышечно, однократно;</li> </ul> <p><b>2-й день:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Утеробаг (или утеротон) – 10,0 мл, в/мышечно, однократно;</li> </ul> <p><b>3 - й день:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Утеробаг (или утеротон) – 10,0 мл, в/мышечно, однократно;</li> <li>- синестрол – 2 % раствор, 4,0 мл – подкожно, однократно;</li> </ul> <p>4. Сдать отработанный список с отметками о проделанных мероприятиях оператору программы.</p>	
<p>Все инъекции производятся индивидуально одноразовыми иглами (одна игла - одна корова)</p>	

Рисунок 7 – Принятый в хозяйстве протокол лечения эндометрита коров

В данном опыте при клинической оценке эффективности флавобетина оценивались и сопоставлялись по группам следующие показатели: сохранность коров; количество абортос и мертворожденных; характер течения родов и послеродового периода; выявленные патологии; показатели лабораторных исследований крови, отобранной через неделю после отела у 5 коров из каждой группы.

В июле было зарегистрировано несколько волн жары, когда дневная температура приближалась к 40 °С. В эти периоды у коров фиксировались клинические проявления теплового стресса – апатичность, опущение головы, учащение пульса и дыхания, усиление жажды и саливации, снижение аппетита, жвачки и руминации. При этом в 1 и 2 опытных группах признаки теплового стресса диагностировались у 30 % животных, в 3 опытной – у 20 %, в 4 опытной – у 50 % и в 5 контрольной – у 60 % поголовья.

При биохимических исследованиях крови (табл. 3) у коров контрольной группы регистрировалась гипогликемия, гипотриглицеридемия, гипопротейнемия, снижение уровня общего кальция и каротина, а также повышенная активность аминотрансфераз.

Выявленные изменения свидетельствуют о том, что у коров после отела в раннем периоде лактации на фоне теплового стресса происходит снижение содержания основных энергетических субстратов – глюкозы и липидов, обеспечивающих нормальный лактопоз. Повышенное содержание гепатоиндикторных ферментов в крови указывает на наличие в организме деструктивных процессов, в первую очередь, в печени.

Низкий показатель кальция свидетельствует о возможных гормональных нарушениях и его мобилизации в организме в новотельный период. Возможно, развитие метаболического алкалоза блокирует воздействие паратиреоидного гормона на кости и почки коровы, что ухудшает способность животного адаптироваться к новой высокой потребности в кальции, который активно выделяется в молозиво и молоко особенно в начале лактации.

Таблица 3 – Влияние флавобетина на биохимические показатели сыворотки крови коров ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Показатель	Норма	Группа				
		1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 контрольная
Глюкоза, ммоль/л	2,2...3,9	2,39±0,02*	2,44±0,08*	2,58±0,09**	2,26±0,07	2,16±0,03
Холестерин, ммоль/л	4,7...6,2	5,15±0,25	4,78±0,19	5,11±0,22	4,95±0,24	4,87±0,31
Триглицериды, ммоль/л	0,33...0,79	0,31±0,02**	0,32±0,03*	0,35±0,05***	0,29±0,06	0,28±0,04
Белок общий, г/л	79...89	79,46±2,14	80,12±1,95	82,51±2,77	78,93±3,14	75,68±2,98
Мочевина, ммоль/л	3,3...8,8	5,84±0,17	6,13±0,25	6,24±0,39	5,76±0,41	5,95±0,30
Общ. кальций, ммоль/л	2,5...3,8	2,39±0,11	2,53±0,09*	2,61±0,16**	2,38±0,12	2,24±0,08
Неорг. фосфор, ммоль/л	1,4...2,3	1,58±0,23	1,61±0,30	1,68±0,09	1,86±0,24	1,91±0,15
Каротин, мг%	0,9...2,8	1,06±0,07***	0,98±0,14*	1,13±0,15**	0,84±0,11**	0,67±0,18
АсАТ, Ед/л	45...110	109,62±3,98	107,36 ±5,18	105,38±4,76*	115,72±6,13	118,74±5,93
АлАТ, Ед/л	7...35	34,31±1,83	33,55±2,50*	31,86±1,34**	34,23±1,95	37,48±2,15

Примечание: различия достоверны при \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  по отношению к контролю

Применение флавобетина коровам в период теплового стресса оказало оптимизирующее влияние на биохимический профиль крови животных, поскольку все исследуемые показатели соответствовали референсным значениям. Разница с контрольной группой в 1 опытной группе составила: по глюкозе – 10,6 % ( $p \leq 0,05$ ), триглицеридам – 10,7 % ( $p \leq 0,01$ ), общему белку – 5,1 %, общему кальцию – 6,7 %, каротину – 58,2 % ( $p \leq 0,001$ ), АсАТ – 7,5 % и АлАТ – 8,5 %; во 2 опытной группе: по глюкозе – 13 % ( $p \leq 0,05$ ), триглицеридам – 14,3 % ( $p \leq 0,05$ ), общему белку – 6 %, общему кальцию – 12,9 % ( $p \leq 0,05$ ), каротину – 46,3 % ( $p \leq 0,01$ ), АсАТ – 9,6 % и АлАТ – 10,5 % ( $p \leq 0,05$ ); в 3 опытной группе: по глюкозе – 19,4 % ( $p \leq 0,05$ ), триглицеридам – 25 % ( $p \leq 0,001$ ), общему белку – 9,1 %, общему кальцию – 16,5 % ( $p \leq 0,01$ ), каротину – 68,7 % ( $p \leq 0,01$ ), АсАТ – 11,3 % ( $p \leq 0,05$ ) и АлАТ – 15 % ( $p \leq 0,01$ ). Использование бетаина гидрохлорида коровам в 4 опытной группе способствовало нормализации концентрации глюкозы в крови при разнице с контролем в 4,6 % и значительно улучшило состояние каротидного обмена при достоверной разнице с 5 контрольной группой в

содержании каротина 25,4 % ( $p \leq 0,01$ ), а также положительно повлияло на состояние печени, приблизив к границе нормы активность АлАТ.

Ведущую роль в течение всего периода внутриутробного развития плода играют вырабатываемые яичниками, надпочечниками и фетоплацентарным комплексом стероидные гормоны – прогестерон и кортизол. Завершение послеродового периода у коров сопровождается восстановлением половой цикличности с образованием в яичниках желтого тела, продуцирующего гормоны. Этот период совпадает с активной выработкой кортизола надпочечниками на фоне напряженных обменных процессов в организме коровы при нарастании лактационной кривой. При этом недостаточный уровень эстрогенов во время родов и в послеродовом периоде становится причиной ослабления сократительной функции матки, замедления ретракционных и инволюционных процессов, что проявляется нарушениями нормального хода родового акта, задержанием последа и субинволюцией матки.

В результате проведенных исследований выявлено, что у коров, получавших флавобетин, уровень кортизола был ниже относительно контрольного поголовья: в 1 опытной группе – на 11,2 % ( $p \leq 0,05$ ); во 2 опытной – на 16,4 % ( $p \leq 0,05$ ); в 3 опытной – на 26 % ( $p \leq 0,01$ ). При использовании бетаина гидрохлорида у коров 4 опытной группы разница с интактным скотом в концентрации кортизола составила 5,5 % (рис. 8).

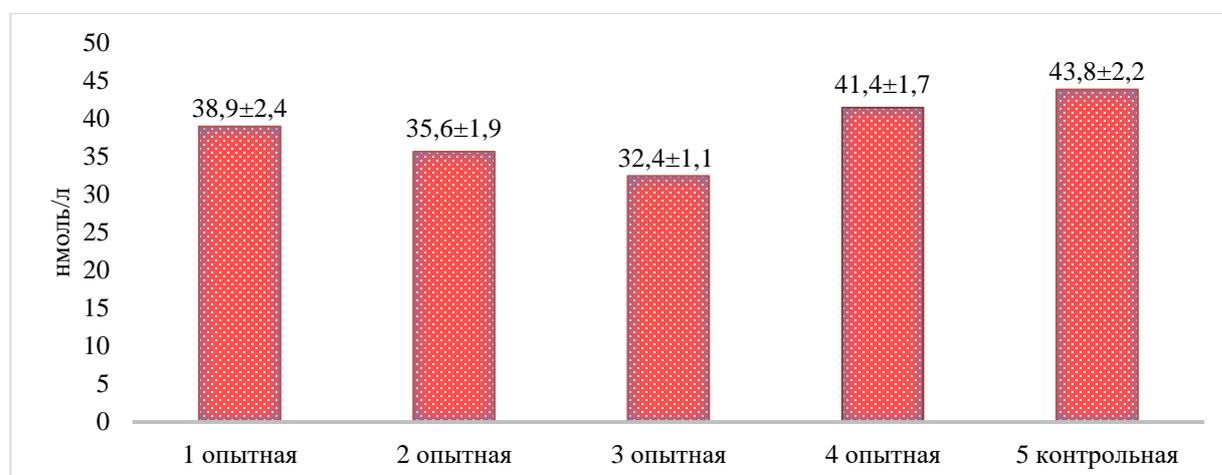


Рисунок 8 – Влияние препарата флавобетин на уровень кортизола в сыворотке крови коров ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Показатели прогестерона у опытных животных, наоборот, превышали значения контрольной группы: в 1 опытной группе – на 6,1 %; во 2 опытной – на 10,1 % ( $p \leq 0,05$ ); в 3 опытной – на 11,5 % ( $p \leq 0,05$ ). Бетаина гидрохлорид незначительно повлиял на уровень данного гормона, поскольку разница с контролем в 4 опытной группе составила 2 % (рис. 9).

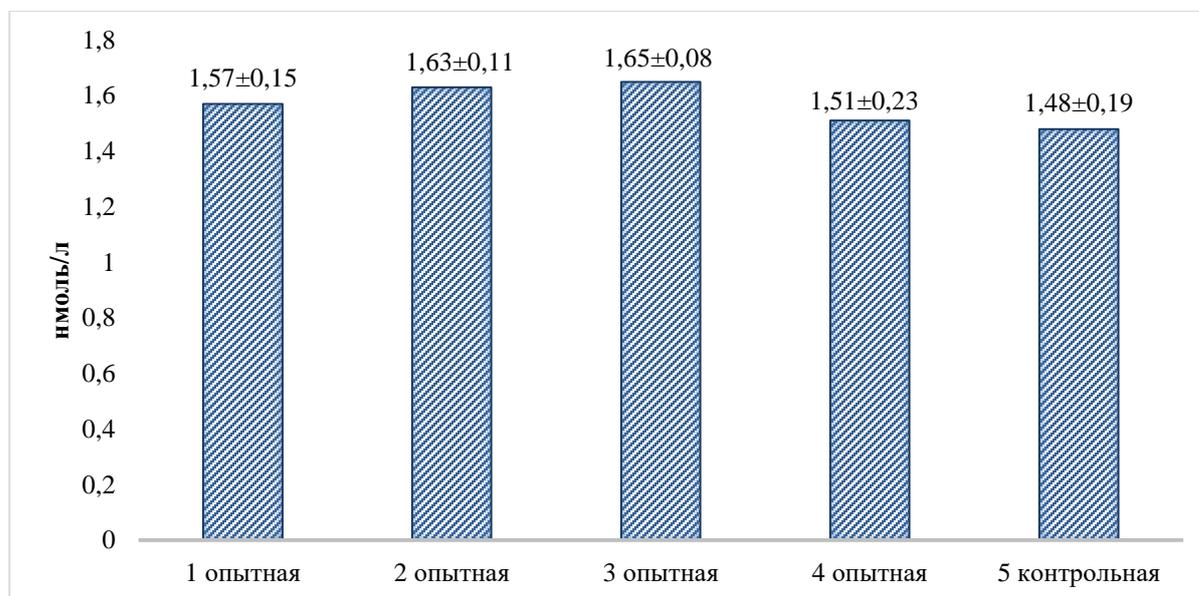


Рисунок 9 – Влияние препарата флавобетин на уровень прогестерона в сыворотке крови коров ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

К универсальному звену патологии беременности и родов относится эндогенная интоксикация – патофизиологический процесс, характеризующийся образованием и накоплением в организме различных соединений и метаболитов в избыточных концентрациях или формах, не свойственных нормальному метаболизму. Среди широкого круга метаболитов, оказывающих повреждающее действие на организм, важное значение имеют молекулы средней массы (МСМ), как универсальные маркеры эндогенной интоксикации, реально отражающие состояние нарушенного метаболизма. По результатам лабораторных исследований крови коров установлено, что применение препарата флавобетин приводит к уменьшению степени в организме эндогенной интоксикации, поскольку уровень МСМ 254 у опытных животных был ниже чем у интактного поголовья: в 1 опытной группе – на 15,8 % ( $p \leq 0,05$ ); во 2 опытной – на 19,6 %

( $p \leq 0,05$ ); в 3 опытной – на 26,3 % ( $p \leq 0,01$ ). В группе с применением бетаина гидрохлорида разница с контролем составила 5,7 % (рис. 10).

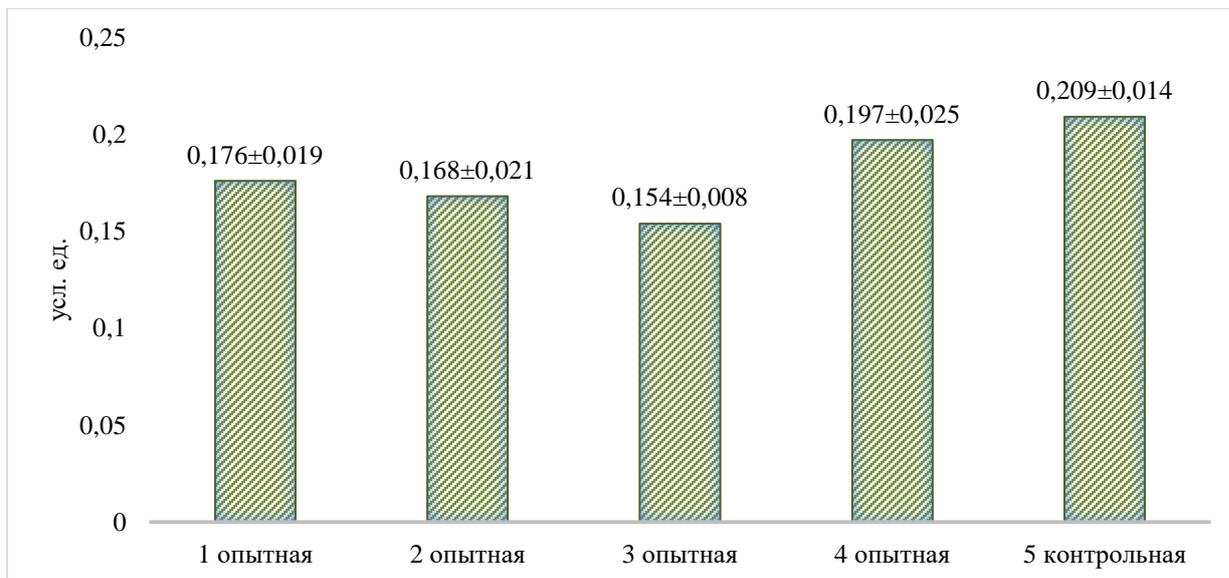


Рисунок 10 – Влияние препарата флавобетин на уровень МСМ 254 в крови коров  
( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

В числе ведущих причин развития эндогенной интоксикации считают гипоксию и оксидативный стресс, проявляющиеся при воздействии внешних (стрессы, питание, лекарственные вещества, иммобилизация и др.) и внутренних (нарушение функций митохондрий, печени, почек) факторов. Оксидативный стресс является дисбалансом между продуктами прооксидативных веществ и антиоксидантной системы. В качестве маркеров оксидативного стресса наиболее часто используют окислительные субстраты, которые получаются в ходе ступенчатой реакции полиненасыщенных липидов и белков в процессе свободнорадикального окисления. К ним относят диеновые конъюгаты и кетодиены, являющиеся первичными продуктами ПОЛ и оказывающие повреждающее действие на липопротеиды, белки, ферменты и нуклеиновые кислоты. Малоновый диальдегид является вторичным продуктом ПОЛ, увеличение которого провоцирует синдром интоксикации, поскольку он сшивает молекулы липидов и понижает текучесть мембраны (вследствие этого

мембрана становится более хрупкой, нарушаются процессы, связанные с изменением поверхности мембраны – фагоцитоз, пиноцитоз, клеточная миграция).

Из представленных в таблице 4 данных видно, что у животных, получавших флавобетин, уровень продуктов ПОЛ был ниже контрольного поголовья: в 1 опытной группе ДК – на 6,17 %, КД – на 11,1 %, ( $p \leq 0,01$ ) и МДА – на 14,9 % ( $p \leq 0,05$ ); во 2 опытной группе ДК – на 25,5 % ( $p \leq 0,05$ ), КД – на 22,2 %, ( $p \leq 0,01$ ) и МДА – на 20,9 % ( $p \leq 0,05$ ); в 3 опытной группе ДК – на 23,9 % ( $p \leq 0,001$ ), КД – на 27,8 %, ( $p \leq 0,001$ ) и МДА – на 29,8 % ( $p \leq 0,01$ ). При использовании бетаина гидрохлорида у коров 4 опытной группы разница с интактным поголовьем составила по ДК – 4,9 %, КД – 7,4 % и МДА – на 4,5 %.

Таблица 4 – Влияние препарата флавобетин на показатели продуктов ПОЛ в крови коров ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Группа	Показатель		
	ДК, ед. опт. пл. / мг. липидов	КД, ед. опт. пл. / мг. липидов	МДА, мкмоль / л. крови
1 опытная	0,228±0,036*	0,048±0,012**	1,14±0,23*
2 опытная	0,181±0,027*	0,042±0,009**	1,06±0,12*
3 опытная	0,185±0,015***	0,039±0,003***	0,94±0,09**
4 опытная	0,231±0,019	0,050±0,010	1,28±0,11
5 контрольная	0,243±0,024	0,054±0,007	1,34±0,16

Примечание: различия достоверны при \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  по отношению к контролю

Применение флавобетина коровам в сухостойный период оказало положительное влияние на показатели неспецифической резистентности крови животных. Большое значение в данном аспекте имеют клетки, способные к фагоцитозу, которые захватывают бактерии, грибы, вирусы и инактивируют их посредством набора ферментов и способности секретировать перекисные

соединения, образующие активный кислород. Проведено сравнительное исследование фагоцитарной активности нейтрофильных гранулоцитов (ФА), фагоцитарного числа (ФЧ) и фагоцитарного интегрального индекса (ФИ). Данные представлены на рисунке 11.

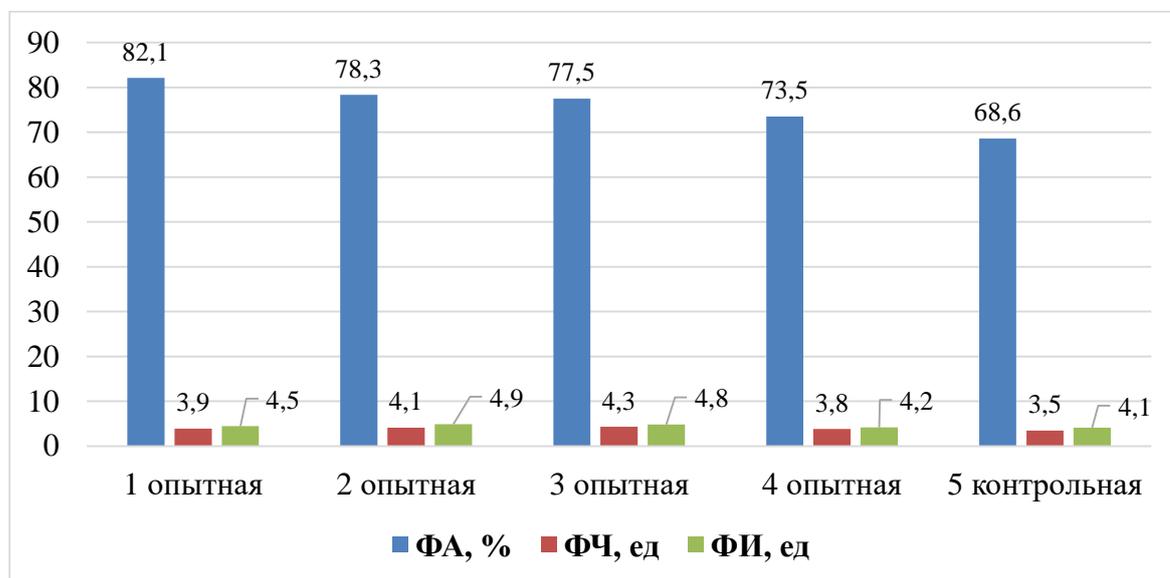


Рисунок 11 – Влияние флавобетина на показатели фагоцитарной активности нейтрофильных гранулоцитов в периферической крови коров (n = 5)

Установлено, что через неделю после отела у опытного поголовья относительно контроля установлены более высокие значения фагоцитоза: в 1 опытной группе ФА – на 5,5 %, ФЧ – на 11,4 % ( $p \leq 0,05$ ) и ФИ – на 9,8 % ( $p \leq 0,05$ ); во 2 опытной группе ФА – на 9,7 % ( $p \leq 0,05$ ), ФЧ – на 17,1 % ( $p \leq 0,001$ ) и ФИ – на 19,5 % ( $p \leq 0,05$ ); в опытной группе ФА – на 8,9 %, ФЧ – на 22,8 % ( $p \leq 0,01$ ) и ФИ – на 17,1 % ( $p \leq 0,05$ ). При использовании бетаина гидрохлорида у коров 4 опытной группы разница с интактным поголовьем составила по ФА – на 4,9 %, ФЧ – на 8,5 % и ФИ – на 2,4 %.

Следовательно, более высокая фагоцитарная активность нейтрофилов под влиянием препарата флавобетин у коров опытной группы происходила не только за счет количественных изменений участвующих в фагоцитозе клеток, но и за счет качественных изменений, происходящих в лейкоцитах – повышением активности внутриклеточных ферментов и переваривающей активности нейтрофилов, которая отразилась в увеличении фагоцитарного индекса.

На рисунке 12 представлена оценка влияния флавобетина на лизоцимную активность сыворотки крови коров. Из этих данных видно, что фармакологическое действие препарата позволило увеличить количество лизоцима в крови коров при разнице с контрольной группой группами: 1 опытная – 36,7 % ( $p \leq 0,05$ ); 2 опытная – 59,2 % ( $p \leq 0,01$ ); 3 опытная – 47,9 % ( $p \leq 0,05$ ). При использовании бетаина гидрохлорида у коров 4 опытной группы разница с интактным поголовьем составила 21,4 % ( $p \leq 0,05$ ).

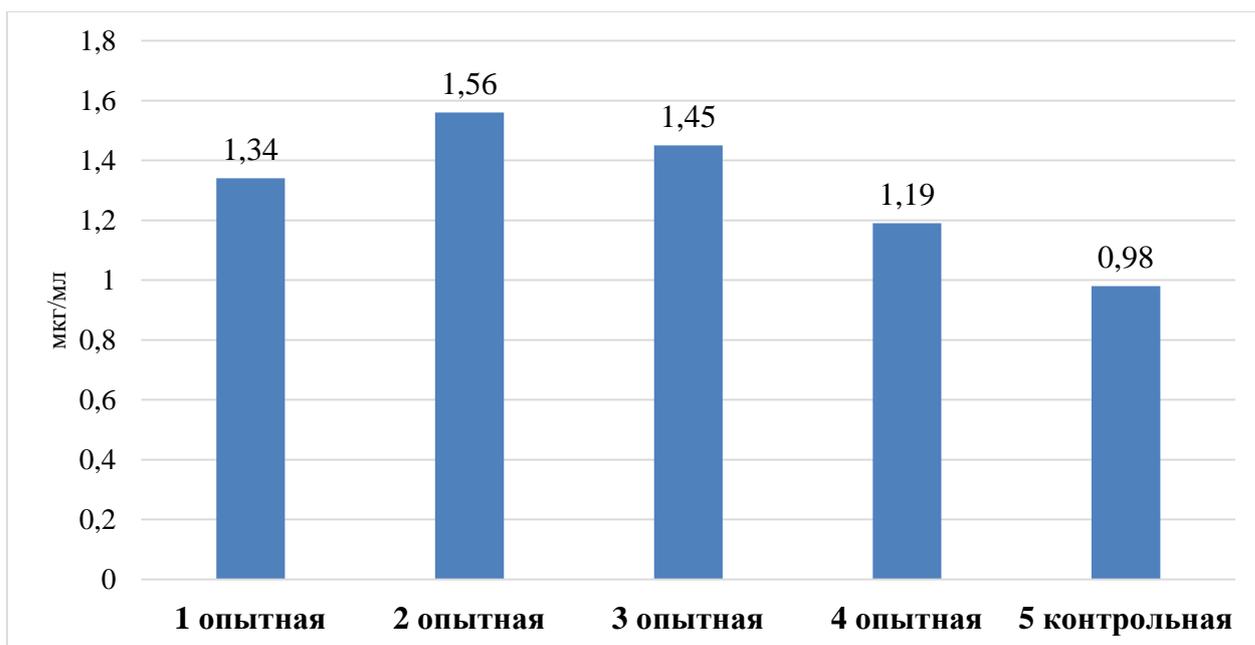


Рисунок 12 – Влияние флавобетина на ЛАСК у коров ( $n = 5$ )

Клиническими наблюдениями установлено, что в период исследований, сохранность задействованного в эксперименте скота была 100 %-ной, случаев абортос у коров не зарегистрировано. Во всех опытных группах роды у коров протекали физиологично при 100 %-ной сохранности новорожденных телят.

В контрольной группе у одной коровы (10 % от поголовья группы) зафиксированы патологические роды и мертворожденный теленок, совпавшие с наиболее интенсивной волной жары (при ТВИ в диапазоне 74–76). Вес теленка – 43 кг, при вскрытии внутренние органы без патологических изменений, проба на плавучесть легкого отрицательная (рисунки 13–18). О факте мертво-

рождения был составлен соответствующий акт после проведения диагностического вскрытия и отбора патматериала для бактериологических исследований, после чего мертворожденный теленок был кремирован.



Рисунок 13 – Мертворожденный теленок



Рисунок 14 – Флотационная проба легких

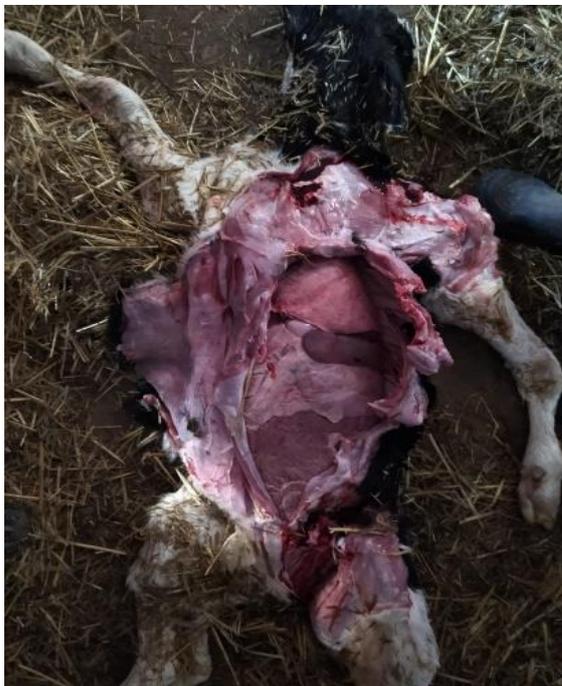


Рисунок 15 – Вскрытые грудная и брюшная полость теленка



Рисунок 16 – Легкие

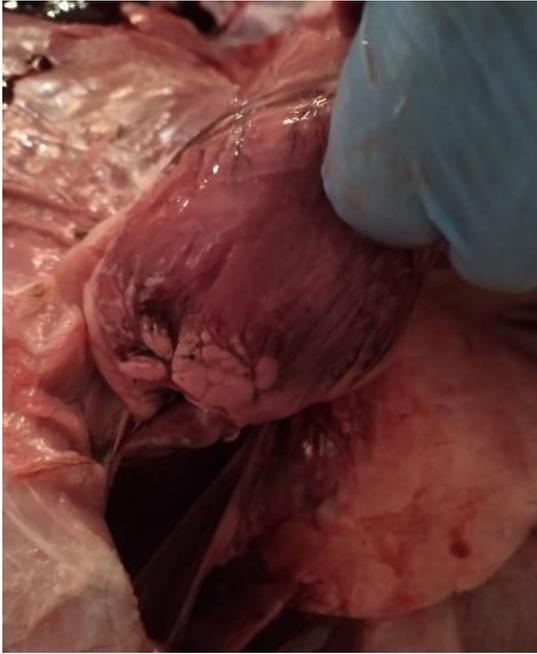


Рисунок 17 – Сердце

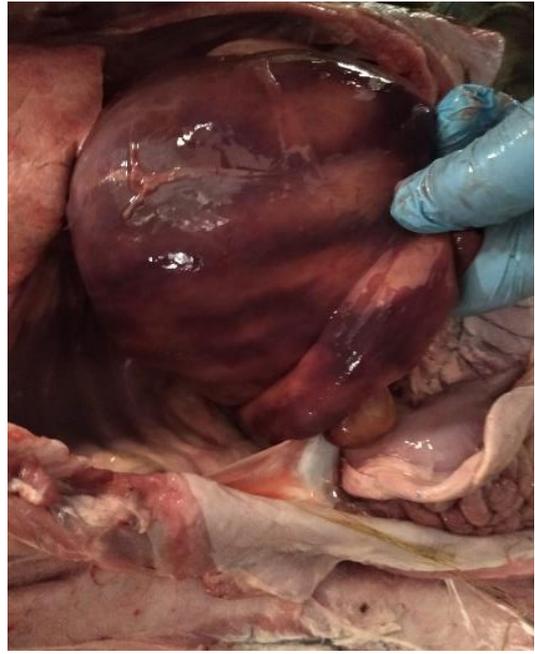


Рисунок 18 – Печень

Таким образом, применение флавобетина сухостойным коровам повышает на 10 % сохранность полученного потомства.

При отеле и в течение пятнадцати дней после него у коров были выявлены следующие патологии – задержание последа, кетоз и эндометрит.



Рисунок 19 – Кетометр с показателями уровня кетоновых тел



Рисунок 20 – Клинический случай задержания последа у коровы

Используемый для диагностики кетометр с показателями уровня кетонных тел, указывающих на кетоз у коровы представлен на рисунке 19, а клинический случай задержания последа – на рисунке 20.

Из зафиксированных случаев эндометрита в основном регистрировались катаральные формы и два случая фибринозного характера (рисунок 21 и 22).



Рисунок 21 – Катаральный  
эндометрит



Рисунок 22 – Фибринозный  
эндометрит

Катаральный эндометрит проявляется в выделениях из матки мутной слизи с белыми прожилками чаще всего на 6-10 день. На самочувствии животных не проявляется, диагностируется с помощью УЗИ или при ректальном исследовании. Фибринозный эндометрит развивается при поражении внутренних слоев слизистой оболочки матки, как правило после её травмирования, в результате чего в полость матки выделяется фибрин, образующий сгустки и тяжи, при сжатии издающих характерный хруст, диагностируется как и прочие виды эндометритов.

В целом, у животных, получавших флавобетин, количество патологий родов и послеродового периода было ниже контрольного поголовья: в 1 опытной группе задержаний последа – в 2 раза, кетозов и эндометритов – на 10 %; во 2 опытной группе задержаний последа – в 2 раза, кетозов и эндометритов –

на 20 %; в 3 опытной группе случаев задержания последа не зарегистрировано, а количество кетозов и эндометритов снизилось на 20 %. (табл. 5).

Таблица 5 – Эффективность флавобетина для профилактики патологий родов и послеродового периода у коров при тепловом стрессе (n=10)

Патологии	1 опытная		2 опытная		3 опытная		4 опытная		5 контрольная	
	Жив.	%	Жив.	%	Жив.	%	Жив.	%	Жив.	%
Патологические роды	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
Мертворожденные телята	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
Задержание последа	2	20	2	20	0	0	3	30	4	40
Кетоз	2	20	1	10	1	10	3	30	3	30
Послеродовой эндометрит	3	30	2	20	2	20	4	40	4	40

При использовании бетаина гидрохлорида у коров 4 опытной группы разница с интактным поголовьем составила по случаям задержания последа и кетоза 10 %, а количество животных с эндометритами было аналогичным 5 контрольной группе.

Таким образом, проведенными исследованиями показано, что летом в Краснодарском крае крупный рогатый скот постоянно испытывает тепловой стресс. Применение препарата флавобетин сухостойным коровам в период высоких летних температур позволяет улучшить биохимический состав крови, гормональный статус и естественную резистентность, при уменьшении в организме животных уровня эндогенной интоксикации и продуктов липопероксидации. Фармакологическая эффективность препарата проявилась в снижении у коров клинических проявлений теплового стресса, количества мертворожденных телят и заболеваемости, задержанием последа, кетозом и послеродовым эндометритом. 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.

### **3.3 Клинические испытания применения препарата флавобетин для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов при искусственном осеменении коров в период теплового стресса**

В данном разделе результаты исследований и их анализ опубликованы в виде научных статей в следующих изданиях: Кузьмина Е.В. Повышение устойчивости животных к тепловому стрессу комплексным препаратом на основе аминокислот / Е.В. Кузьмина, А.Г. Кощаев, М.П. Семененко, С.А. Пархоменко, В.А. Наталенко // Достижения науки и техники АПК. – 2024. – Т. 38, № 8. – С. 50-55.

Тепловой стресс негативно воздействует на результативность осеменения животных – они становятся менее активными, хуже проявляется охота, страдает и само качество гамет. При гипертермии у осеменяемого животного сперматозоиды могут погибнуть или значительно снизить свою подвижность. У самок тепловой стресс и обусловленное с ним нарушение метаболизма может вызвать задержку овуляции (что приведет к неправильному времени осеменения в конце схемы гормональной синхронизации) или ановуляторному циклу – такому половому циклу у животного, при котором при всех внешних проявлениях выход яйцеклетки из созревшего фолликула не происходит. Также при воздействии теплового стресса уменьшается потребляемость кормов, что приводит к снижению обменной энергии. Со стороны репродуктивной системы это выражается в развитии кист яичников. У крупного рогатого скота различают два типа кист яичников: лютеиновые и фолликулярные. Лютеиновая киста – это доброкачественное новообразование на яичнике, возникающее из-за нарушений обмена веществ в организме животного из желтого тела цикла. Проявляется в полном прекращении полового цикла и отсутствии оплодотворяемости. Фолликулярная киста – это доброкачественное новообразование на яичнике, возникающее из фолликулов. Проявляется в значительно более частых наступлениях половой охоты без последующей овуляции, в результате чего осеменения по охоте оказываются нерезультативными. Более

того, состояние стресса и нарушения обмена веществ неблагоприятно сказываются на сохранности плода. Даже при успешном оплодотворении яйцеклетки, та может не имплантироваться в стенку матки, также велик риск гибели или отторжения эмбриона в срок до двух месяцев стельности.

Для выявления эффективности флавобетина при осеменении коров в период теплового стресса был проведён эксперимент на базе молочно-товарной фермы № 1 п/п «Россия». Ферма с беспривязным содержанием 820 фуражных голов, за 2022 год получено 64,2 живых телёнка.

При проведении исследований предварительно были проанализированы – ТВИ, а также показатели коров по оплодотворяемости и сохранности эмбрионов до двух месяцев за 2021-2022 гг. Данные представлены на рисунках 23-26.

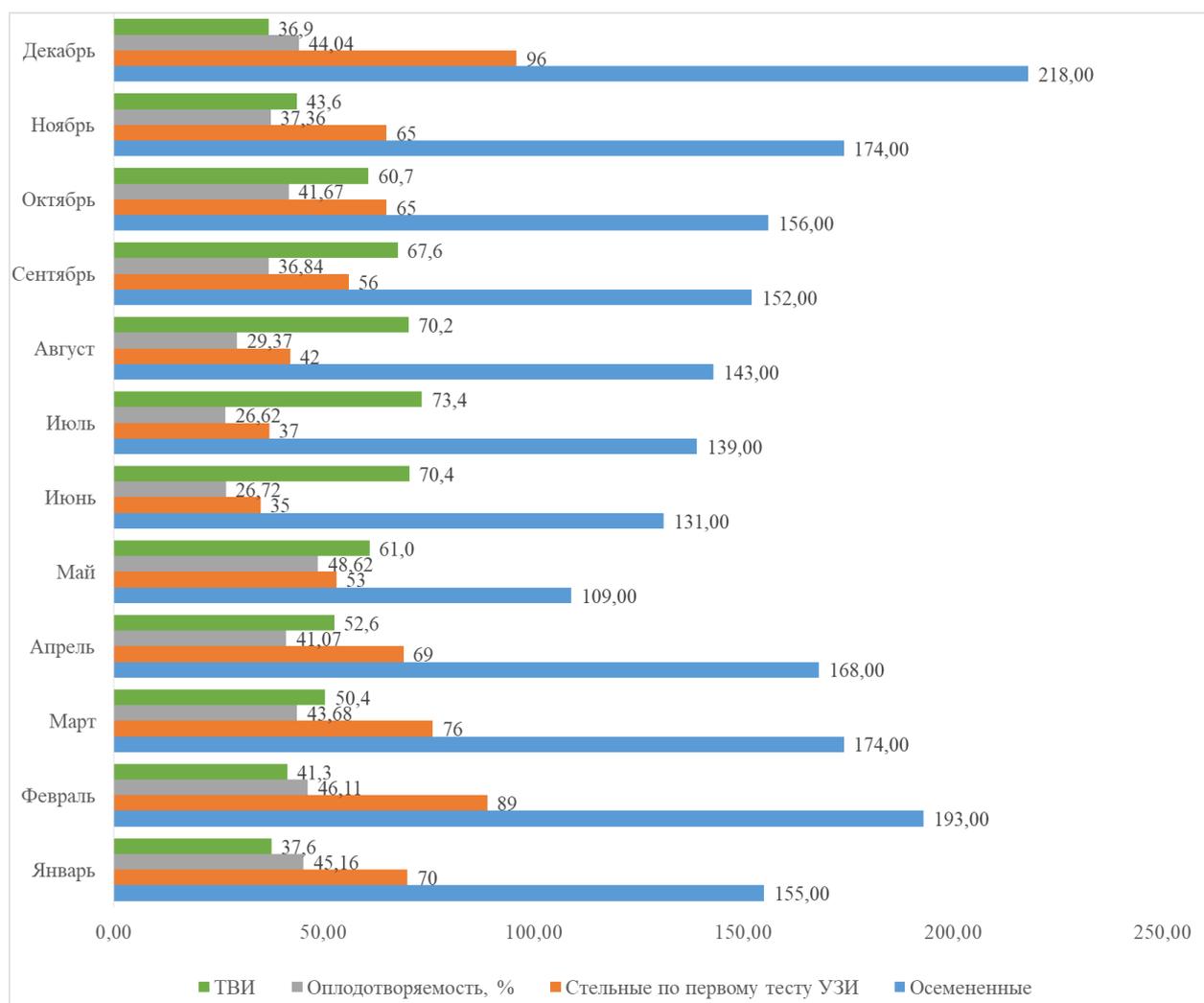


Рисунок 23 – ТВИ, количество осемененных и стельных по УЗИ коров, процент оплодотворяемости (2021 год)

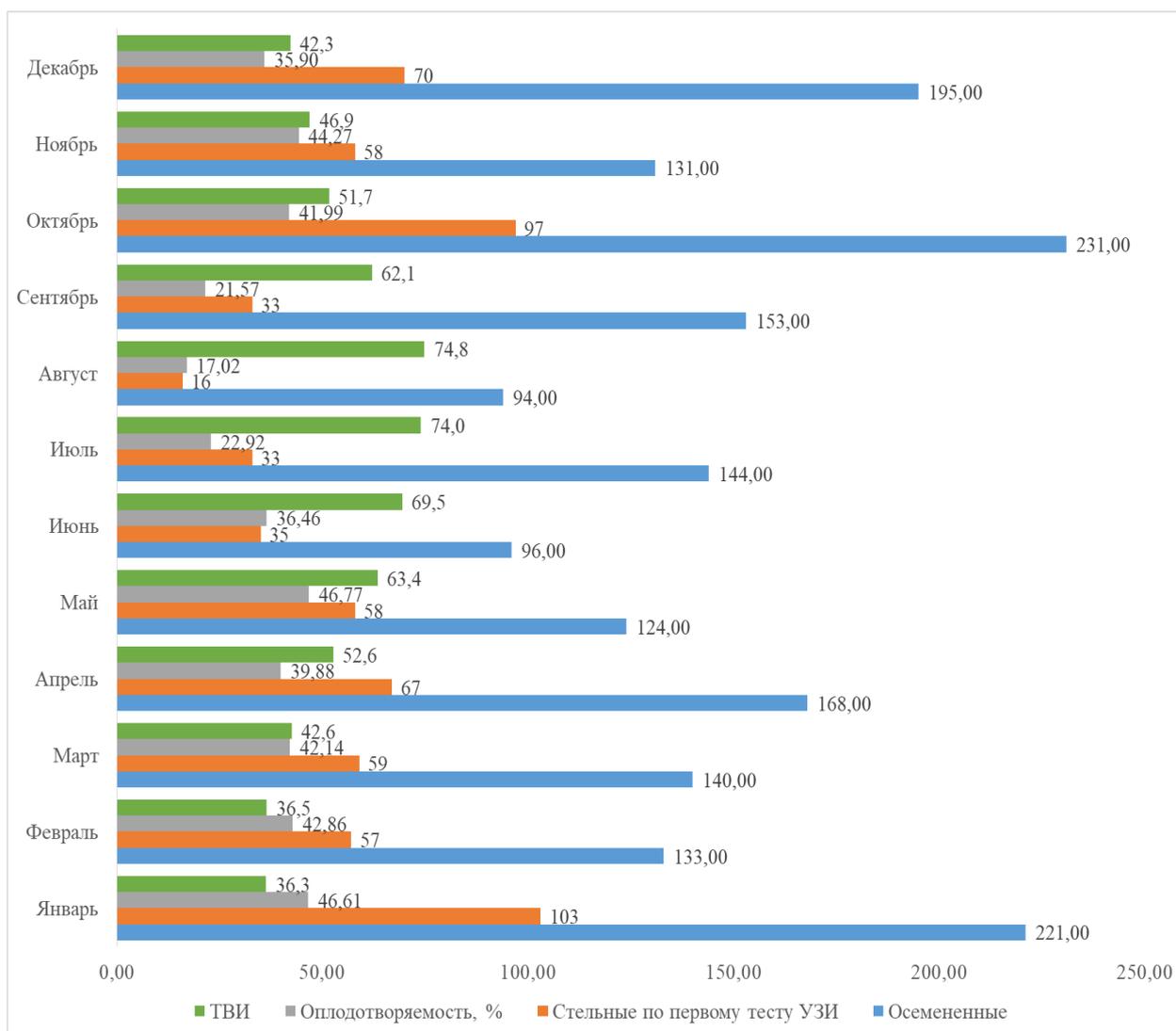


Рисунок 24 – ТВИ, количество осемененных и стельных по УЗИ коров, процент оплодотворяемости (2022 год)

Анализ этих значений свидетельствует о наличии зависимости между уровнем ТВИ и оплодотворяемостью коров. Так, в 2021 году оплодотворяемость поголовья по году в среднем составила 39 % (753 стельных головы из 1912 осеменённых), а в 2022 году – 37,5 % (686 стельных голов из 1830 осеменённых), а средняя оплодотворяемость в третьих кварталах составила 31 % в 2021 году и 21 % в 2022 году (135 стельных голов из 434 осеменённых в 2021 году и 82 стельных головы из 391 осеменённых в 2022 году). Показатели ТВИ в летние месяцы были выше 69, что говорит о наличии теплового стресса у животных, который может обуславливать падение оплодотворяемости поголовья в летние месяцы.

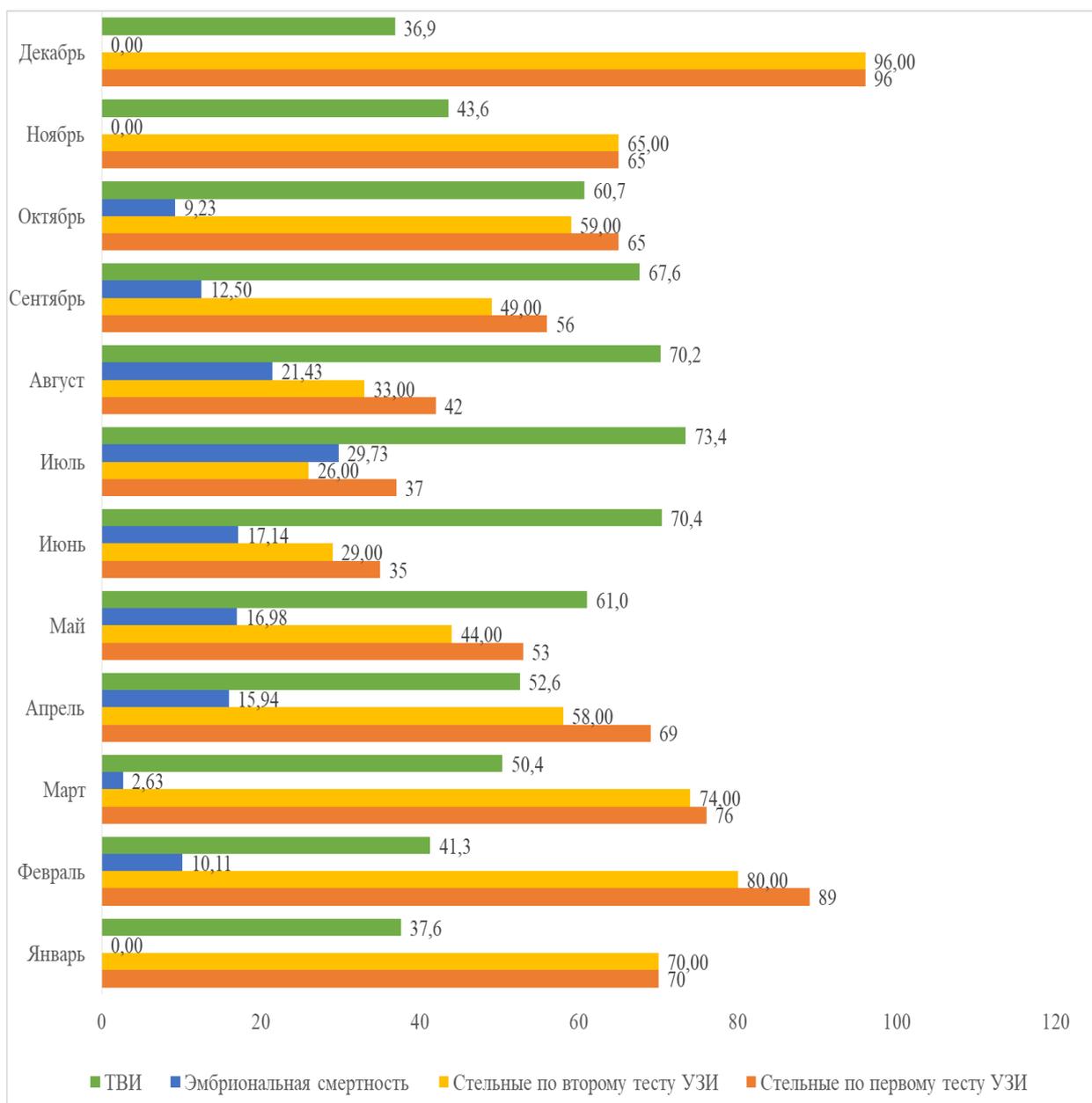


Рисунок 25 – ТВИ, количество стельных коров после осеменения со сроком вынашивания один месяц, количество сохранившихся жизнеспособные эмбрионы до второго месяца стельности и процент эмбриональной смертности (2021 год)

По динамике роста эмбриональной смертности в летние месяцы можно выявить явную взаимосвязь между гибелью эмбрионов и уровнем теплового стресса, действующего на организм матери. В 2021 году эмбриональная смертность в среднем составила 11 % (из 753 стельных по УЗИ отошло до второго теста 70 эмбрионов), а в 2022 году – 12,8 % (из 686 стельных по УЗИ отошло до второго теста 88 эмбрионов), а эмбриональная смертность в третьих

кварталах составила 31 % в 2021 году и 21 % в 2022 году (из 135 стельных по УЗИ отошло до второго теста 27 эмбрионов в 2021 году, из 82 стельных по УЗИ отошло до второго теста 18 эмбрионов в 2022 году).

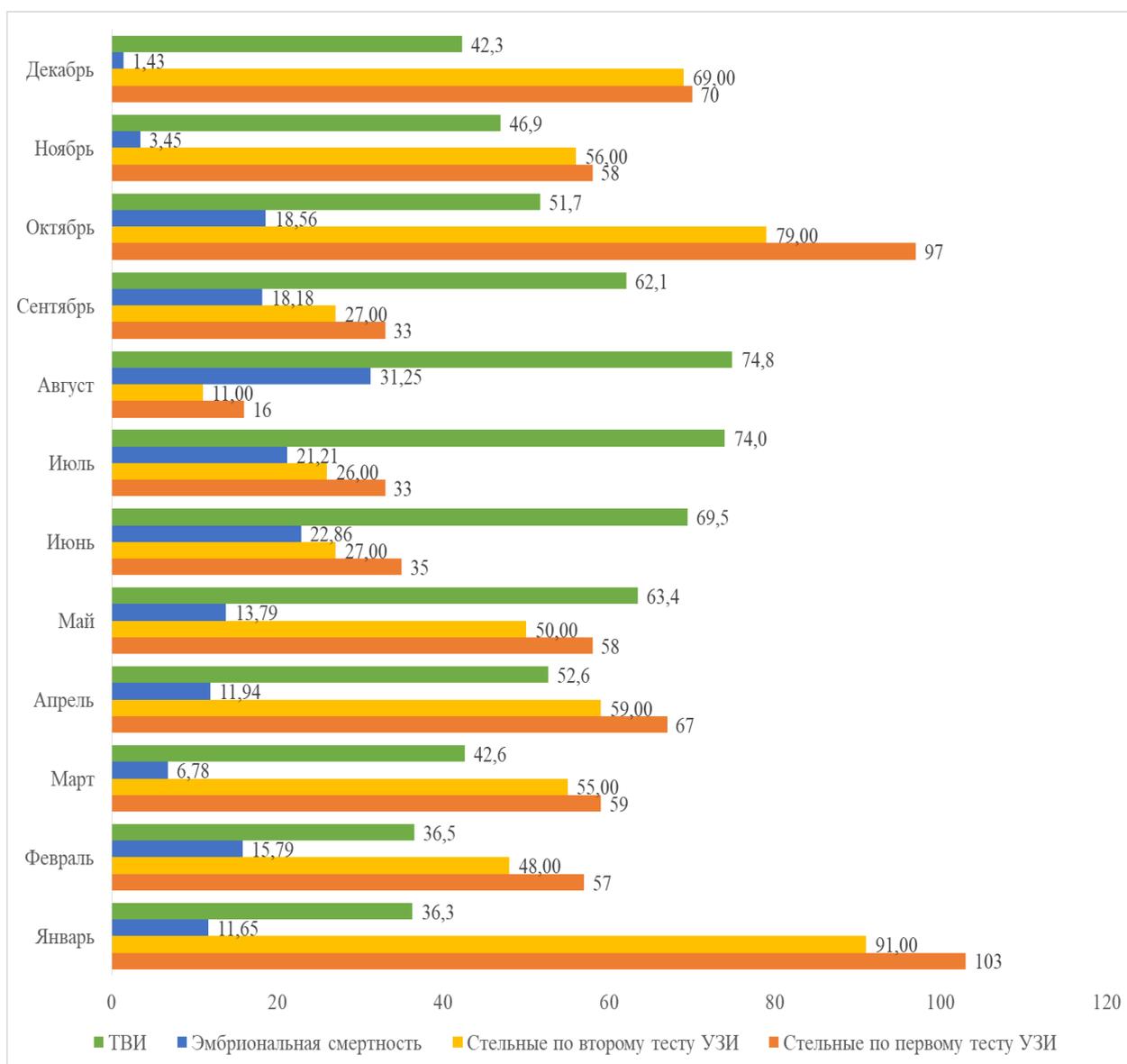


Рисунок 26 – ТВИ, количество стельных коров после осеменения со сроком вынашивания один месяц, количество сохранившихся жизнеспособные эмбрионы до второго месяца стельности и процент эмбриональной смертности (2022 год)

Таким образом, видно существенное повышение эмбриональной смертности у коров в летние месяцы в сравнении с другими периодами года, когда показатель ТВИ не выходит за границы оптимальных значений для крупного рогатого скота.

С целью выявления эффективности применения флавобетина для повышения оплодотворяемости молочного скота при искусственном осеменении в период июня-августа были проведены исследования, когда после массового отёла нетелей отобрали 45 коров первой лактации для постановки на схему синхронизации.

Синхронизация эструса – это факт одновременного наступления овуляции у нескольких коров. Она позволяет лучше планировать племенную работу и шире использовать искусственное осеменение.

Существует и применяется множество схем гормональной синхронизации полового цикла у коров. В основе своей все они заключаются в введении гонадорелина и простагландина или их аналогов. Отличаются они количеством инъекций и интервалами между ними.

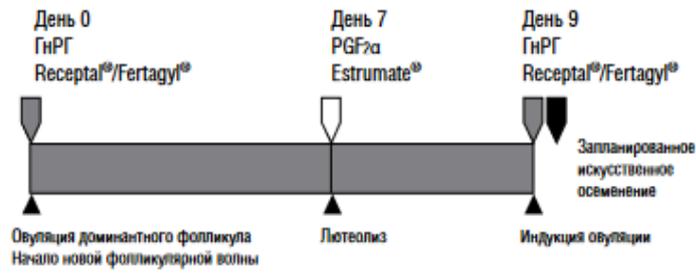
При выборе схемы гормональной синхронизации следует учитывать и то, что их эффективность может различаться в зависимости от направления скотоводства и породы, количества дойных дней, факторов окружающей среды.

Для данного опыта была выбрана схема «ДаблОвсинх» представляющая из себя 27-дневную схему синхронизации на основе двух совмещённых схем «Овсинх», когда осеменение производится на второй фолликулярной волне более качественной яйцеклеткой.

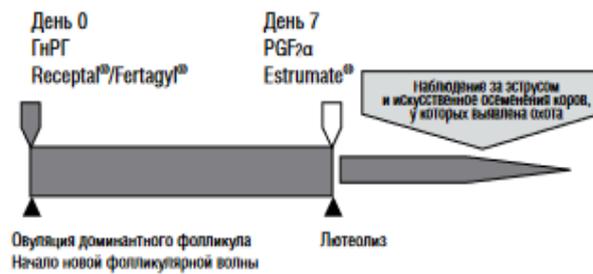
Схема «Овсинх», была разработана учеными Пурсли, Уилтбэнком из Висконсинского университета. Она была определенным прорывом в животноводстве и несла в себе новую идею контроля овуляции крупного рогатого скота, позволяющую искусственному осеменению без обнаружения течки у дойных корову управлять молочным стадом.

На рисунке 27 представлены примеры модификаций схемы «Овсинх».

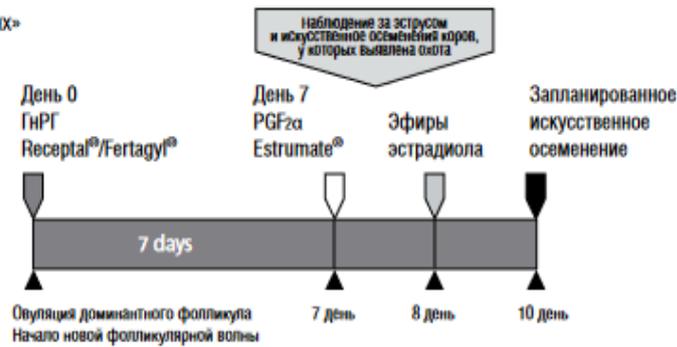
«Ко-Синх»



«Селект-Синх»



«Хит-Синх»



«Пре-Синх»

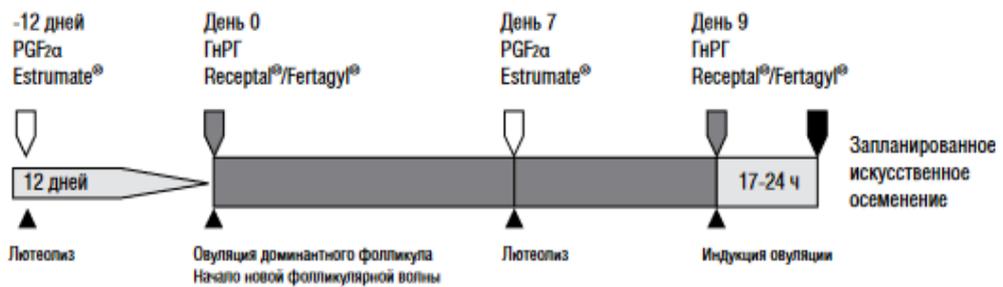


Рисунок 27 – Примеры модификаций схемы «Овсинх»

Используемая в эксперименте схема гормональной синхронизации половой охоты «ДаблОвсинх» представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Схема гормональной синхронизации половой охоты у коров «ДаблОвсинх»

Дни на схеме синхронизации	Препарат	Место введения	Доза и время	Кратность
1	ГнРГ (гонадин, БАГ-гонадорелин)	в/мышечно	2,0 - 2,5 мл – утром	однократно
8	ПГФ2 (синхромат, фертадин)	в/мышечно	2,0 мл – утром	однократно
11	ГнРГ (гонадин, БАГ-гонадорелин)	в/мышечно	2,0 - 2,5 мл – утром	однократно
18	ГнРГ (гонадин, БАГ-гонадорелин)	в/мышечно	2,0 - 2,5 мл – утром	однократно
25	ПГФ2 (синхромат, фертадин)	в/мышечно	2,0 мл – утром	однократно
26	ПГФ2 (синхромат, фертадин)	в/мышечно	2,0 мл – утром	однократно
27	ГнРГ (гонадин, БАГ-гонадорелин)	в/мышечно	2,0 - 2,5 мл – вечером	однократно
28	Искусственное осеменение – утром			однократно

При проведении исследований в летний период был рассчитан ТВИ для крупного рогатого скота на территории экспериментальной МТФ (станция Новомышастовская Красноармейского района Краснодарского края). Результаты представлены на рисунке 28.

Из этих данных видно, что в показатель ТВИ составил: в мае – 61,3; в июне – 69,0; в июле – 72,6; в августе – 74,5; в сентябре – 66,6. 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.

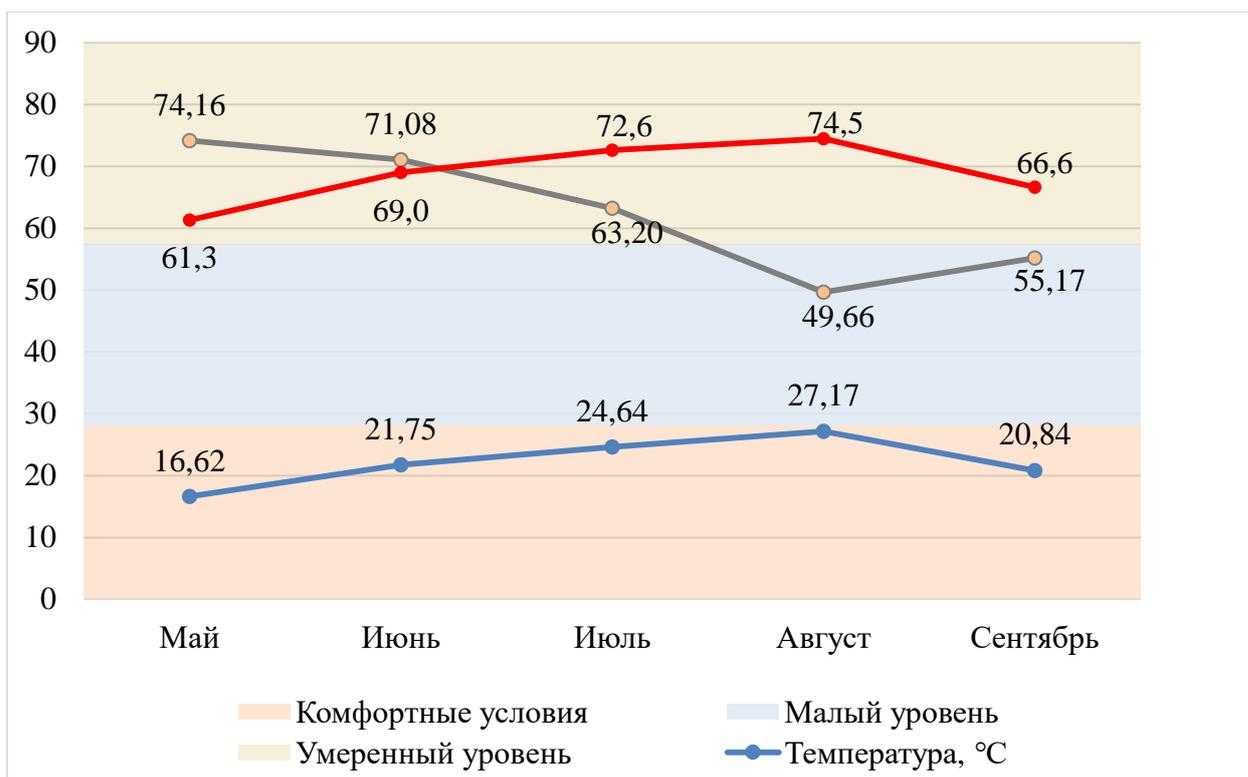


Рисунок 28 – Динамика ТВИ по экспериментальному животноводческому хозяйству (Красноармейский район Краснодарского края)

При наборе на гормональную синхронизацию 45 коров первой лактации разделили на 3 группы по 15 голов в каждой:

- 1) в 1 опытной группе флавобетин задавался животным 35 дней с момента постановки на схему;
- 2) во 2 опытной группе флавобетин задавался животным 45 дней с момента постановки на схему;
- 3) контрольная группа – животные находятся на стандартном рационе во время схемы синхронизации и стельности.

Так как содержание на ферме беспривязное, то животные 2 опытной группы для контроля дачи препарата были переведены в отдельную секцию за 45 дней до планового осеменения, а поголовье 1 опытной группы переводилось в секцию, уже содержащую коров 2 опытной группы за 35 дней до планового осеменения. Флавобетин рассыпался на свежерозданные корма из расчета 50 грамм на животное – во время утреннего кормления. Контрольная

группа содержалась с прочими не задействованными в опыте животными. Схема опыта представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Схема опыта по изучению эффективности флавобетина для повышения оплодотворяемости коров при искусственном осеменении

Ход эксперимента	Группы		
	1 опытная	2 опытная	Контрольная
Курс приёма флавобетина до планового искусственного осеменения (ИО)	35 дней	45 дней	–
Проведение гормональной синхронизации	27 день		
Искусственное осеменение	На 28 день после начала схемы гормональной синхронизации		
Первый тест УЗИ	Через 30 дней после ИО		
Второй тест УЗИ	Через 40 дней после ИО		
Третий тест УЗИ	Через 50 дней после ИО		
Четвертый тест УЗИ	Через 60 дней после ИО		
Анализ результатов опыта			

Для опыта были отобраны клинически здоровые коровы, которые перед началом эксперимента были дополнительно исследованы с помощью УЗИ-аппарата «SIUI CTS 800» на наличие патологий органов репродуктивной системы – рубцов, спаяк, сальпингитов, цервицитов, вагинитов, кист яичников и прочих.

Для оперативного выявления стельности и эмбриональной смертности у коров проводили ультразвуковое исследование в период с 30 по 60 день после осеменения с интервалом в 10 дней.

В схеме гормональной синхронизации использовались препараты «Гонадин» и «Фертадин» (действующие вещества – гонадорелина ацетат и натриевая соль клопростенола соответственно) производства ООО «БЕЛЭКОТЕХНИКА» (рис. 29).



Рисунок 29 – Препараты «Гонадин» и «Фертадин», использованные для схемы гормональной синхронизации коров

Инъекции производились ветеринарным врачом-гинекологом хозяйства одноразовыми шприцами и иглами. Дозировка вводимых препаратов – 2 миллилитра на инъекцию.

После проведения гормональной схемы на утро 28 дня было произведено искусственное осеменение. Осеменение производилось замороженным традиционным семенем быка «Tiznow», код семени «011НО16028», хранящимся в сосуде Дьюара в жидком азоте, расфасованным по соломинкам 0,25 мл ректоцервикальным способом (рис. 30 и 31).

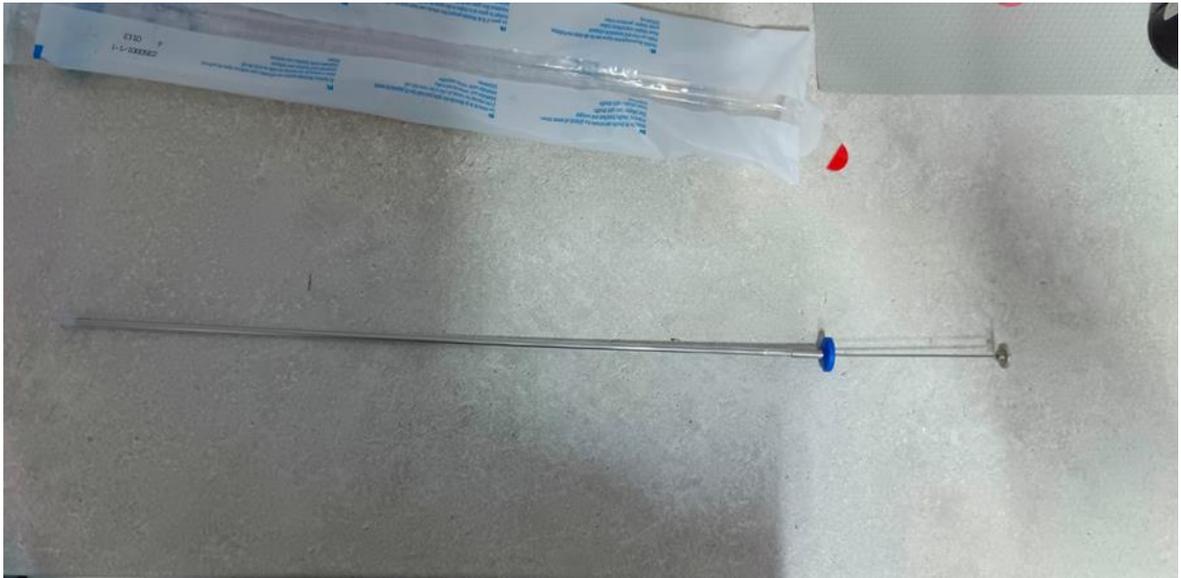


Рисунок 30 – Снаряженный шприц для искусственного осеменения  
в акриловом чехле

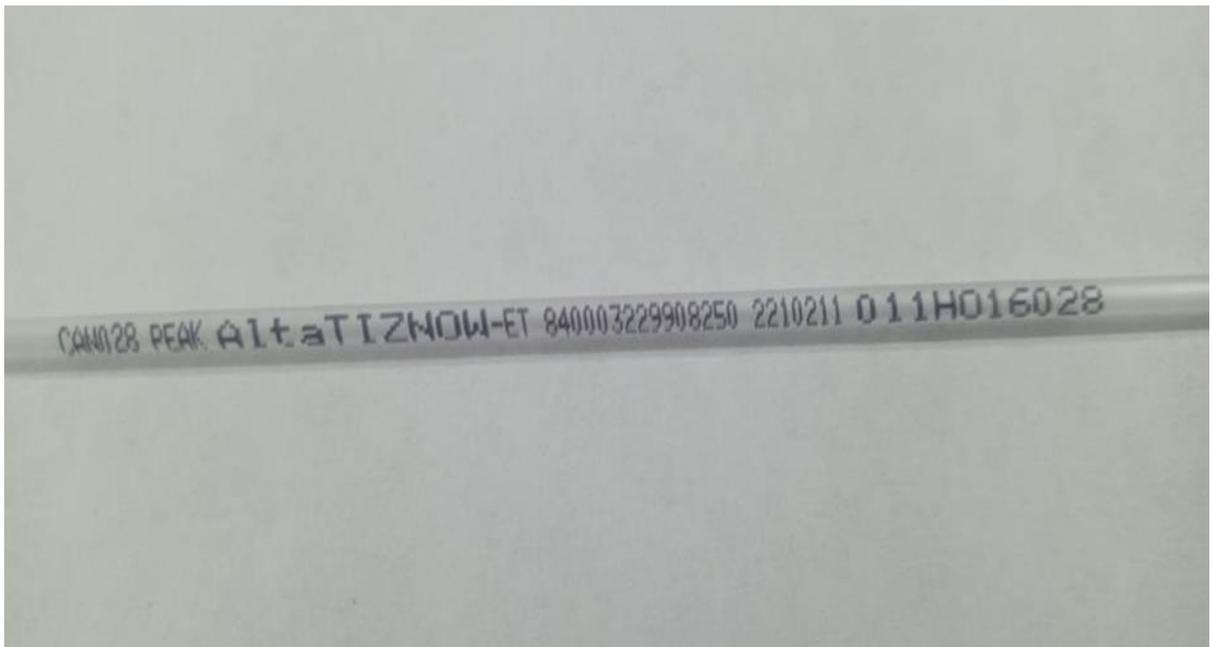


Рисунок 31 – Использованная соломинка с семенем

Оттаивание семени производилось в оттаивателе при температуре в 36,5°C, осеменение производилось предварительно нагретыми шприцами в акриловых защитных чехлах (рис. 32).

Манипуляцию выполняли ветеринарный врач-гинеколог хозяйства и специалисты службы технического сопровождения «Alta genetics Russia»

(рис. 33). Осеменения были соответствующим образом оформлены актом и в журнале 10-МОЛ.



Рисунок 32 – Оттаиватель



Рисунок 33 – Искусственное осеменение коров

В течение 30 дней группы животных, задействованные в опыте, наблюдались персоналом фермы с целью выявления у них охоты. Перегулявшие животные осеменялись и переводились в основное стадо. На 24 день после осеменения была проведена инъекция «слепого» гонадина в дозировке 2 миллилитра на голову для дальнейшей постановки не стельных коров на схему гормональной синхронизации «Ресинх» – короткую 10-дневную схему гормональной синхронизации. Её особенность (единственное отличие от классического «Овсинга») протоколка «слепого» ГНРГ – все животные перед первым тестом УЗИ получают 2,0 мл гонадина – первого укола схемы гормональной синхронизации, а первый простогландин вводится только нестельным животным уже после УЗ-теста на стельность. В зависимости от срока проведения

первого теста это позволяет сократить период между осеменениями на 3-6 дней.

На 28 день после осеменения (перед УЗ-исследованием) была зафиксирована гибель эмбриона и его отторжение у одной из коров из контрольной группы (рис. 34). Животное было отмечено как бесплодное.



Рисунок 34 – Эмбрион, погибший и отторгнувшийся у коровы контрольной группы до первого УЗ-исследования

На 31 день после осеменения было произведено первое УЗ-исследование осеменённых животных (рисунок 35 и 36).



Рисунок 35 – Проведение УЗ-исследования коровы на стельность

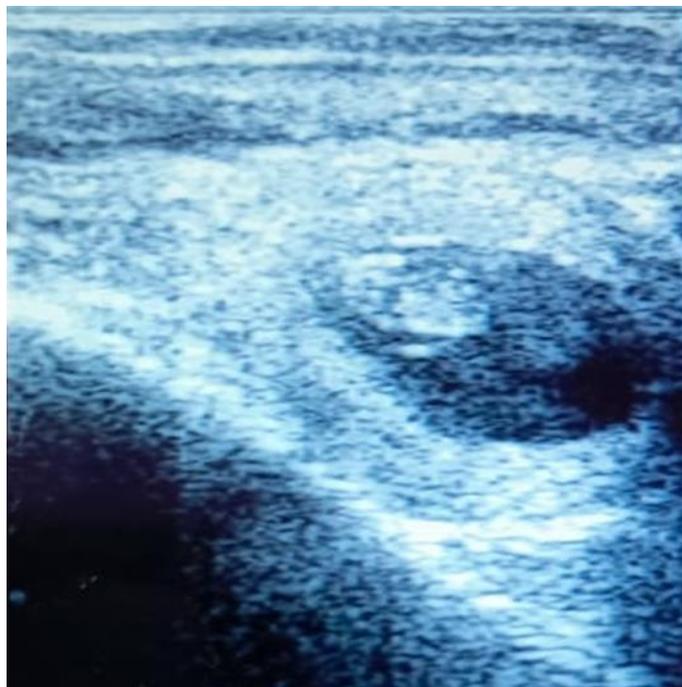


Рисунок 36 – Эмбрион при УЗ-исследовании коровы в 30 суток

В результате первого УЗ-исследования были получены результаты, представленные в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты первого УЗИ при изучении эффективности флавобетина для повышения оплодотворяемости молочного скота

Группы	Перегуляли	Бесплодные	Стельные	Оплодотворяемость, %
1 опытная	2	6	7	46,7
2 опытная	1	6	8	53,3
Контрольная	3	6	6	40,0

Из представленных результатов следует, что меньшее количество перегулов и большее количество стельных животных зарегистрировано в опытных группах. Разница с контролем в оплодотворяемости коров, получавших флавобетин, составила в 1 опытной группе 6,7 % и во второй – 13,3 %. Важно учесть, что наличие перегулявших животных, то есть со здоровым половым циклом, своевременно выявленных в охоте персоналом фермы предпочтительнее бесплодных на УЗИ животных, не пришедших в охоту по циклу, несмотря на неплодотворное осеменение.

Помимо этого, при УЗ-исследовании только в контрольной группе были выявлены новообразования на яичниках, отсутствовавшие во время начала опыта, а именно лютеиновые кисты у двух животных (рис. 37).

При дальнейшем выявлении бесплодных на УЗИ животных или перегулов данное событие будет считаться эмбриональной смертью – гибелью эмбриона с 32 дня стельности (после первого УЗИ) по 60 день стельности (после второго УЗИ – подтверждения стельности). После 60 дня гибель эмбриона считается самопроизвольным абортom.

Процент эмбриональной смертности рассчитывается как отношение количества оставшихся после подтверждения на 60 день стельных к количеству стельных на УЗИ. Нормой считается эмбриональная смертность до 10 %.

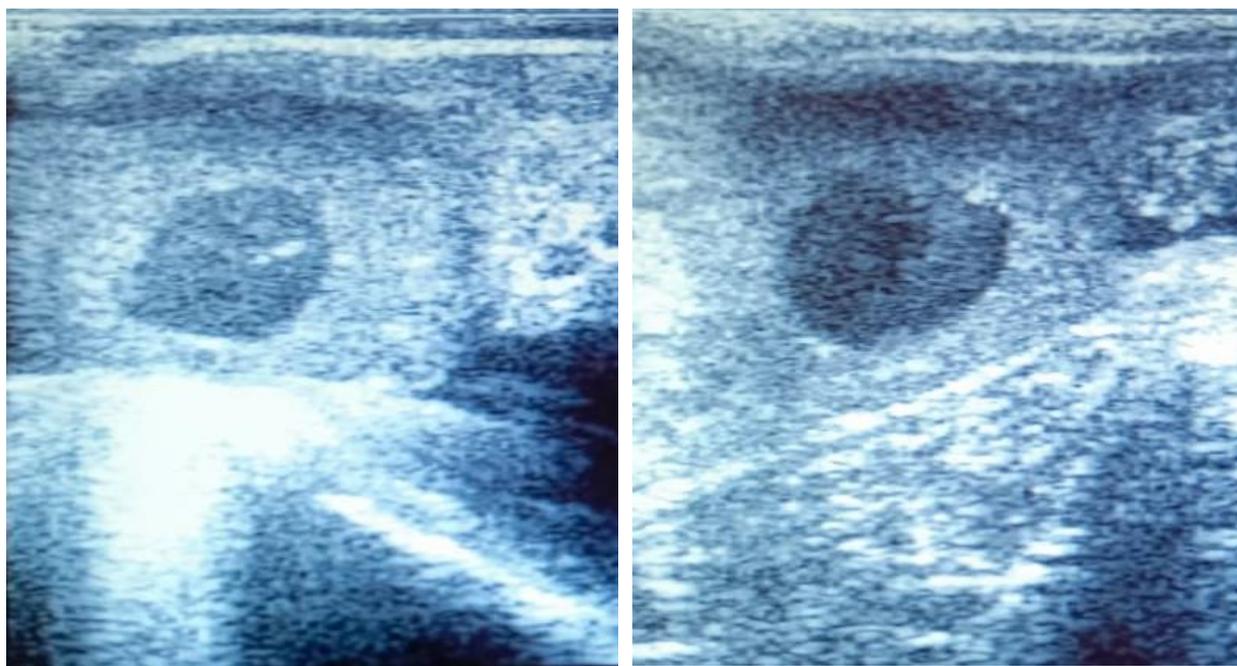


Рисунок 37 – Лютеиновые кисты у коров

Коровы с выявленными лютеиновыми кистами были набраны на схему «ДаблОвсинх», а бесплодные по УЗИ – на схему «Ресинх». Наблюдение за выбывшими из эксперимента животными было прекращено, а сами они переведены в основное стадо.



Рисунок 38 – Погибший и отторгнувшийся эмбрион коровы на 39 сутки после осеменения

На 39 день при обходе поголовья была зафиксирована гибель эмбриона у коровы из 1 опытной группы (рис. 38). Животное было отмечено, как бесплодное, после планового УЗИ было набрано на схему гормональной синхронизации «ДаблОвсинх».

На 40 день было произведено УЗ-исследование коров на стельность, при котором не было выявлено ранее не зафиксированных случаев эмбриональной смертности. Результаты второго УЗ-исследования представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты второго УЗИ при изучении эффективности флавобетина для повышения оплодотворяемости молочного скота

Группа	Исследовано	Стельные	Погибло эмбрионов
1 опытная	7	6	1
2 опытная	8	8	0
Контрольная	6	6	0

На рисунке 39 представлено фото 40-дневного эмбриона коровы при УЗИ.

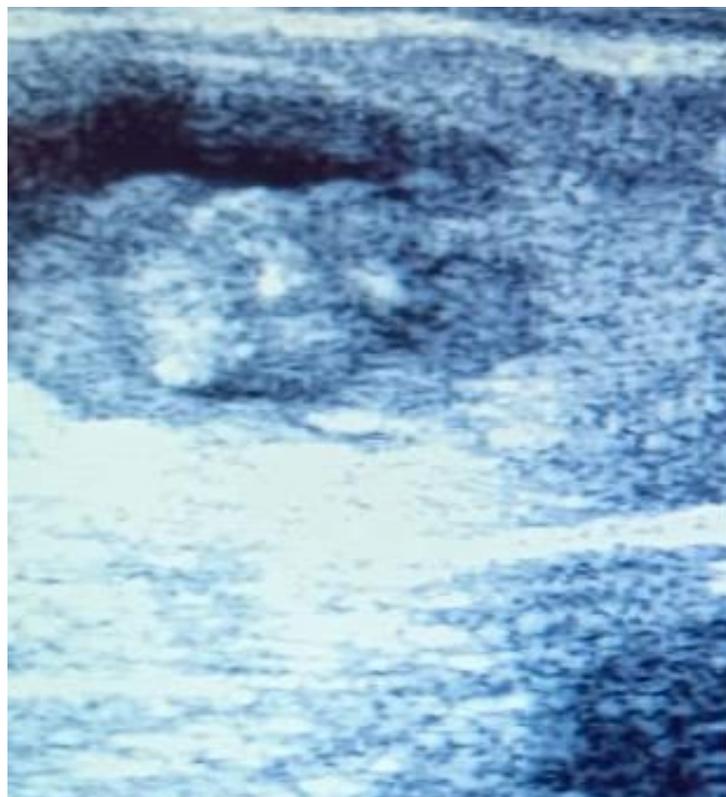


Рисунок 39 – 40-дневный эмбрион коровы при УЗИ

На 46 день во время вечерней дойки произошло отторжение погибшего эмбриона у коровы контрольной группы (рис. 40). Первотелка помечена как бесплодная.



Рисунок 40 – Погибший и отторгнувшийся эмбрион коровы на сорок шестые сутки после осеменения

На рисунке 41 представлено фото 50-дневного эмбриона коровы при УЗИ.

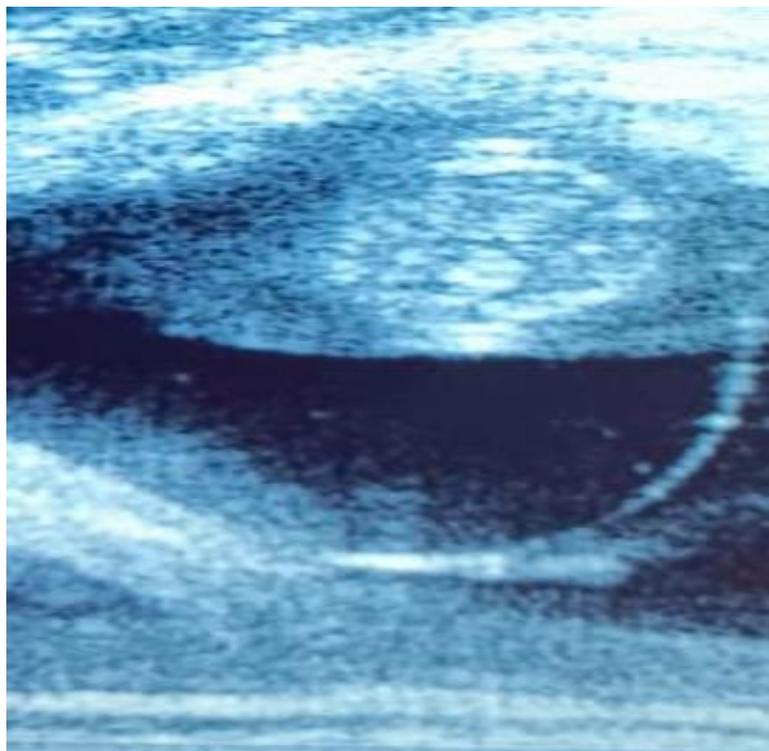


Рисунок 41 – 50-дневный эмбрион коровы при УЗИ

В результате третьего УЗ-исследования были получены результаты, представленные в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты третьего УЗИ при изучении эффективности флавобетина для повышения оплодотворяемости молочного скота

Группа	Исследовано	Стельные	Погибло эмбрионов
1 опытная	6	6	0
2 опытная	8	8	0
Контрольная	6	4	2

Из этих данных видно, что с сорокового по пятидесятый день эмбриональная смертность зарегистрирована у 2 голов из контрольной группы, из них только одна была своевременно зафиксирована. Этим животным присвоен статус бесплодных, они были поставлены на схему «ДаблОвсинх».

На шестидесятый день было произведено УЗ-исследование для подтверждения стельности у осеменённых животных (табл. 11).

Таблица 11 – Результаты четвертого УЗИ при изучении эффективности флавобетина для повышения оплодотворяемости молочного скота

Группы	Исследовано	Стельные	Погибло эмбрионов
1 опытная	6	6	0
2 опытная	8	8	0
Контрольная	4	3	1

На рисунке 42 представлено фото двухмесячного эмбриона коровы при УЗИ.

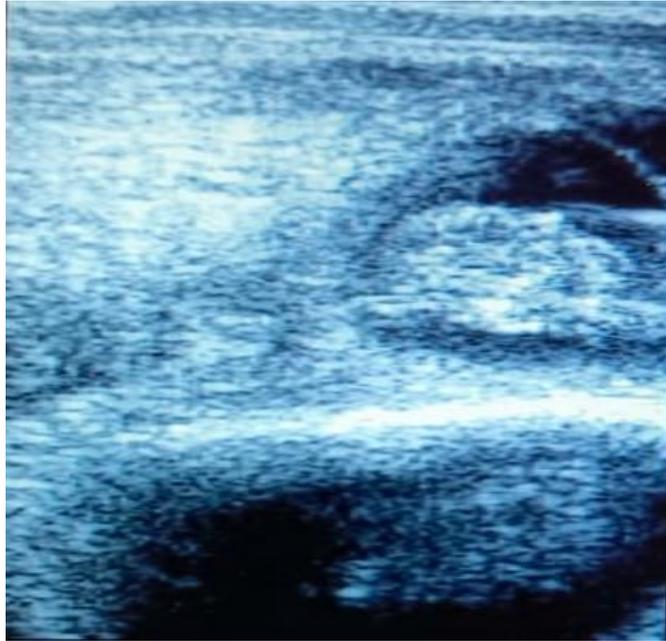


Рисунок 42 – Двухмесячный эмбрион коровы при УЗИ

Обобщенные результаты изучения эффективности флавобетина в повышении оплодотворяемости молочного скота при искусственном осеменении в период теплового стресса представлены в таблице 12. Анализ этих данных показал, что оплодотворяемость в 1 опытной группе, получавшей флавобетин в течение 35 дней, составила 46,7 %, во 2 опытной группе с курсовым приёмом препарата в 45 дней – 53,3 %, в контрольной группе – 40 %. Таким образом, 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.

Во время проведения эксперимента от начала схемы гормональной синхронизации до последнего теста УЗИ животные находились в условиях теплового стресса. Выявлено, что наиболее информативным фактором для выяснения влияния флавобетина на оплодотворяемость коров является подсчёт оплодотворяемости – отношения количества стельных на 30 день животных по УЗИ к количеству осеменённых и сравнение этого результата.

Таблица 12 – Результаты изучения эффективности флавобетина для повышения оплодотворяемости молочного скота при искусственном осеменении при тепловом стрессе

Показатели	Группы		
	1 опытная	2 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 °С. Всего за период опыта потери эмбрионов составили в 1 опытной группе – 14,3 %, во 2 опытной группе эмбриональная смертность отсутствовала, а у 50 % контрольного поголовья зарегистрирована гибель зародыша на ранних стадиях развития. В целом, с учётом общей эмбриональной смертности, оплодотворяемость у опытных коров составила 40 % (1 группа) и 53,3 % (2 группа) против 20 % в контроле.

Таким образом, 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.

### **3.4 Клинические испытания применения препарата флавобетин для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов при искусственном осеменении молочного скота в период вакцинации**

Осеменение – сложный и кропотливый процесс, на результат которого не всегда влияет техника его проведения. Животные тесно связаны с окружающей средой и при выращивании в промышленных условиях их организм постоянно подвергается воздействию различных стресс-факторов, обусловленных технологией производства продуктов животноводства – при отъеме, перегруппировках, транспортировке, вакцинациях, смене обслуживающего персонала и других технологических приемов, а так же зоотехнических и ветеринарных манипуляций. Вакцинация, как сильный стресс-фактор оказывает значительное влияние на различные системы организма. Рядом исследований показано, что в процессе активно формирующегося специфического иммунитета выявлено негативное влияние вакцинации на воспроизводительные способности коров в определенные периоды – это период оплодотворения, раннего эмбриогенеза, период становления фетоплацентарного комплекса и заключительный этап беременности. Негативное воздействие вакцинации на оплодотворяемость животных сильно отличается, как в зависимости от прививаемого патогена, так и от производителя вакцин. Так вакцинация от сибирской язвы практически не отражается на оплодотворяемости, в то время как вакцинация от нодулярного дерматита, проведенная в период осеменения снижает оплодотворяемость животных.

Ограниченные сведения об испытании фармакологических средств и их эффективности не позволяют ветеринарным специалистам целенаправленно и широко использовать их при профилактике вакцинальных стрессов. В связи с этим важное значение приобретает разработка и испытание безопасных антистрессовых фармакологических средств, обладающих эффективностью при иммунизации сельскохозяйственных животных в условиях промышленного содержания.

Изучение эффективности флавобетина для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов у молочного скота при искусственном осеменении проведено в феврале 2024 года в период вакцинации поголовья от лептоспироза и нодулярного дерматита.

Хозяйство, на базе которого проводится опыт – ферма выращивания молодняка СПК Колхоз п/п «Россия» (станция Новомышастовская Красноармейского района, Краснодарского края), в котором содержится молочный скот в корпусах, разделенных на секции. Поголовье молодняка на ферме на момент опыта составляло 960 голов, из них 500 нетелей на разных сроках стельности.

Тёлки в качестве опытных животных были выбраны по следующим причинам:

- 1) на тёлках при искусственном осеменении по схемам гормональной синхронизации при прочих равных условиях оплодотворяемость всегда выше, чем на коровах. Именно поэтому для искусственного осеменения тёлочек значительно чаще пользуются сексированным семенем (прошедшим более сложный процесс обработки, в результате которого в семядозах оказывается примерно 90 % гамет с одинаковой половой хромосомой), хотя и значительно более дорогим, чем традиционное семя;

- 2) особенности работы фермы по выращиванию молодняка позволяют поставить одновременно на схему большее количество животных, чем на молочно-товарных фермах, что предоставит возможность собрать большие опытные группы и обеспечит более объективный результат;

- 3) тёлки более устойчивы к условиям содержания и реже болеют. Поскольку любые заболевания и проблемы в гигиене содержания крупного рогатого скота негативно сказываются на результатах осеменения, однако на тёлках эти факторы будут иметь меньшее влияние на результаты осеменения, чем на коровах, что позволит выявить более объективную картину воздействия препарата флавобетин на результаты оплодотворяемости.

В графике противоэпизоотических мероприятий для крупного рогатого скота февраль месяц приходится на обработку поголовья от лептоспироза и нодулярного дерматита.

Лептоспироз – опасное высококонтагиозное заболевание, вызываемое спирохетой *Leptospira interrogans*. К нему восприимчив не только крупный рогатый скот, но и многие другие домашние и дикие животные, а также человек.

Нодулярный дерматит крупного рогатого скота – вирусная высококонтагиозная трансграничная болезнь крупного рогатого скота, которая представляет серьезную угрозу скотоводству во всем мире. Путь передачи – трансмиссивный с кровососущими насекомыми. Для профилактики данного заболевания используются вакцины, применение которых стимулирует не только образование иммунитета, но и многочисленные осложнения у животных в виде сыпей и язв на кожном покрове, аборт и эмбриональной смертности. Особенно это ярко проявляется при вакцинации животных со скрытым течением болезни и у высокопродуктивных животных.

Вакцинации, как от нодулярного дерматита, так и от лептоспироза производится один раз в год. Из-за тяжести этих обработок их назначают в зимние месяцы для того, чтобы исключить дополнительное воздействие на организм животного теплового стресса.

Предварительно проведён ретроспективный анализ оплодотворяемости и эмбриональной смертности крупного рогатого скота на ферме по выращиванию молодняка (ФВМ) № 1 за период 2021-2023 гг. Оценка проводилась не только общих показателей, но также и с разделением оплодотворяемости по традиционному и сексированному семени. Результаты представлены в таблицах 13-15 и рисунках 43-45.

Таблица 13 – Расчёт оплодотворяемости и эмбриональной смертности на ФВМ № 1 за 2021 год

Месяц		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Традиционное	Осемененные, гол.	51,0	21,0	51,0	42,0	38,0	89,0	91,0	72,0	21,0	29,0	38,0	76,0
	Стельные 1 тест, гол.	32,0	10,0	28,0	23,0	24,0	46,0	43,0	35,0	14,0	17,0	26,0	51,0
	Оплодотворяемость, %	62,7	47,6	54,9	54,8	63,2	51,7	47,3	48,6	66,7	58,6	68,4	67,1
	Стельные 2 тест, гол.	30,0	9,0	27,0	21,0	22,0	41,0	42,0	32,0	13,0	16,0	24,0	47,0
	Эмбриональная смертность, %	6,3	10,0	3,6	8,7	8,3	10,9	2,3	8,6	7,1	5,9	7,7	7,8
Сексированное	Осемененные, гол.	69,0	69,0	76,0	38,0	42,0	0	0	0	41,0	62,0	58,0	112,0
	Стельные 1 тест, гол.	37,0	31,0	39,0	21,0	25,0	0	0	0	20,0	38,0	38,0	86,0
	Оплодотворяемость, %	53,6	44,9	51,	55,3	59,5	0	0	0	48,8	61,3	65,5	76,8
	Стельные 2 тест, гол.	34,0	27,0	37,0	20,0	24,0	0	0	0	19,0	36,0	36,0	77,0
	Эмбриональная смертность, %	8,1	12,9	5,1	4,8	4,0	0	0	0	5,0	5,3	5,3	10,5
Всего	Осемененные, гол.	120,0	90,0	127,0	80,0	80,0	89,0	91,0	72,0	62,0	91,0	96,0	188,0
	Стельные 1 тест, гол.	69,0	41,0	67,0	44,0	49,0	46,0	43,0	35,0	34,0	55,0	64,0	137,0
	Оплодотворяемость, %	57,5	45,6	52,8	55,0	61,3	51,7	47,3	48,6	54,8	60,4	66,7	72,9
	Стельные 2 тест, гол.	64,0	36,0	64,0	41,0	46,0	41,0	42,0	32,0	32,0	52,0	60,0	124,0
	Эмбриональная смертность, %	7,2	12,2	4,5	6,8	6,1	10,9	2,3	8,6	5,9	5,5	6,3	9,5

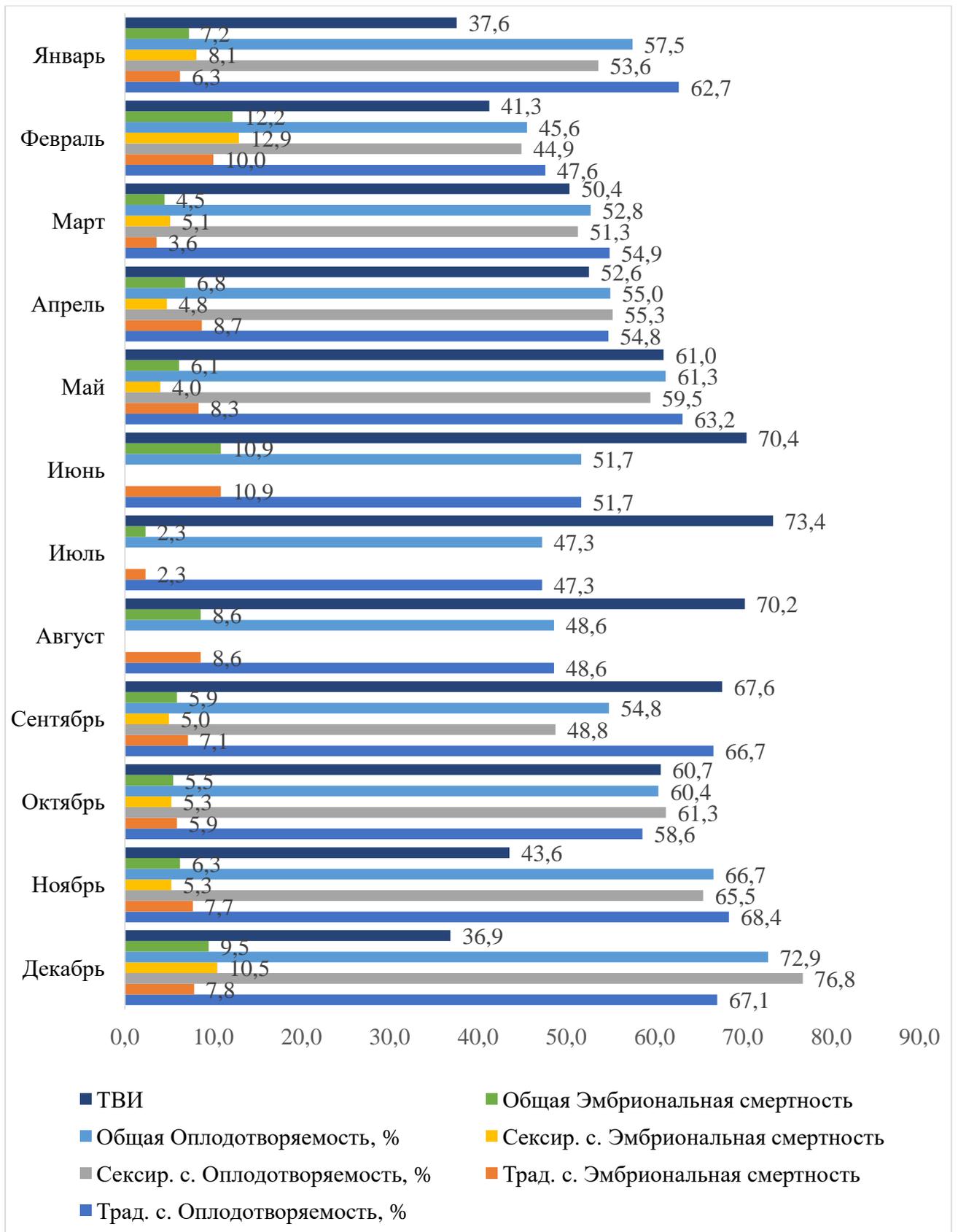


Рисунок 43 – Оплодотворяемость и эмбриональная смертность у тёлочек в сравнении с ТВИ за 2021 год

Таблица 14 – Расчёт оплодотворяемости и эмбриональной смертности на ФВМ № 1 за 2022 год

Месяц		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Традиционное	Осемененные, гол.	41,0	52,0	31,0	89,0	64,0	126,0	95,0	84,0	41,0	32,0	25,0	35,0
	Стельные 1 тест, гол.	28,0	28,0	18,0	53,0	38,0	57,0	43,0	38,0	25,0	20,0	17,0	22,0
	Оплодотворяемость, %	68,3	53,8	58,1	59,6	59,4	45,2	45,3	45,2	61,0	62,5	68,0	62,9
	Стельные 2 тест, гол.	26,0	25,0	18,0	48,0	36,0	55,0	42,0	35,0	25,0	20,0	16,0	20,0
	Эмбриональная смертность, %	7,1	10,7	0,0	9,4	5,3	3,5	2,3	7,9	0,0	0,0	5,9	9,1
Сексированное	Осемененные, гол.	54,0	112,0	78,0	56,0	29,0	140,0	0	0	54,0	61,0	86,0	102,0
	Стельные 1 тест, гол.	33,0	51,0	41,0	29,0	13,0	67,0	0	0	27,0	30,0	49,0	61,0
	Оплодотворяемость, %	61,1	45,5	52,6	51,8	44,8	47,9	0	0	50,0	49,2	57,0	59,8
	Стельные 2 тест, гол.	32,0	48,0	41,0	28,0	13,0	63,0	0	0	27,0	30,0	45,0	60,0
	Эмбриональная смертность, %	3,0	5,9	0,0	3,4	0,0	6,0	0	0	0,0	0,0	8,2	1,6
Всего	Осемененные, гол.	95,0	164,0	109,0	145,0	93,0	266,0	95,0	84,0	95,0	93,0	111,0	137,0
	Стельные 1 тест, гол.	61,0	79,0	59,0	82,0	51,0	124,0	43,0	38,0	52,0	50,0	66,0	83,0
	Оплодотворяемость, %	64,2	48,2	54,1	56,6	54,8	46,6	45,3	45,2	54,7	53,8	59,5	60,6
	Стельные 2 тест, гол.	58,0	73,0	59,0	76,0	49,0	118,0	42,0	35,0	52,0	50,0	61,0	80,0
	Эмбриональная смертность, %	4,9	7,6	0,0	7,3	3,9	4,8	2,3	7,9	0,0	0,0	7,6	3,6

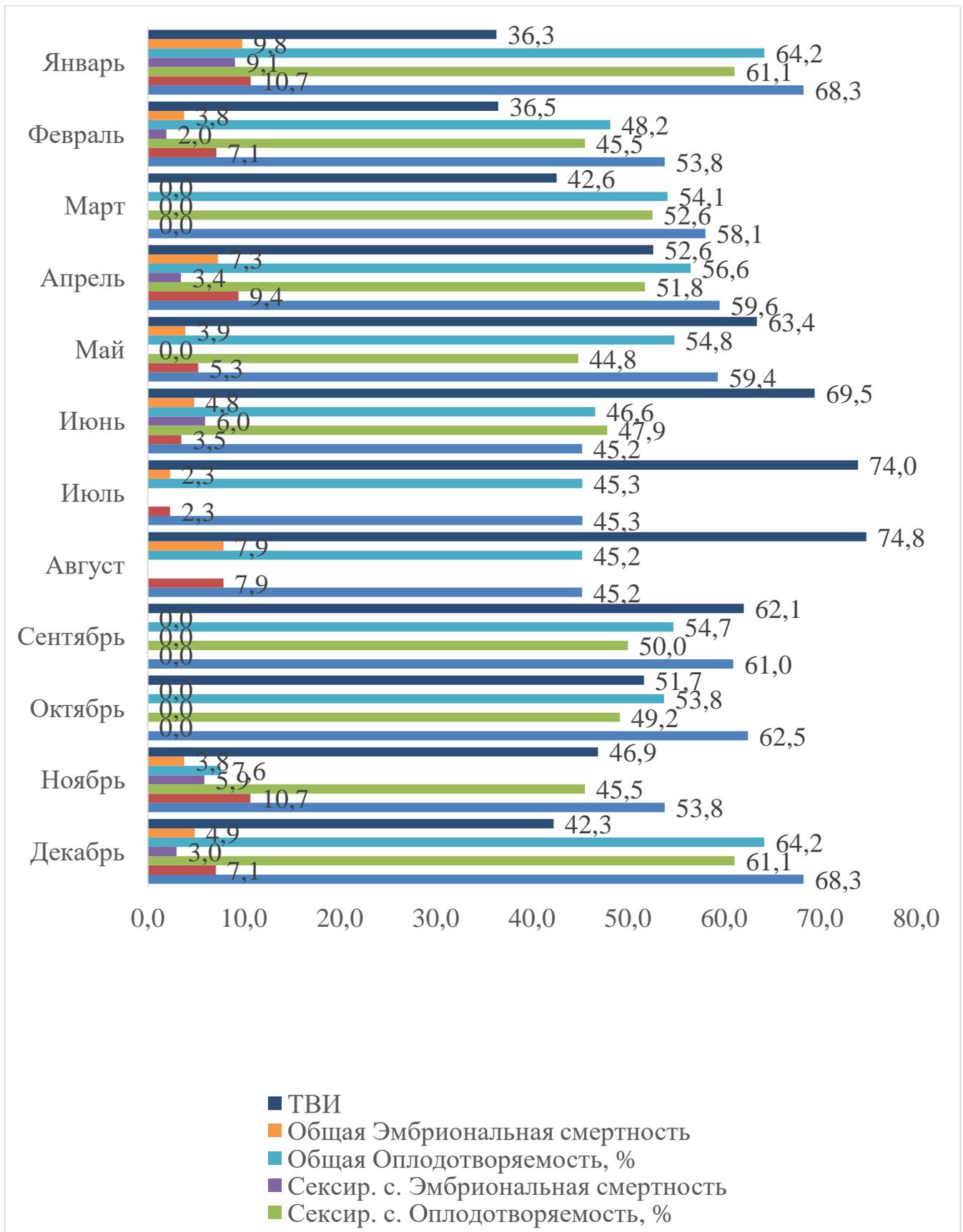


Рисунок 44 – Оплодотворяемость и эмбриональная смертность у тёлочек в сравнении с ТВИ за 2022 год

Таблица 15 – Расчёт оплодотворяемости и эмбриональной смертности на ФВМ № 1 за 2023 год

Месяц		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Традиционное	Осемененные, гол.	58,0	67,0	124,0	88,0	55,0	128,0	125,0	135,0	48,0	18,0	75,0	106,0
	Стельные 1 тест, гол.	39,0	29,0	83,0	58,0	36,0	85,0	72,0	73,0	28,0	12,0	55,0	73,0
	Оплодотворяемость, %	67,2	43,3	66,9	65,9	65,5	66,4	57,6	54,1	58,3	66,7	73,3	68,9
	Стельные 2 тест, гол.	37,0	26,0	82,0	56,0	36,0	84,0	69,0	69,0	26,0	11,0	52,0	70,0
	Эмбриональная смертность, %	5,1	10,3	1,2	3,4	0,0	1,2	4,2	5,5	7,1	8,3	5,5	4,1
Сексированное	Осемененные, гол.	42,0	52,0	86,0	64,0	34,0	0	0	0	138,0	150,0	64,0	133,0
	Стельные 1 тест, гол.	25,0	27,0	47,0	42,0	20,0	0	0	0	83,0	73,0	29,0	77,0
	Оплодотворяемость, %	59,5	51,9	54,7	65,6	58,8	0	0	0	60,1	48,7	45,3	57,9
	Стельные 2 тест, гол.	23,0	25,0	47,0	41,0	20,0	0	0	0	78,0	69,0	28,0	75,0
	Эмбриональная смертность, %	8,0	7,4	0,0	2,4	0,0	0	0	0	6,0	5,5	3,4	2,6
Всего	Осемененные, гол.	100,0	119,0	210,0	152,0	89,0	128,0	125,0	135,0	186,0	168,0	139,0	239,0
	Стельные 1 тест, гол.	64,0	56,0	130,0	100,0	56,0	85,0	72,0	73,0	111,0	85,0	84,0	150,0
	Оплодотворяемость, %	64,0	47,1	61,9	65,8	62,9	66,4	57,6	54,1	59,7	50,6	60,4	62,8
	Стельные 2 тест, гол.	60,0	51,0	129,0	97,0	56,0	84,0	69,0	69,0	104,0	80,0	80,0	145,0
	Эмбриональная смертность, %	6,3	8,9	0,8	3,0	0,0	1,2	4,2	5,5	6,3	5,9	4,8	3,3

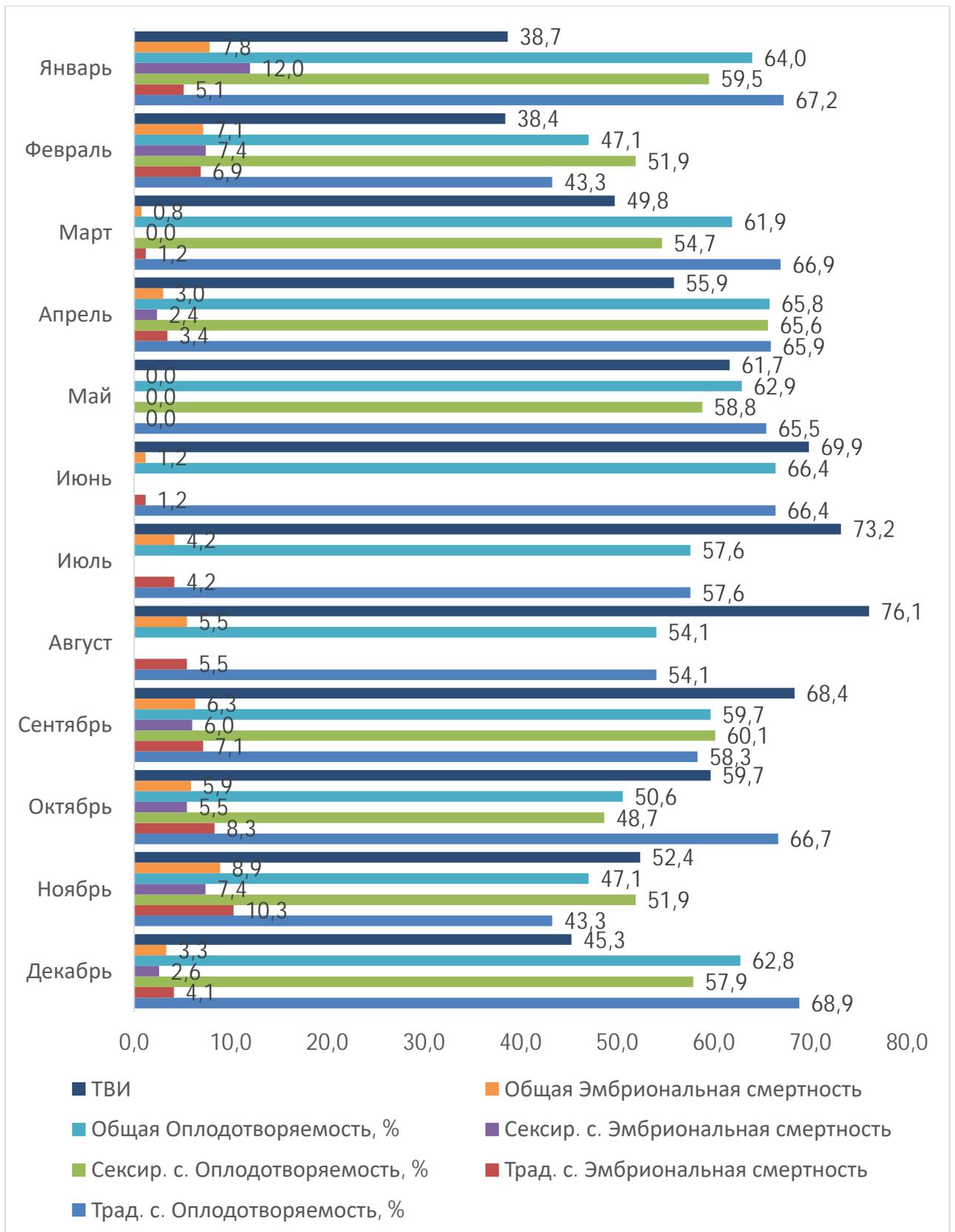


Рисунок 45 – Оплодотворяемость и эмбриональная смертность у телок в сравнении с ТВИ за 2023 год

При анализе этих данных можно сделать следующие выводы:

1) оплодотворяемость сексированного семени ниже, чем традиционного, что обуславливается меньшей жизнеспособностью, прошедших сложную обработку гамет. Так в инструкции к использованию семени от компании «Alta Genetics» рекомендованное время от разморозки семени до осеменения у традиционного семени – 10 минут, а у сексированного – 5 минут. Средняя за три года (с 2021 по 2023 гг.) оплодотворяемость по сексированному семени составила 55,2 %, а по традиционному – 59,3 %. При этом следует учесть, что в летние месяцы при максимальном тепловом стрессе и наименьшей оплодотворяемости осеменение сексированным семенем не производится вовсе. Если исключить из расчёта результаты за третьи кварталы, то оплодотворяемость по традиционному семени составила 62 %. Также следует учесть, что сексированным семенем тёлки осеменяют лишь в первый раз, так как при первом осеменении осеменяются наиболее фертильные животные, а на остальных животных расход семядоз будет большим. Последующие осеменения сексированным семенем будут нерентабельны, так как доза сексированного семени, как правило, стоят в четыре раза дороже традиционного;

2) тяжелые для организма животных вакцинации от нодулярного дерматита и лептоспироза производятся в феврале. В это время оплодотворяемость составила в среднем 47,9 % по традиционному семени и 46,8 % по сексированному семени, в то время как средняя оплодотворяемость за исследованный период составила 55,2 % по традиционному семени и 59,3 % – по сексированному семени;

3) в феврале зафиксирована наибольшая эмбриональная смертность. Следует учитывать, что воздействие стресс-фактора, связанного с вакцинацией, приходится не только на февральское осеменение, но и январское, так как в феврале эмбрионам, появившимся в январе, будет меньше шестидесяти дней – наиболее уязвимый от внешних стресс-факторов срок беременности. Так, эмбриональная смертность у осеменённых в январе-феврале тёлки за ис-

следованный период составила 6,0 % у традиционного семени и 6,4 % у сексированного, в то время как средняя эмбриональная смертность за исследованный период составила 4,8 и 4,5 % по традиционному и сексированному семени соответственно.

Таким образом, можно проследить явное падение оплодотворяемости и рост эмбриональной смертности у молочного скота вследствие воздействия стресс-фактора в виде вакцинации.

Для выявления эффективности флавобетина в повышении оплодотворяемости и сохранности эмбрионов у молочного скота в период вакцинации провели опыт, проходящий в два параллельных этапа.

В феврале месяце на схему гормональной синхронизации были набраны 3 группы тёлочек, отобранных при перевеске в конце января. Все они соответствовали требованиям для первого осеменения, принятым в хозяйстве, изложенным в «Регламенте по воспроизводству» – возрастом старше 13 месяцев, весом свыше 360 кг, клинически здоровые. В соответствии с тем же регламентом осеменение производилось сексированным семенем.

Хотя и в производственной практике при осеменении тёлочек им даётся интервал в 15 дней для прихода в охоту, было решено поставить всех тёлочек на схему гормональной синхронизации для получения более точных результатов – при осеменении по охоте срок между осеменением и воздействием стресс-фактора будет разным, что может повлиять на результаты.

Отобранные животные были разделены на три группы: в 1 группе флавобетин давался 30 дней до первого воздействия стресс-фактора; во 2 группе – за 45 дней; 3 группа была контрольной.

Из схем гормональной синхронизации была выбрана схема «Овсинх» – достаточно экономичная схема, включающая в себя 4 инъекции гормонов и длящаяся 10 дней (рис. 46).

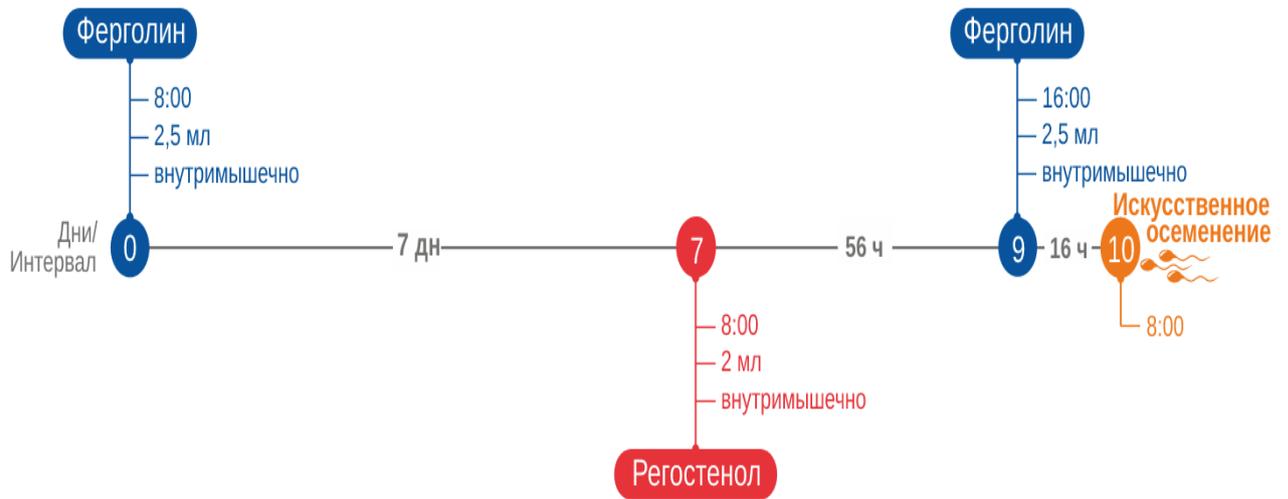


Рисунок 46 – Схема гормональной синхронизации «Овсинх»

В хозяйстве, на базе которого производится опыт практикуется модернизированный «Овсинх» – после первого «простагландина» производится дублирующая инъекция «простагландина» с интервалом в 24 часа. Данная схема гормональной синхронизации представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Схема гормональной синхронизации

День	Время	Процедура
0	6:00	Инъекция ГНРГ
7	6:00	Инъекция PGF2 $\alpha$
8	6:00	Инъекция PGF2 $\alpha$
9	14:00	Инъекция ГНРГ
10	6:00	ИО + Инъекция ГНРГ

Схема опыта по изучению эффективности флавобетина для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов при искусственном осеменении тёлочек в период вакцинации представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Схема опыта по изучению эффективности флавобетина для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов при искусственном осеменении тёлочек в период вакцинации

Режимы	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Набор опытных групп	15 голов в группу – после осмотра и ректального исследования		
Дача препарата	45 дней	30 дней	стандартный рацион
Проведение схемы гормональной синхронизации	10 дней		
Проведение искусственного осеменения (ИО)	ИО сексированным семенем		
Проведение первой вакцинации	Вакцинация от нодулярного дерматита на 3 день после ИО		
Проведение второй вакцинации	Вакцинация от лептоспироза на 24 день после ИО		
Проведение УЗИ на стельность	на 32 день после ИО		
Проведение УЗИ для подтверждения стельности	на 60 день после ИО		

Перед началом эксперимента все отобранные тёлочки были исследованы ректально для исключения патологий и инфантильности.

Для опыта был выделен отдельный баз, куда животные переводились для групповой дачи препарата флавобетина, производилась вместе с кормосмесью из расчёта 50 грамм на одну голову. Контрольная группа содержалась в базу с остальными тёлочками, отобранными на осеменение на стандартном рационе.

Для проведения схемы гормональной синхронизации использовались препараты «Ферголин» и «Эстробел D». «Ферголин» в качестве действующего вещества содержит гонадорелин (ГНРГ) и для синхронизации половой охоты

используется в дозировке 2,5 мл на инъекцию. «Эстробел D» в качестве действующего вещества содержит клопростенол и также для синхронизации используется в дозировке 2,5 мл (рис. 47).



Рисунок 47 – Используемые для гормональной синхронизации половой охоты препараты

Инъекции препаратов были проведены в соответствии со схемой гормональной синхронизации, осеменение – сексированным семенем в корпусе штатным техником искусственного осеменения и ветеринарным врачом – гинекологом хозяйства. Использовалось семя от быка «Bear», код семени «НО8403205261614» (рис. 48).

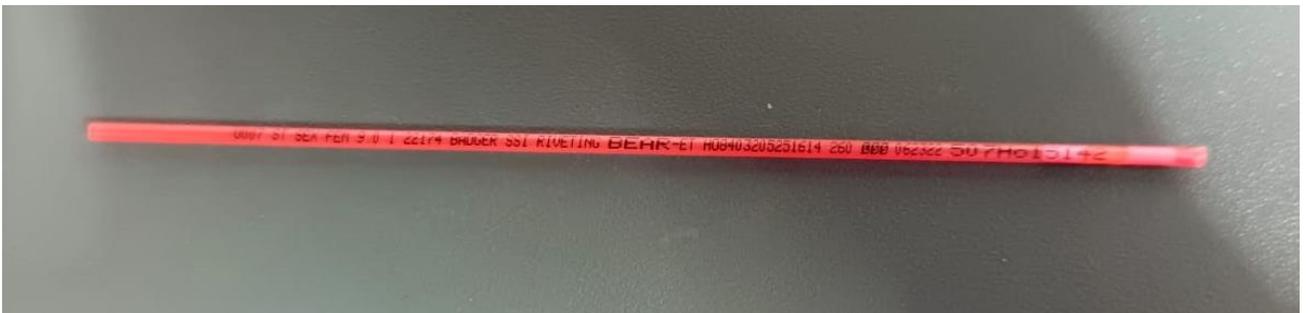


Рисунок 48 – Используемая для осеменения соломинка

На 3 сутки после искусственного осеменения проводилась вакцинация животных от нодулярного дерматита.

Использовалась вакцина против оспы овец и заразного узелкового дерматита (нодулярного дерматита) КРС – культуральная сухая «ШИППОКС-ЛСД ВАК» (рис. 49).



Рисунок 49 – Вакцина против оспы овец и заразного узелкового дерматита (нодулярного дерматита) КРС

После вакцинации у привитых животных видимых осложнений не регистрировали. Между первой и второй вакцинацией штатным техником искусственного осеменения были выявлены четыре случая перегула тёлочек: один – в первой группе; два – во второй; один – в третьей. Все выявленные в охоте животные были осеменены.

Вторая вакцинация – от лептоспироза была проведена на 24 сутки после искусственного осеменения в соответствии с графиком.

Использовалась вакцина поливалентная «ВГНКИ» против лептоспироза животных – вариант 2 (рис. 50).

После вакцинации у обработанных животных видимых осложнений не регистрировали, после процедуры были выявлены семь перегулявших тёлочек: одна – в 1 группе; две – во 2 группе; четыре – в 3 группе.



Рисунок 50 – Использованная вакцина поливалентная «ВГНКИ»  
против лептоспироза животных

На 32 день после искусственного осеменения было проведено УЗИ-исследование. В 1 группе было выявлено стельными шесть голов, во 2 группе – пять и в 3 группе – три.

Через 60 дней после осеменения была проведена УЗИ диагностика для подтверждения стельности. В 1 группе было выявлено стельными шесть голов, во 2 группе – четыре и в 3 группе – две.

Результаты опыта по изучению эффективности флавобетина для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов при искусственном осеменении первотёлок в период вакцинации представлены в таблице 18.

При анализе представленных данных можно явно проследить более высокую оплодотворяемость у животных опытных групп, получавших флавобетин: 40 % – в 1 группе; 33,3 % – во второй; против 20 % в контрольной (разница составляет 13,3 и 20 % соответственно).

Так же в опытных группах выше оплодотворяемость по второму тесту и сохранность эмбрионов:

- оплодотворяемость 33,3 % в 1 группе и 26,6 % – во 2 группе, против 13,3 % в контрольной (разница составляет 20 и 13,3 % соответственно);

– эмбриональная смертность 16,6 % в 1 группе и 20,0 % – во 2 группе, против 33,3 % в контрольной (разница составляет 16,7 и 13,3 % соответственно).

Следовательно, применение флавобетина в период вакцинации повышает оплодотворяемость тёлочек на 13,3–20 % и снижает эмбриональную смертность на 13,3–16,7 %.

Таблица 18 – Эффективность флавобетина для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов при искусственном осеменении первотёлочек в период вакцинации

Показатели	Группы		
	1 опытная	2 опытная	3 контрольная
Осеменено	15	15	15
Стельных на первом УЗИ	6	5	3
Оплодотворяемость по 1 тесту	40	33,3	20
Стельных на втором УЗИ	5	4	2
Оплодотворяемость по 2 тесту	33,3	26,6	13,3
Эмбриональная смертность	16,6	20	33,3

В целом можно сказать, что в период вакцинации крупного рогатого скота от нодулярного дерматита и лептоспироза оплодотворяемость тёлочек была ниже, чем в среднем по году (в среднем по году 59,1 % по первому тесту и 56,4 % по второму). Применение флавобетина в этот период позволяет повысить показатели опытных групп с наиболее эффективным курсом приема в 45 дней (40 % по первому и 33,3 % по второму тесту в опытной группе с курсом приёма флавобетина в 45 дней против 20 % по первому и 13,3 % по второму тесту в контроле).

### **3.5 Клиническая апробация препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота при тепловом стрессе**

Клиническая апробация представляет собой практическое применение разработанных и ранее не применявшихся методов и средств профилактики, диагностики и лечения для подтверждения доказательств их эффективности.

Исследования проведены в 2024 году на молочно-товарной ферме КФХ Корниенко Н. И. (Красноармейский район Краснодарского края). Порода коров в хозяйстве голштинская, масть – черно-пестрая, содержание – беспривязное. В корпусе № 1 МТФ (опытная группа) поголовье фуражных коров на начало опыта составляло 174 гол., а в корпусе № 2 (контрольная группа) – 169 гол.

При клинической апробации флавобетина оценивали эффективность препарата в двух блоках исследований:

- 1) для профилактики акушерско-гинекологических заболеваний коров;
- 2) для повышения оплодотворяемости поголовья при искусственном осеменении.

Стартовой точкой клинических исследований стала дата 01.06.2024 г.

В первом блоке клинической апробации в опытном корпусе коровам сухостойного периода (n=43) применяли флавобетин – в течение 45-60 дней ежедневно в дозе 50 грамм на голову до фактического отёла (дата планируемого отёла рассчитывалась при предполагаемой сроке беременности в 275 дней). В это же период в контрольном корпусе сухостойным коровам (n=47) применяли препарат сравнения – бетаина гидрохлорид в дозе 25 грамм на голову по аналогичной схеме. В этот период оценивали и сопоставляли по корпусам следующие данные: сохранность коров; количество абортных и мертворожденных; характер течения родов и послеродового периода. Сравнивали молочную продуктивность у коров опытной и контрольной групп по показателям среднесуточного удоя на 15-17 сутки после отёла.

При проведении исследований рассчитанные за 60 дней летнего периода 2024 г. значения ТВИ показали, что в июне и июле крупный рогатый скот, находящийся в зоне умеренно-жаркого климата южного региона России, практически постоянно испытывает тепловой стресс:  $\approx 60\%$  периода в малой степени;  $\approx 32\%$  – в умеренной (рис. 51).

Дата	Температура воздуха, °С			Влажность, %	ТВИ	Дата	Температура воздуха, °С			Влажность, %	ТВИ
	Средняя	Максимум	Отклонение от нормы				Средняя	Максимум	Отклонение от нормы		
01.06.24	21,9	30,0	+1,5	42	67,1	01.07.24	28,4	35,4	+4,5	42	67,1
02.06.24	22,6	30,7	+2,1	49	68,5	02.07.24	27,0	34,3	+3,0	49	68,5
03.06.24	23,6	31,1	+2,9	40	69,0	03.07.24	25,4	33,6	+1,4	40	69,0
04.06.24	24,5	31,8	+3,7	45	70,5	04.07.24	27,2	35,5	+3,1	45	70,5
05.06.24	25,8	35,0	+4,9	48	72,5	05.07.24	28,6	37,8	+4,4	48	72,5
06.06.24	25,5	32,4	+4,4	44	71,7	06.07.24	30,1	37,1	+5,8	44	71,7
07.06.24	25,7	30,5	+4,5	55	73,2	07.07.24	29,2	35,9	+4,8	55	73,2
08.06.24	24,5	31,8	+3,2	43	70,3	08.07.24	28,8	38,5	+4,3	43	70,3
09.06.24	23,1	32,5	+1,6	51	69,3	09.07.24	31,0	38,4	+6,5	51	69,3
10.06.24	22,8	30,1	+1,2	56	69,5	10.07.24	30,7	35,7	+6,1	56	69,3
11.06.24	24,5	31,2	+2,8	47	70,7	11.07.24	29,1	35,5	+4,4	47	70,7
12.06.24	26,7	33,1	+4,9	51	74,1	12.07.24	30,7	37,9	+6,0	51	74,0
13.06.24	26,3	32,0	+4,3	72	76,0	13.07.24	29,9	36,0	+5,1	72	76,0
14.06.24	25,1	32,5	+3,0	37	70,4	14.07.24	28,6	35,6	+3,7	37	70,4
15.06.24	24,3	30,7	+2,1	77	73,5	15.07.24	29,4	37,0	+4,5	77	73,5
16.06.24	24,6	29,0	+2,3	56	71,8	16.07.24	31,4	39,0	+6,4	56	71,8
17.06.24	24,3	30,7	+1,9	50	70,8	17.07.24	32,4	39,6	+7,4	50	70,8
18.06.24	25,3	32,2	+2,8	48	71,9	18.07.24	32,6	38,7	+7,5	48	71,9
19.06.24	27,0	33,9	+4,3	43	73,4	19.07.24	31,0	39,0	+5,8	43	73,4
20.06.24	28,1	36,0	+5,3	32	73,3	20.07.24	28,5	37,8	+3,3	32	73,3
21.06.24	24,3	31,5	+1,4	38	69,6	21.07.24	26,9	35,5	+1,6	38	69,6
22.06.24	23,6	29,3	+0,6	39	68,9	22.07.24	27,6	35,5	+2,3	39	68,9
23.06.24	24,4	31,5	+1,3	42	70,1	23.07.24	24,1	31,1	-1,2	42	70,1
24.06.24	26,6	34,9	+3,4	39	72,4	24.07.24	24,1	30,7	-1,3	39	72,4
25.06.24	26,0	31,9	+2,7	43	72,2	25.07.24	24,9	31,0	-0,5	43	72,2
26.06.24	22,6	27,6	-0,8	35	67,4	26.07.24	25,9	32,3	+0,4	35	67,4
27.06.24	23,2	28,9	-0,3	45	68,9	27.07.24	27,3	34,0	+1,8	45	68,9
28.06.24	23,2	29,8	-0,4	33	67,9	28.07.24	28,5	37,8	+3,3	33	67,9
29.06.24	24,3	31,0	+0,6	33	69,1	29.07.24	29,1	35,5	+4,4	33	69,1
30.06.24	26,1	34,3	+2,3	30	70,8	30.07.24	29,2	35,9	+4,8	30	70,8

*Примечание: степень теплового стресса в зависимости от ТВИ*

< 68	68 – 71	72 – 79	80 – 89	> 90	> 100
комфортные условия	малый	умеренный	высокий	Крайне высокий	Возможен летальный исход

Рисунок 51 – Температурно-влажностной индекс и тепловой стресс у коров в период эксперимента (Красноармейский район Краснодарского края)

За время наблюдений в последнем периоде стельности у коров обеих групп значимых изменений со стороны клинических показателей репродуктивной системы не наблюдали. Однако, в периоды волн жары, когда дневная температура несколько дней подряд приближалась к 40 °С, у некоторых коров регистрировались клинические проявления теплового стресса – апатичность, опущение головы, учащение пульса и дыхания, усиление жажды и саливации, снижение аппетита, жвачки и руминации.

В таблице 19 представлены результаты оценки течения родов и послеродового периода у коров при клинической апробации флавобетина в период теплового стресса.

Таблица 19 – Результаты клинической апробации флавобетина для профилактики патологий родов и послеродового периода у коров в период теплового стресса

Патологии	Группы			
	Опытная (n = 43)		Контрольная (n = 47)	
	Жив.	%	Жив.	%
Патологические роды и мертворожденные телята	1	2,3	4	8,5
Задержание последа	6	14	11	23,4
Кетоз	2	4,6	5	10,6
Послеродовой эндометрит	8	18,6	15	31,9

Результаты анализа этих данных показали, что в контрольной группе у 4 животных (8,5 %) зафиксированы патологические роды и мертворожденные телята, совпавшие с наиболее интенсивными волнами жары, а в опытной группе только у 1 коровы был мертворожденный теленок, что составило 2,3 %. Следовательно, применение стельным коровам препарата флавобетин относительно бетаина гидрохлорида повышает сохранность полученного потомства на 6,2 %.

При отеле и в течение 15 дней после него у коров были выявлены следующие патологии – задержание последа, кетоз и эндометрит. В опытной группе

задержание последа диагностировано у 4 голов (14 %), кетоз – у 2 голов (4,6 %) и эндометрит – у 8 голов (18,6 %). В контрольной группе выявлено задержание последа у 11 коров (23,4 %), кетоз развился у 5 голов (10,6 %) и эндометрит – у 15 голов (31,9 %). В целом, применение сухостойным коровам препарата флавобетин относительно бетаина гидрохлорида снижает развитие у животных патологий родов и послеродового периода: задержание последа – на 9,4 %; кетоза – на 6 %; эндометрита – на 13,3 %.

В данном опыте проводили сравнение молочной продуктивности коров опытной и контрольной групп – по показателям среднесуточного удоя 10 животных из каждой группы: подсчет вели за три смежных дня – в период 15, 16 и 17 суток после отёла, для этого клинически здоровые коровы доились в отдельный бак; объем молока, полученного за все три дня доения складывался, после чего из среднесуточного удоя находилась средний удой для опытных групп путем сложения среднесуточных удоев, а затем деления суммы на количество животных в группе. Результаты представлены на рисунке 53.

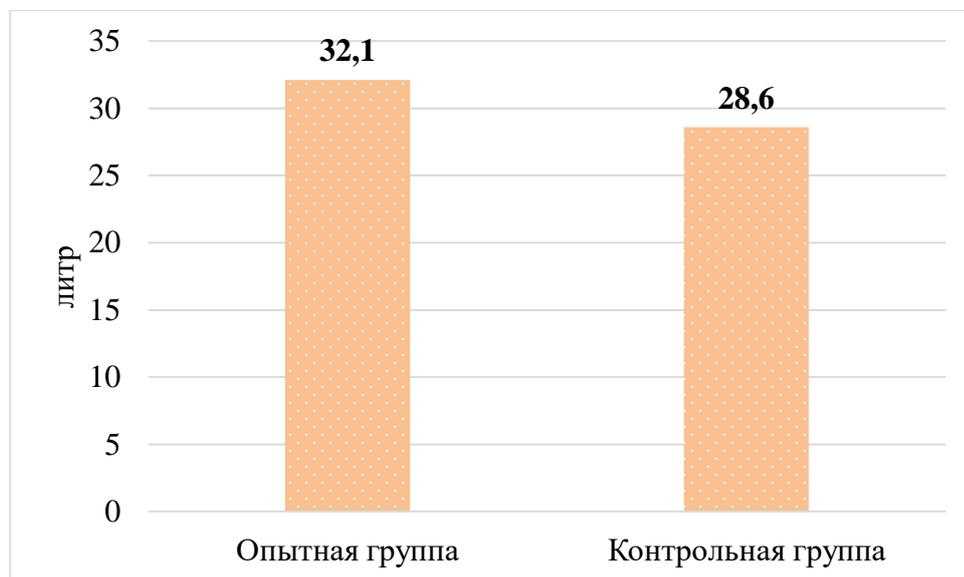


Рисунок 53 – Среднесуточный удой коров при изучении эффективности препарата флавобетин (n=10)

По результатам исследований установлено, что среднесуточный удой коров в опытной группе (получавшей флавобетин) составил  $32,1 \pm 0,95$  л., а в кон-

трольной с использованием бетаина гидрохлорида –  $28,6 \pm 1,38$  л. Следовательно, применение флавобетина повышает удои на 12,2 % относительно препарата сравнения.

Во втором блоке исследований из поголовья опытной и контрольной групп перед его началом были отобраны все пригодные к осеменению нестельные животные, после чего было произведено УЗ-исследование их репродуктивных органов для исключения патологий.

В результате было набрано 2 группы: 42 головы – в опытной; 37 голов – в контрольной. Поголовье корпуса № 1, из которых были набраны животные для опытной группы, начиная с 01.06.2024 г. получали вместе с кормосмесью флавобетин (ежедневно из расчета 50 грамм на голову) в течение 45 дней, а скот корпуса № 2 получал бетаина гидрохлорид по аналогичной схеме (ежедневно из расчета 25 грамм на голову).

Все животные опытной и контрольной групп 28.06.2024 г. были набраны на схему гормональной синхронизации «ДаблОвсинх» и осеменены 25.07.2024 г. Для схемы использовались гормональные препараты «Фертадин» в дозировке 2,0 мл на инъекцию и «Баг-гонадорелин» в дозировке 2,5 мл. Осеменение производилось ректо-цервикальным способом, замороженным семенем в соломинках с помощью шприцев для искусственного осеменения с использованием замороженного традиционного семени быка «AltaABVA», производства компании «Alta Genetics Russia», код быка 011НО12264.

27.08.2024 г. все животные опытной и контрольной групп подверглись УЗ-исследованию органов репродуктивной системы.

Результаты оценки эффективности применения препарата флавобетин для повышения оплодотворяемости крупного рогатого скота в условиях теплового стресса представлены в таблице 19. При анализе этих данных видно, что из осемененного поголовья в опытной группе, составившего 42 головы, оказалось 24 стельных животных, а в контрольной из 37 осемененных – 14 голов стельных. Таким образом, оплодотворяемость крупного рогатого скота в

период теплового стресса на первом тесте УЗИ в 32 дня после осеменения составила 57,14 % для опытной группы и 37,84 % – для контрольной.

Таблица 19 – Эффективность препарата флавобетин в повышении оплодотворяемости крупного рогатого скота при тепловом стрессе

Показатели	Группа	
	Опытная	Контрольная
Осеменено, гол.	42	37
Стельных, гол.	24	14
Оплодотворяемость, %	57,14	37,84

Следовательно, применение препарата флавобетин в сравнении с бетанина гидрохлоридом повышает оплодотворяемость у коров при воздействии теплового стресса на 19,3 %.

Таким образом, по результатам клинической апробации препарата флавобетин показано, что летом в Краснодарском крае крупный рогатый скот постоянно испытывает тепловой стресс – с преобладанием умеренной его степени. Зарегистрировано несколько волн жары, когда у животных был высокий тепловой стресс. Клинические испытания флавобетина подтвердили высокую эффективность использования препарата при тепловом стрессе у крупного рогатого скота в условиях промышленного содержания. Применение препарата сухостойным коровам в период высоких летних температур позволило снизить количество мертворожденных телят и заболеваемость животных задержанием последа, кетозом и послеродовым эндометритом, а также повысить молочную продуктивность животных. Применение флавобетина в период теплового стресса повышает результативность осеменения крупного рогатого скота.

#### **4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФЛАВОБЕТИНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Экономическая эффективность применения флавобетина для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота была рассчитана на основании данных, полученных по результатам применения препарата в АО Фирма «Агрокомплекс» им Н.И. Ткачева п/п «Россия».

При выполнении анализа использовали методику определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий, утвержденную Департаментом ветеринарии Министерства сельского хозяйства Российской Федерации 21 февраля 1997 г. (авторы – Ю.Е. Шатохин, И.Н. Никитин, П.А. Чулков, В.Ф. Воскобойник).

1) В ходе проведенного эксперимента по изучению эффективности флавобетина для профилактики патологий родов и послеродового периода было выделено несколько видов экономического ущерба:

Экономический ущерб от лечения коров, заболевших кетозом ( $У_k$ ), рассчитывался по формуле:

$$У_k = (K_k - K_o) * Z_k, \text{ где:}$$

$K_k$  – количество заболевших кетозом голов в контрольной группе;

$K_o$  – количество заболевших кетозом голов в опытной группе;

$Z_k$  – ветеринарные затраты на лечение заболевшего кетозом животного.

Затраты на лечение кетоза ( $Z_k$ ) на момент проведения опыта составили:

- «Дексамет» 10 мл в/м однократно;

- «Глюкоза 40 %-ная» 400 мл в/в три дня подряд.

При цене за флакон 100 мл «Глюкозы 40 %-ной» 160 руб. и флакон 100 мл «Дексамет» 967 руб. стоимость лечения составит 2 016,7 руб.

Для групп «45 дней» и «60 дней»  $K_k$  составил 3 головы, а  $K_o$  – 0 голов.

Таким образом предотвращенный экономический ущерб для группы, получавшей флавобетин 60 дней и 45 дней составил – 6 050,1 руб.

$$У_k = (3 - 0) * 2 016,7 = 6050,1 \text{ руб.}$$

Экономический ущерб от лечения коров, заболевших эндометритом ( $У_э$ ) рассчитывался по формуле:

$$У_э = (Э_k - Э_o) * З_э, \text{ где:}$$

$Э_k$  – количество заболевших эндометритом голов в контрольной группе;

$Э_o$  – количество заболевших эндометритом голов в опытной группе;

$З_э$  – ветеринарные затраты на лечение заболевшего эндометритом животного.

Затраты на лечение эндометрита ( $З_э$ ) на момент проведения опыта составили:

- «Утеротон» в/м 10 мл 1 раз в день три дня подряд;
- «Фертадин» в/м 2 мл однократно;
- «Цефтонит форте» п/к 20 мл однократно.

При цене за флакон 100 мл «Цефтонит форте» 6 324 руб., флакон 100 мл «Утеротона» 310 руб. и флакон 10 мл «Фертадина» 310 руб. стоимость лечения составит 1 419,8 руб.

Для групп «45 дней» и «60 дней»  $Э_k$  составил 3 головы, а  $Э_o$  – 1 голова.

Таким образом, предотвращенный экономический ущерб для групп, получавших флавобетин 60 и 45 дней, составил 2 839,6 руб.

$$У_э = (3 - 1) * 1419,8 = 2839,6 \text{ руб.}$$

Экономический ущерб от лечения коров, заболевших задержанием последа ( $У_{зп}$ ) рассчитывался по формуле:

$$У_{зп} = (ЗП_k - ЗП_o) * З_э, \text{ где:}$$

$ЗП_k$  – количество заболевших задержанием последа голов в контрольной группе;

$ЗП_o$  – количество заболевших задержанием последа голов в контрольной группе;

$Z_{зп}$  – ветеринарные затраты на лечение задержанием последа эндометритом животного.

Затраты на лечение задержания последа ( $Z_3$ ) на момент проведения опыта составили:

- «Синестрол» в/м 2 мл однократно;
- «Утеротон» в/м 10 мл 3 дня подряд;
- «Цефтонит форте» в/м 20 мл однократно.

При цене за флакон 10 мл «Синестрола» 786 руб. стоимость лечения составит 1 515,0 руб.

Для групп «45 дней» и «60 дней»  $ZП_к$  составил 3 головы, а  $ZП_о$  – 1 голова.

Таким образом, предотвращенный экономический ущерб для групп, получавших флавобетин 60 и 45 дней составил:

$$Y_{зп} = (3 - 1) * 1\,515 = 3\,030,6 \text{ руб.}$$

Экономический ущерб от получения мертворожденного теленка ( $Y_{мр}$ ) рассчитывался по формуле:

$$Y_{мр} = (Э_к - Э_о) * C, \text{ где:}$$

$MP_к$  – количество случаев мертворождения в контрольной группе;

$MP_о$  – количество случаев мертворождения в опытной группе;

$C$  – расчётная стоимость одного новорожденного телёнка.

Согласно справке из бухгалтерии предприятия расчётная стоимость одного новорожденного телёнка ( $C$ ) для опытной фермы составила 26 422,71 руб., в контрольной группе один мертворожденный телёнок, в опытных группах мертворождений зафиксировано не было.

Таким образом, предотвращенный экономический ущерб от получения мертворожденного телёнка для групп, получавших флавобетин 60 и 45 дней составил:

$$Y_{мр} = (1 - 0) * 26\,422,71 = 26\,422,71 \text{ руб.}$$

В итоге, экономический ущерб ( $Y$ ) вычислявшийся по формуле:

$$Y = Y_k + Y_э + Y_{зп} + Y_{мр}$$

составил для группы, получавших флавобетин 45 и 60 дней:

$$Y = 6\,050,1 + 2\,839,6 + 3\,030,6 + 26\,422,71 = 38\,342,41 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность применения флавобетина на 1 рубль затрат считалась по формуле:

$$Э_p = Y / Z_{ф}, \text{ где}$$

$Z_{ф}$  – затраты на дачу флавобетина, считающиеся по формуле:

$$Z_{ф} = K * Д * З * Ц$$

$K$  – количество животных в группе

$Д$  – количество дней приёма препарата

$З$  – суточная дозировка препарата на одну голову (в килограммах)

$Ц$  – цена за 1 килограмм флавобетина

Так, при суточной дозировке флавобетина 50 гр. на голову (0,05 кг) цена для группы 60 дней составила:

$$Z_{ф} = 10 * 60 * 0,05 * 340 = 10\,200 \text{ руб.};$$

а для группы 45 дней

$$Z_{ф} = 10 * 45 * 0,05 * 340 = 7\,650 \text{ руб.}$$

В итоге, экономическая эффективность применения флавобетина для профилактики патологий послеродового периода у молочного скота при тепловом стрессе составила для группы 60 дней:

$$Э_p = 38\,342,41 / 10\,200 = 3,76 \text{ руб.};$$

для группы 45 дней:

$$Э_p = 38\,342,41 / 7\,650 = 5,01 \text{ руб.}$$

2) Проведен расчёт экономической эффективности применения флавобетина по результатам опыта по изучению эффективности препарата для повышения оплодотворяемости молочного скота при искусственном осеменении в период теплового стресса.

В этом опыте было выявлено несколько видов экономического ущерба:

Затраты на израсходованное для осеменения семя ( $Y_c$ ) рассчитывались по формуле:

$$Y_c = (C_k - C_o) * C_c, \text{ где:}$$

$C_k$  – затраченные на неплодотворное осеменение семядозы на контрольную группу;

$C_o$  – затраченные на неплодотворное осеменение семядозы на опытную группу;

$C_c$  – цена одной семядозы.

Затраченные на неплодотворное осеменение семядозы ( $C$ ) вычисляются путем вычитания количества стельных на втором тесте голов из количества осемененных голов.

Так, при цене одной семядозы традиционного семени в 500 руб., затраты на неплодотворные осеменения составили для группы, получавшей флавобетин 35 дней 1 500 руб., для группы 45 дней – 2 500 руб.

$$Y_c = (10 - 9) * 500 = 1500 \text{ руб.},$$

для группы 45 дней:

$$Y_c = (12 - 7) * 500 = 2500 \text{ руб.}$$

Все нестельные после осеменения животные были поставлены на схемы гормональной синхронизации. Выявленные пустыми на первом УЗИ на схему «Ресинг», имеющие при первом УЗИ кисты яичников или пустые на втором УЗИ поставлены на схему «ДаблОвсинг».

При цене «Фертадина» на момент проведения опыта 310 руб. за флакон 10 мл, а «Гонадина» 370 руб. за флакон 10 мл, стоимость проведения схем гормональной синхронизации для одной головы составит для «Ресинга» ( $P$ ) составит 272 руб., для «ДаблОвсинга» ( $D$ ) – 482 руб.

Убытки в виде дополнительной постановки на схемы гормональной синхронизации ( $Y_{cx}$ ) рассчитываются по формуле:

$$Y_{cx} = (B_{k1} - B_{o1}) * P + (B_{k2} - B_{o2} + B_k) * D, \text{ где}$$

$B_{k1}$  – Бесплодные на первом УЗИ в контрольной группе;

$B_{o1}$  – Бесплодные на первом УЗИ в опытной группе;

$B_{k2}$  – Бесплодные на втором УЗИ в контрольной группе;

$B_{o2}$  – Бесплодные на втором УЗИ в опытной группе;

$B_k$  – Бесплодные на первом УЗИ с лютеиновыми кистами.

Для группы 35 дней:

$$Y_{cx} = (9 - 8) * 272 + (3 - 1 + 2) * 482 = 964 \text{ руб.}$$

для группы 45 дней:

$$Y_{cx} = (9 - 7) * 272 + (3 - 0 + 2) * 482 = 1\,446 \text{ руб.}$$

Таким образом, полученные из-за проведения дополнительных схем гормональной синхронизации убытки составили для группы, получавшей флавобетин 35 дней – 964 руб., а для группы 45 дней – 1 446 руб.

В случае неплототворного осеменения или случая эмбриональной смертности увеличивается сервис период, смещается дата запуска. Убытки в виде лишних кормодней в группе раздоя ( $Y_d$ ) рассчитывались по формуле:

$$Y_d = (B_{k1} - B_{o1}) * 38 * K_c + (B_{k2} - B_{o2}) * 89 * K_c, \text{ где:}$$

$K_c$  - стоимость одного кормодня коровы в группе раздоя, на момент проведения опыта составившая 418 руб.

Так, убытки от дополнительных кормодней составили для группы, получавшей флавобетин 35 дней:

$$Y_d = (9 - 8) * 38 * 418 + (3 - 1) * 89 * 418 = 74404 \text{ руб.},$$

для группы 45 дней:

$$Y_d = (9 - 7) * 38 * 418 + (3 - 0) * 89 * 418 = 111\,606 \text{ руб.}$$

Затраты на курс приёма флавобетина ( $Z_f$ ) при цене одного килограмма 340 руб. составила для группы 35 дней 8925 рублей, для группы 45 дней 11 475 руб.

Экономическая эффективность применения флавобетина на один рубль затрат вычислялась по формуле:

$$Э_f = (Y_c + Y_{cx} + Y_d) / Z_f$$

И составила для группы 35 дней:

$$Э_f = (1\,500 + 964 + 74\,404) / 8925 = 8,61 \text{ руб.}$$

для группы с курсом приёма 45 дней

$$Э_f = (964 + 1\,446 + 111\,606) / 11\,475 = 10,07 \text{ руб.}$$

Так, убытки от дополнительных кормодней составили для группы, получавшей флавобетин 35 дней 74 404 руб., для группы 45 дней – 111 606 руб.

Затраты на курс приёма флавобетина ( $Z_{\phi}$ ) при цене одного килограмма 340 руб. составили для группы 35 дней 8 925 руб., для группы 11 475 руб.

Экономическая эффективность применения флавобетина на один рубль затрат вычислялась по формуле:

$$Э_{\phi} = (Y_c + Y_{cx} + Y_d) / Z_{\phi}$$

Экономическая эффективность применения флавобетина по результатам опыта по изучению эффективности препарата для повышения оплодотворяемости молочного скота при искусственном осеменении в период теплового стресса составила:

для группы 35 дней

$$Э_{\phi} = (1\,500 + 964 + 74\,404) / Z_{\phi} = 8,61 \text{ руб.}$$

для группы с курсом приёма 45 дней

$$Э_{\phi} = (2\,000 + 1\,446 + 111\,606) / Z_{\phi} = 10,1 \text{ руб.}$$

Была рассчитана экономическая эффективность применения флавобетина на примере проведенного опыта по Изучение эффективности флавобетина для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов при искусственном осеменении первотелок в период вакцинации

В этом опыте было выявлено несколько видов экономического ущерба:

1) Затраты на израсходованное для осеменения семя ( $Y_c$ ) рассчитывались по формуле

$$Y_c = (C_k - C_o) * Ц_c, \text{ где:}$$

$C_k$  – затраченные на неплодотворное осеменение семядозы на контрольную группу;

$C_o$  – затраченные на неплодотворное осеменение семядозы на опытную группу;

$Ц_c$  – цена одной семядозы.

Затраченные на неплодотворное осеменение семядозы (С) вычисляются путем вычитания количества стельных на втором тесте голов из количества осемененных голов.

Так, при цене одной семядозы сексированного семени в 2 000 руб., затраты на неплодотворные осеменения составили для группы, получавшей флавобетин 45 дней 10 000 руб., для группы 35 дней 6 000 руб.

для группы 45 дней:

$$У_c = (13 - 8) * 2\,000 = 10\,000 \text{ руб.},$$

для группы 35 дней:

$$У_c = (10 - 10) * 2\,000 = 6\,000 \text{ руб.}$$

Все нестельные после осеменения животные были поставлены на схемы гормональной синхронизации. Выявленные пустыми на первом УЗИ на схему «Ресинг», пустые на втором УЗИ поставлены на схему «ДаблОвсинг».

При цене «Ферголина» на момент проведения опыта 4500 руб. за флакон 50 мл, а «Эстробела D» 390 рублей за флакон 10 мл, стоимость проведения схем гормональной синхронизации для одной головы составит для «Ресинга» (Р) составит 516 руб., для «ДаблОвсинга» (Д) – 852 руб.

Убытки в виде дополнительной постановки на схемы гормональной синхронизации ( $У_{cx}$ ) рассчитываются по формуле:

$$У_{cx} = (Б_{к1} - Б_{о1}) * Р + (Б_{к2} - Б_{о2}) * Д, \text{ где}$$

$Б_{к1}$  – Бесплодные на 1-ом УЗИ в контрольной группе

$Б_{о1}$  – Бесплодные на 1-ом УЗИ в опытной группе

$Б_{к2}$  – Бесплодные на 2-ом УЗИ в контрольной группе

$Б_{о2}$  – Бесплодные на 2-ом УЗИ в опытной группе

Таким образом, полученные из-за проведения дополнительных схем гормональной синхронизации убытки составили для группы, получавшей флавобетин 35 дней составили

$$У_{cx} = (12 - 5) * 516 + (1 - 1) * 852 = 2\,064 \text{ руб.}:$$

для группы 45 дней:

$$У_{cx} = (12 - 3) * 516 + (1 - 1) * 852 = 4\,620 \text{ руб.}$$

В случае неплототворного осеменения или случая эмбриональной смертности увеличивается период до перевода в группу нетелей. Убытки в виде лишних кормодней в группе телок старше года ( $У_d$ ) рассчитывались по формуле:

$$У_d = (Б_{к1} - Б_{о1}) * 40 * К_ц + (Б_{к2} - Б_{о2}) * 90 * К_ц, \text{ где:}$$

$К_ц$  - стоимость одного кормодня телки в группе старше года на момент проведения опыта составившая 394 руб.

Так, убытки от дополнительных кормодней составили для группы, получавшей флавобетин 35 дней

$$У_d = (12 - 5) * 40 * 394 + (1 - 1) * 90 * 394 = 63\ 040 \text{ руб.},$$

для группы 45 дней

$$У_d = (12 - 3) * 40 * 394 + (1 - 1) * 90 * 394 = 31\ 520 \text{ руб.}$$

Затраты на курс приёма флавобетина ( $З_ф$ ) при цене одного килограмма 340 руб. составила для группы 35 дней 7 650 руб., для группы 11 475 руб.

Экономическая эффективность применения флавобетина на один рубль затрат вычислялась по формуле:

$$Э_ф = (У_c + У_{сх} + У_d) / З_ф$$

И составила для группы с курсом приёма 45 дней.

$$Э_ф = (10\ 000 + 4\ 620 + 63\ 040) / 11\ 475 = 6,76 \text{ руб.}$$

для группы 35 дней:

$$Э_ф = (6\ 000 + 2\ 064 + 31\ 520) / 7\ 650 = 5,17 \text{ руб.}$$

## 5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Динамичное развитие отрасли молочного скотоводства направлено на улучшение воспроизводительной способности коров в условиях промышленной технологии содержания. Эта задача осложнена тем, что селекция крупного рогатого скота по принципу продуктивности привела к ослаблению их адаптационного потенциала к изменяющимся условиям среды обитания при повышенной чувствительности к постоянно нарастающей техногенной нагрузке. Увеличение молочной продуктивности обусловило не только снижение продолжительности использования коров до 2-3 лактаций, но и негативно повлияло на показатели воспроизводства – происходит снижение половой доминанты и результативности осеменений, увеличивается продолжительность сервис-периода и др. [12, 31, 115].

Промышленная технология ведения животноводства, круглогодичное стойловое содержание, изменение условий кормления сопровождаются влиянием различных стрессовых факторов на организм животных. Последние служат причинами возникновения метаболических нарушений и снижения резистентности организма, что предрасполагает к возникновению заразных и незаразных заболеваний [14, 113].

В связи с глобальным потеплением климата в летний период у коров молочного направления продуктивности к ведущим причинам снижения показателей воспроизводства относится 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. Тепловой стресс у коров также приводит к снижению поедаемости кормов, а дефицит питательных веществ в организме стельного животного может вызывать нарушения в развитии эмбриона [75, 213].

К распространенным стресс-факторам в промышленном животноводстве можно отнести вакцинацию, которая является основным способом защиты организма от инфекции, а с другой стороны – обладает выраженным стрессогенным действием [48, 96].

С учетом вышеизложенного, современный подход повышения стрессовой устойчивости сельскохозяйственных животных, в условиях промышленного содержания, включает обязательное использование фармакологических средств, обладающих адаптогенным действием, позволяющим добиться улучшения здоровья и повышения показателей воспроизводства поголовья.

В ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» разработан препарат флавобетин, обладающий полифункциональными фармакологическими свойствами, в том числе эффективностью при тепловом стрессе, однако его влияние на показатели воспроизводства крупного рогатого скота изучено не было.

Обозначенные положения определили направленность диссертационных исследований и выбор методических подходов, направленных на разработку показаний к применению флавобетина для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота в условиях стрессогенных нагрузок.

Диссертационная работа выполнялась в 2021-2024 гг. в отделе фармакологии Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» в соответствии с Государственными планами научных исследований организации по теме № 0497-2022-0005.

Базой для выполнения опытов служили животноводческие фермы АО Фирма «Агрокомплекс» им Н.И. Ткачева п/п «Россия» и КФХ Корниенко Н. И., расположенные в Красноармейском районе Краснодарского края.

Объект исследований – препарат флавобетин, включающий компоненты: бетаина гидрохлорид – 50 %; таурин – 30 %; траву репешка обыкновенного – 20 %. Разработана гранулированная форма флавобетина, которая имеет размер гранул  $\approx$  5 мм и дополнительно содержит – 5 % крахмальный клейстер и 0,25 % натрия бензоат.

Проведенный анализ данных по температуре и влажности воздуха на территории экспериментальных хозяйств за 2021-2024 гг., а также расчёт показателей температурно-влажностного индекса показал, что в летний период крупный рогатый скот, находящийся в зоне умеренно-жаркого климата Краснодарского края, практически постоянно испытывает тепловой стресс – при доминанте умеренной степени его выраженности.

Ретроспективный анализ влияния теплового стресса на показатели воспроизводства молочного скота в условиях молочно-товарных ферм п/п «Россия» показал, что в летние месяцы происходит увеличение родовых и послеродовых болезней, а также снижается оплодотворяемость поголовья.

В первой серии опытов изучена эффективность препарата флавобетин для профилактики патологий родов и послеродового периода у молочного скота при тепловом стрессе на коровах в период сухостоя. В 1, 2 и 3 опытных группах соответственно за 30, 45 и 60 дней до даты предполагаемого отёла ежедневно применялся флавобетин, в 4 опытной – бетаина гидрохлорид, 5 группа служила контролем.

В период эксперимента (в большинстве случаев в июле месяце) зарегистрировано несколько волн жары, когда дневная температура приближалась к 40 °С. В эти периоды у коров фиксировались клинические проявления теплового стресса – апатичность, опущение головы, учащение пульса и дыхания, усиление жажды и саливации, снижение аппетита, жвачки и руминации. При этом в опытных группах признаки теплового стресса диагностировались у 20-50 % животных, а в контрольной – у 60 % поголовья.

При биохимических исследованиях крови у коров контрольной группы после отела регистрировалась гипогликемия, гипотриглицеридемия, гипопро-теинемия, снижение уровня общего кальция и каротина, а также повышенная активность аминотрансфераз.

Применение флавобетина сухостойным коровам в период теплового стресса оказало оптимизирующее влияние на биохимический профиль крови животных. В опытных группах относительно контроля установлены более высокие показатели глюкозы – на 10,6-19,4 %, триглицеридов – на 10,7-25,0 %, общего белка – на 5,1-9,1 %, каротина – на 58,2-68,7 % и кальция – на 6,7-13,5 %. Активность гепатоиндикаторных ферментов, наоборот, была ниже АсАТ – на 7,5-11,3 % и АлАТ – на 8,5-15,0 %.

Фармакологическое действие флавобетина обеспечило снижение в крови коров концентрации кортизола – на 11,2-26,0 % и повышение прогестерона – на 6,1-11,5 % относительно интактных животных.

Курсовой прием флавобетина приводит к уменьшению в организме молочного скота степени эндогенной интоксикации, что подтверждается снижением в крови коров уровня МСМ 254 – на 15,8-26,3 % и продуктов ПОЛ (ДК – на 6,17-25,5 %, КД – на 11,1-27,8 % и МДА – на 14,9 -29,8 %).

Флавобетин положительно влияет на показатели неспецифической резистентности крови коров, повышая показатели фагоцитоза нейтрофильных гранулоцитов (ФА – на 5,5-97 %, ФЧ – на 11,4-22,8% и ФИ – на 9,8-17,1 %), а также ЛАСК – на 36,7-59,2 %.

В период исследований сохранность задействованного в эксперименте скота была 100 %-ной, также случаев аборт у коров не зарегистрировано. При этом в контрольной группе у одной коровы (10 % от поголовья группы) зафиксированы патологические роды и мертворожденный теленок, совпавшие с наиболее интенсивной волной жары (при ТВИ в диапазоне 74-76). Во всех опытных группах роды у коров протекали физиологично при 100 %-ной сохранности новорожденных телят. Таким образом, применение флавобетина сухостойным коровам повышает на 10 % сохранность полученного потомства.

У животных, получавших флавобетин, количество патологий родов и послеродового периода было ниже контрольного поголовья: кетозов и эндометритов – на 10-20 %; задержаний последа – в 2 раза (при полном отсутствии данной болезни в 3 опытной группе). При использовании бетаина гидрохлорида разница с интактным поголовьем составила по случаям задержания последа и кетоза 10 %, а количество животных с эндометритами было аналогичным контролю.

Таким образом, применение препарата флавобетин сухостойным коровам в период высоких летних температур позволяет улучшить биохимический состав крови, гормональный статус и естественную резистентность, при снижении в организме животных уровня эндогенной интоксикации и продуктов липопероксидации. Фармакологическая эффективность препарата проявилась в снижении у коров клинических проявлений теплового стресса, количества мертворожденных телят и заболеваемости задержанием последа, кетозом и послеродовым эндометритом. Проведенными исследованиями выявлено, 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.

Во второй серии опытов изучена эффективность препарата флавобетин для повышения оплодотворяемости молочного скота при искусственном осеменении в период теплового стресса. Проведенным анализом ТВИ, а также показателей молочного скота экспериментальной МТФ по оплодотворяемости и сохранности эмбрионов до двух месяцев за 2021-2022 гг. установлено снижение оплодотворяемости и повышение эмбриональной смертности у поголовья в летние месяцы в сравнении с другими периодами года.

Расчётный показатель ТВИ для крупного рогатого скота на территории экспериментальной МТФ в летний период 2023 года составил: в мае – 61,3; в июне – 69,0; в июле – 72,6; в августе – 74,5; в сентябре – 66,6. 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 наборе на гормональную синхронизацию 45 коров первой лактации разделили на 3 группы по 15 голов в каждой: в 1 и 2 опытных группах флавобетин задавался животным соответственно за 35 и 45 дней с момента постановки на схему; контрольная группа находилась на стандартном рационе во время схемы синхронизации и стельности.

В результате проведённых исследований установлено, что оплодотворяемость в 1 опытной группе, получавшей флавобетин в течение 35 дней, составила 46,7 %, во 2 опытной группе с курсовым приёмом препарата в 45 дней – 53,3 %, в контрольной группе – 40 %. Таким образом, 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.

Эмбриональная смертность у коров, в основном, совпала с волнами жары, когда не менее 3 дней подряд дневная температура воздуха превышала 40 °С. Всего за период опыта потери эмбрионов составили в 1 опытной группе – 14,3 %, во 2 опытной группе эмбриональная смертность отсутствовала, а у 50 % контрольного поголовья зарегистрирована гибель зародыша на ранних стадиях развития. В целом, с учётом общей эмбриональной смертности, оплодотворяемость у опытных коров составила 40 % (1 группа) и 53,3 % (2 группа) против 20 % в контроле.

Таким образом, 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.

В третьей серии опытов изучена эффективность применения препарата флавобетин для повышения оплодотворяемости и сохранности эмбрионов у

молочного скота при искусственном осеменении в период вакцинации поголовья от нодулярного дерматита и лептоспироза.

В феврале месяце на схему гормональной синхронизации было набрано 3 группы тёлочек: в 1 группе флавобетин давался в течение 30 дней до первой вакцинации; во 2 группе – 45 дней; третья группа была контрольной. Первую вакцинацию проводили от нодулярного дерматита на 3 суток после искусственного осеменения, а вторую – от лептоспироза на 24 суток после искусственного осеменения.

По результатам исследований установлено, что применение флавобетина в период вакцинации крупного рогатого скота от нодулярного дерматита и лептоспироза позволяет повысить оплодотворяемость тёлочек на 13,3-20 % и снизить эмбриональную смертность – на 13,3-16,7 %. Показано, что наиболее эффективным курсом является применение флавобетина в течение 45 дней.

Клиническая апробация препарата флавобетин проведена в 2024 году на молочно-товарной ферме КФХ Корниенко Н. И., когда в условиях теплового стресса на коровах молочного направления оценивалась эффективность препарата для профилактики акушерско-гинекологических заболеваний и повышения оплодотворяемости при искусственном осеменении. В корпусе № 1 МТФ поголовью применяли флавобетин, и он служил опытной группой. Корпус № 2 МТФ являлся контролем, там животным применяли препарат сравнения – бетаина гидрохлорид.

Рассчитанные значения ТВИ показали, что в июне и июле крупный рогатый скот практически постоянно испытывает тепловой стресс:  $\approx 60$  % периода в малой степени;  $\approx 32$  % – в умеренной

Использование в этот период сухостойным коровам препарата флавобетин относительно бетаина гидрохлорида снижает развитие у животных патологий родов и послеродового периода (задержание последа – на 9,4 %, кетоза – на 6 % и эндометрита – на 13,3 %) и повышает удои – на 12,2 %

Применение препарата флавобетин в сравнении с бетаином гидрохлоридом повышает оплодотворяемость у коров при воздействии теплового стресса на 19,3 %.

Экономический эффект от использования флавобетина для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота составляет: при профилактике патологий родов и послеродового периода 3,8-5,1 руб. на 1 руб. затрат; при искусственном осеменении – 6,8-10,1 руб. на 1 руб. затрат.

Таким образом, проведенная клиническая апробация препарата флавобетин на молочном скоте подтвердила высокую эффективность его использования для улучшения метаболизма, резистентности и состояния печени, снижения эндогенной интоксикации, повышения воспроизводства, предотвращения эмбриональной смертности, профилактики патологий родов и послеродового периода, снижения отрицательного влияния теплового и вакцинального стрессов на организм коров.

Внесены дополнения в инструкцию по применению, определяющую условия применения препарата флавобетин, рассмотренные и одобренные ученым советом ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии».

## Выводы

1. Расчетные показатели температурно-влажностного индекса за 2021-2024 гг. свидетельствуют о том, что в летний период крупный рогатый скот, находящийся в зоне умеренно-жаркого климата Краснодарского края, практически постоянно испытывает тепловой стресс – при доминанте умеренной степени его выраженности (ТВИ от 72 до 79). Тепловой стресс негативно влияет на показатели воспроизводства молочного скота, что проявляется увеличением акушерско-гинекологических болезней и эмбриональной смертности, а также снижением оплодотворяемости поголовья при искусственном осеменении.
2. Применение препарата флавобетин сухостойным коровам в период теплового стресса позволило снизить количество мертворожденных телят – на 10 %, задержаний последа – в 2 раза, кетозов и эндометритов – на 10-20 %.
3. Флавобетин оказывает положительное влияние на биохимические показатели крови, увеличивая концентрацию глюкозы – на 10,6-19,4 %, триглицеридов – на 10,7-25,0 %, общего белка – на 5,1-9,1 %, каротина – на 58,2-68,7 % и кальция – на 6,7-13,5 %. Гепатопротекторный эффект препарата проявляется в снижении активности ферментов переаминирования: АсАТ – на 7,5-11,3 %; АлАТ – на 8,5-15,0 %. Фармакологическое действие флавобетина обуславливает снижение в организме коров уровня эндогенной интоксикации и интенсивности накопления продуктов перекисного окисления липидов, что подтверждается уменьшением в крови содержания МСМ 254 – на 15,8-26,3 %, ДК – на 6,2-25,5 %, КД – на 11,1-27,8 % и МДА – на 14,9 -29,8 %. У опытных коров относительно контроля в ранний послеотельный период зарегистрировано снижение в крови кортизола – на 11,2-26,0 % при повышении на 6,1-11,5 % прогестерона. Флавобетин положительно влияет на резистентность коров, за счет повышения показателей фагоцитоза нейтрофильных гранулоцитов (ФА – на 5,5-9,7 %, ФЧ – на 11,4-22,8% и ФИ – на 9,8-17,1 %), а также увеличения ЛАСК – на 36,7-59,2 %.

4. Курсовое использование флавобетина молочному скоту в летний период при проведении гормональной синхронизации охоты с последующим искусственным осеменением позволило на 6,7-13,3 % повысить оплодотворяемость коров и предотвратить у них появление лютеиновых кист. Флавобетин обеспечивает снижение эмбриональной смертности у коров на 35,7-50 %.
5. Эффективность применения препарата в зимний период при вакцинации крупного рогатого скота от нодулярного дерматита и лептоспироза позволяет повысить оплодотворяемость тёлочек на 13,3-20 % и снизить случаи эмбриональной смертности – на 13,3-16,7 %.
6. Результаты клинической апробации препарата флавобетин показали, что его применение в сравнении с бетаином гидрохлоридом снижает количество мертворожденных телят – на 6,2 %, заболеваемость коров задержанием последа – на 9,4 %, кетозом – на 6 % и послеродовым эндометритом – на 13,3 %. Флавобетин повышает на 12,2 % молочную продуктивность и на 19,3 % оплодотворяемость коров.
7. Экономический эффект от использования флавобетина для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота составляет: при профилактике патологий родов и послеродового периода 3,8-5,1 руб. на 1 руб. затрат; при искусственном осеменении – 6,8-10,1 руб. на 1 руб. затрат.

## Практические предложения

Для ветеринарной медицины и молочного скотоводства предлагается препарат флавобетин, обладающий полифункциональным фармакологическим действием – адаптогенным, метаболическим, антитоксическим, гепатопротекторным и антиоксидантным.

Рекомендуется применять флавобетин молочному скоту курсом 45-60 дней из расчета 50 г на голову в день для: снижения отрицательного влияния теплового и вакцинального стрессов; улучшения метаболизма, резистентности и состояния печени, снижения уровня эндогенной интоксикации организма; профилактики патологий родов и послеродового периода; повышения оплодотворяемости коров при искусственном осеменении; снижения случаев эмбриональной смертности; увеличения молочной продуктивности.

Внесены дополнения в инструкцию по применению, определяющую условия применения препарата флавобетин в ветеринарии, рассмотренные и одобренные Ученым советом ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» (протокол № 1 от 14 января 2025 года).

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в учебном процессе по специальности «Ветеринария», курсах повышения квалификации ветеринарных и зоотехнических специалистов, при чтении лекций, проведения лабораторно-практических занятий по клинической фармакологии, акушерству, гинекологии и биотехнике размножения животных.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Полученные в результате проведенных исследований данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения препарата флавобетин с целью разработки показаний к его применению в птицеводстве и свиноводстве.

**6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абилов А.И. Влияние сухого субтропического климата Азербайджана на продолжительность стельности нетелей и их дочерей голштинской породы немецкой селекции / А.И. Абилов, С.Ф. Абилова, И.П. Новгородова // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 6. – С. 34-38.
2. Абилов А.И. Кортизол как маркер физиологического стресса у быков-производителей (*Bos taurus*) / А.И. Абилов, А.А. Гудилина, Н.А. Комбарова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2024. – Т. 59, № 2. – С. 301-315.
3. Авдеенко В. Функциональное состояние бесплодных коров на современных молочных предприятиях / В. Авдеенко // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2024. – № 2. – С. 8-17.
4. Авдеенко В.С. Метаболический стресс у сухостойных коров и нетелей при развитии субклинического кетоза / В.С. Авдеенко, И.И. Калюжный, С.Н. Тресницкий // Ветеринария. – 2019. – № 2. – С. 36-41.
5. Авдеенко В.С. Оценка достоверности маркеров прогноза родильного пареза и задержания последа у коров / В.С. Авдеенко, С.А. Макавчик, Д.И. Сафронов // Ветеринария и кормление. – 2024. – № 5. – С. 4-10.
6. Адамчук Г.И. Стрессы в птицеводстве и меры их профилактики / Г.И. Адамчук // Исследование различных направлений современной науки : Материалы XXI Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Москва, 24 апреля 2017 года. Том Часть 1. – Москва: Научный центр "Олимп", 2017. – С. 127-128.
7. Адушинов Д.С. Рекомендации по искусственному осеменению коров и телок / Д.С. Адушинов, Б.Н. Балыбердин, А.И. Кузнецов, Н.А. Лазарев, А.Н. Журавлев. – Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – 34 с.
8. Акимов В.В. Сравнительная характеристика двух схем лечения фолликулярной кисты / В.В. Акимов // В мире научных открытий : Материалы VIII Международной студенческой научной конференции, Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. – 2024. – С. 312-315.

9. Алексеева Н.С. Влияние возраста первого осеменения телок на продуктивность и воспроизводительные функции коров / Н.С. Алексеева // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». Том 2 (13). – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 304-307.
10. Алесина А.Д. Диагностика кетоза у молочных коров / А.Д. Алесина // Актуальные вопросы развития научных исследований в АПК: теоретический и практический взгляд : материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 184-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета», Персиановский: ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». – 2024. – С. 209-212.
11. Алехин Ю.Н. Состояние функций рубца во время родов у коров / Ю.Н. Алехин, Г.В. Никоненко, А.Ю. Лебедева // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53, № 2. – С. 3-6.
12. Алехин Ю.Н. Структура заболеваемости коров (нетелей) в третьем триместре беременности значение гестоза в ее формировании / Ю.Н. Алехин, П.А. Паршин, О.С. Попова, А.Ю. Лебедева // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2023. – № 2(23). – С. 61-75.
13. Алиев А.Ю. Лечение коров, больных послеродовым эндометритом и маститом / А.Ю. Алиев, М.З. Магомедов, С.Ш. Кабардиев, С.А. Айгубова // Ветеринария и кормление. – 2024. – № 6. – С. 9-12.
14. Алиев А. Ю. Актуальные проблемы репродукции крупного рогатого скота в Российской Федерации / А. Ю. Алиев, В. С. Авдеенко, С. В. Федотов // Актуальные проблемы ветеринарной репродуктологии и современные пути их решения : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Махачкала, 19–20 сентября 2024 года. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство АЛЕФ", 2024. – С. 3-7.
15. Алиев А.Ю. Совершенствование акушерско-гинекологической диспансеризации коров в условиях интенсивного молочного скотоводства

/ А.Ю. Алиев, С.В. Федотов, Н.С. Белозерцева // Ветеринария Кубани. – 2022. – № 6. – С. 3-6.

16. Алиев А.Ю. Эффективность применения препарата Метрамаг®-15 при терапии гнойно-катарального эндометрита у коров / А.Ю. Алиев, М.З. Магомедов, Б.Б. Булатханов, С.А. Айгубова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2024. – № 4(52). – С. 606-612.

17. Алиев А.Ю. Эффективный метод лечения мастита у коров / А.Ю. Алиев // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2020. – № 2(34). – С. 263-267.

18. Алферина Е.Н. Эпидемиологическая ситуация по лептоспирозу в мире и в Российской Федерации / Е.Н. Алферина, Н.С. Маркосьян, Я.А. Обьедкина, Н.С. Корнев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 11(149). – С. 40.

19. Андреева Е.В. Тесты проверки систем автоматического управления микроклиматом [Наладка комплекта оборудования "Климат-4" для вентиляции животноводческих помещений] / Е.В. Андреева // Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. – 2007. – № 1. – С. 291.

20. Ансари С.Ф. Современные методы искусственного осеменения коров и тёлочек / С.Ф. Ансари // Материалы XXVI региональной конференции молодых ученых и исследователей Волгоградской области. Волгоградский государственный аграрный университет. – 2021. – С. 66-68.

21. Арапова А.В. Взаимосвязь морфологических и биохимических показателей крови с характером роста животных на фоне применения кормовой добавки / А.В. Арапова, Р.Р. Фаткуллин, Е.М. Ермолова // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2018. – № 16(179). – С. 102-107.

22. Ачаковская Д.М. Усовершенствование лечения при задержании последа у коров / Д.М. Ачаковская, И.А. Посохова, С.И. Перекотий, Б.В. Гаврилов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 76-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР

за 2020 год. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. – 2021. – С. 147-149.

23. Бабайлова Г.П. Резервы увеличения производства продукции животноводства / Г.П. Бабайлова, М.С. Дурсенев, Ю.С. Овсянников. – Киров : ООО «Издательство «Радуга-ПРЕСС».– 2024. – 284 с.

24. Бакай Ф.Р. Зависимость стельности от продолжительности полового цикла у коров разных генотипов / Ф.Р. Бакай, О.П. Юдина, А.М. Мухтаров // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения : Сборник трудов 3-й Научно-практической конференции. – Москва: ООО "Издательство "Сельскохозяйственные Технологии". – 2024. – С. 295.

25. Балакирев Г.В. Травник. Энциклопедия лекарственных растений / сост.: Г.В. Балакирев и др. – Москва : АНС. – 2008. – 639 с.

26. Бахонко П.С. Особенности воздействия бетаина на организм / П.С. Бахонко // Актуальные проблемы гигиены и экологической медицины : Сборник материалов IX межвузовской студенческой научно-практической интернет-конференции с международным участием, Гродно, 30 мая 2024 года. – Гродно: Гродненский государственный медицинский университет. – 2024. – С. 25-27.

27. Баштовая С.С. Клинический опыт лечения дислокации сычуга у коров голштино-фризской породы в условиях производства / С.С. Баштовая, Д.В. Дашко, В.Н. Тарасевич // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины : материалы международной научно-практической конференции, Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. – 2020. – С. 123-129.

28. Безбородов П.Н. Исследование моторной функции рубца у высокопродуктивных коров со смещениями сычуга / П.Н. Безбородов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 5. – С. 90-105.

29. Безрукова Е.И. Диагностика и лечение пенистой тимпании у крупного рогатого скота / Е.И. Безрукова, И.И. Калюжный // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук : Материалы Международной научно-

практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев "Саратовский источник". – 2021. – С. 411-414.

30. Белобороденко А.М. Биотехника репродукция животных : Учебник / А.М. Белобороденко, М.А. Белобороденко, Т.А. Белобороденко, И.А. Родин. – Тюмень : ООО «Печатник», 2017. – 352 с.

31. Белобороденко А.М. Динамика структурно-функционального состояния органов репродуктивного аппарата коров на фоне длительной гиподинамии / А.М. Белобороденко, М.А. Белобороденко, Т.А. Белобороденко // Морфология. – 2018. – Т. 153, № 3. – С. 40.

32. Белобороденко А.М. Репродуктивная функция и состояние организма коров в экстремальных условиях Северного Зауралья / А.М. Белобороденко, М.А. Белобороденко, Т.А. Белобороденко. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2013. – 220 с.

33. Белозерова С.А. Антиокислители в рационе сельскохозяйственных животных / С.А. Белозерова, И.С. Полянская // Теория и практика современной науки : материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Минск, 26 октября 2021 года. – 2021. – С. 7-10.

34. Белявский В.Н. Анализ сравнительной эффективности препаратов витамина Е с селеном при энтеральном и парентеральном способах введения / В.Н. Белявский, М.С. Токть // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов. Гродненский государственный аграрный университет. – 2014. – С. 22-29.

35. Бессарабов Б.Ф. Препарат против вакцинального стресса / Б.Ф. Бессарабов, Н.К. Сушкова // Птицеводство. – 1998. – № 5. – С. 29-30.

36. Бородина Е.Е. Ранняя диагностика и определение сроков стельности у коров абердин-ангусской породы инструментальным методом / Е.Е. Бородина, Н.С. Белозерцева // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения А.Я. Миловича. МСХА имени К.А. Тимирязева. – 2024. – С. 347-348.

37. Брагинец Ю.Н. Мониторинг показателей воспроизводства крупного рогатого скота на современных молочных комплексах / Ю.Н. Брагинец, С.С. Астахов, А.Ю. Алексеева // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 4. – С. 22-24.
38. Бузина А.Е. Применение инструментального метода УЗ-исследования для диагностики беременности КРС / А.Е. Бузина // Научные труды студентов Ижевской ГСХА : Электронный ресурс / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2017. – С. 405-407.
39. Быкова О.А. Каталог лекарственных растений коллекционного питомника Северо-Кавказского филиала Всероссийского института лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) / О.А. Быкова, Т.Г. Кадацкая, Р.Н. Тхаганов. – Краснодар : ВИЛАР, 2016. – 48 с.
40. Варганов А.И. Объективная оценка методов искусственного осеменения коров и телок / А.И. Варганов // Современные научные тенденции в животноводстве : Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения П.Г. Петского, Киров, 16–17 апреля 2009 года. Том Часть 2. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. – С. 57-60.
41. Видякин А.В. Возможности трансплантации эмбрионов КРС как фактор ускорения и восстановления молочного стада / А.В. Видякин // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы : Материалы III Национальной научно-практической конференции. Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия. – 2019. – С. 14-20.
42. Войтенко Л.Г. Испытание нового высокоэффективного лекарственного средства для лечения послеродового эндометрита у коров / Л.Г. Войтенко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2021. – № 3. – С. 167-171.
43. Войтенко Л.Г. Новое универсальное лекарственное средство для лечения послеродового эндометрита и мастита у коров / Л.Г. Войтенко, И.В. Ново-

жилов, К.А. Ханенко, М.В. Бойченко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2022. – № 2. – С. 200-205.

44. Войтенко Л.Г. Эффективность профилактики и комплексного лечения при послеродовом эндометрите коров / Л.Г. Войтенко, О.Н. Сочинская, И.В. Новожилов [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2023. – № 2. – С. 152-155.

45. Володина М.С. Стрессы у животных, влияние стрессов на продуктивность, профилактика стрессов / М.С. Володина, Т.В. Слацилина // Молодежный вектор развития аграрной науки : материалы 65-й студенческой научной конференции. Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I – 2014. – С. 11-15.

46. Воробьев А.Л. Экология бруцелл и диагностика бруцеллёза (обзор) / А.Л. Воробьев, А.Ш. Жакупбаев, Л.Н. Гордиенко [и др.] // Ветеринарная патология. – 2022. – № 4(82). – С. 28-34.

47. Воронкова О.А. Влияние физиологического стресса при проведении вакцинаций у крупного рогатого скота / О.А. Воронкова, Д.М. Евстафьев, Е.В. Галкина // Актуальные проблемы науки и практики в исследованиях молодых ученых : Сборник I международной научно-практической конференции, Новосибирск. – 2024. – С. 37-41.

48. Гавриков А.М. Воспроизводство крупного рогатого скота : учебное пособие для подготовки, переподготовки и повышения квалификации зооветспециалистов и специалистов по воспроизводству маточного стада крупного рогатого скота / А.М. Гавриков [и др.]. – Москва. – 2010. – 286 с.

49. Гавриленко Н.Н. Оценка эффективности способа выбора коров в охоте для искусственного осеменения / Н.Н. Гавриленко // Ветеринарный врач. – 2021. – № 3. – С. 10-14.

50. Галкина Е.В. Пробиотики как фактор иммуномодуляции неспецифической резистентности у молодняка КРС / Е.В. Галкина, Т.А. Спаская // Инно-

вационные технологии и технические средства для АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 09–10 ноября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 286-290.

51. Галымжан А.Т. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса крупного рогатого скота при хламидиозе КРС / А.Т. Галымжан, А.Т. Елеусизова // Современная наука: новые подходы и актуальные исследования : Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. – Прага, Чехия. – 2020. – С. 100-104.

52. Гальченко В.А. Организации искусственного осеменения коров и телок / В.А. Гальченко, А.А. Волынова // Разработки и инновации молодых исследователей : материалы II Всероссийской научно-практической конференции молодых исследователей. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет. – 2019. – С. 13-16.

53. Галюк А.А. Методы стимуляции воспроизводительной функции у коров при проведении искусственного осеменения / А.А. Галюк // Идеи молодых ученых - агропромышленному комплексу: актуальные вопросы ветеринарной науки и ветеринарно-санитарной экспертизы : Материалы студенческой научной конференции Института ветеринарной медицины, Троицк, 27–31 марта 2023 года / Под редакцией Н.С. Низамутдиновой. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2023. – С. 36-40.

54. Гаранин С.С. Снижение качества молока при заболевании КРС эндометритом / С.С. Гаранин, В.М. Бачинская, Д.В. Гончар // Инновационная наука. – 2022. – № 6-2. – С. 107-109.

55. Гераймович О.А. Профилактика и лечение мастита молочных коров / О.А. Гераймович, А.Ю. Киселев, А.К. Мамахай // Инновации в сельском хозяйстве. – 2019. – № 4(33). – С. 124-131.

56. Головань В.Т. Интенсификация скотоводства (Зоотехнический аспект) / В.Т. Головань, Н.И. Куликова, А.В. Ярмоц ; Краснодарский научный центр по

зоотехнии и ветеринарии. – Краснодар : Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, 2020. – 463 с.

57. Головань В.Т. Методы повышения производства молока и говядины / В.Т. Головань, Д.В. Осепчук, М.С. Галичева [и др.]. – Майкоп : Индивидуальный предприниматель Кучеренко Вячеслав Олегович, 2022. – 189 с.

58. Горлов И.Ф. Влияние капельного орошения на продуктивность и качество молока коров в условиях теплового стресса / И.Ф. Горлов, Т.А. Антипова, Н.И. Мосолова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2024. – № 5(77). – С. 159-166.

59. Горпинченко Е.А. Влияние иммуномодулятора на заболеваемость и репродуктивные показатели у коров / Е.А. Горпинченко, В.В. Новиков, В.А. Наталенко, А.К. Схатум, Д.С. Дерябин, М.А. Староселов // Ветеринария Кубани. – 2022. – № 2. – С. 12-14.

60. Грицюк В.А. Экспериментальное исследование эмбриотоксических и тератогенных свойств препарата "Субмастин-КРС" / В.А. Грицюк, Н.А. Хохлова, Ю.А. Чаплыгина // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т. 10, № 1. – С. 84-89.

61. Гуляева Н.В. Нейрохимия стресса: химия стресс-реактивности и чувствительности к стрессу / Н.В. Гуляева // Нейрохимия. – 2018. – Т. 35, № 2. – С. 111-114.

62. Гурдова Б. Запуск стельных коров на сухостойный период / Б. Гурдова // В мире научных открытий : Материалы IV Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 20–21 мая 2020 года. Том IV Часть 1. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2020. – С. 105-107.

63. Демьянюк Е.С. Лекарственные растения: традиции и перспективы исследований (посвящено 100-летию основания Опытной станции лекарственных растений) / Е.С. Демьянюк, Л.А. Глущенко // Plant Varieties Studying and Protection. – 2016. – № 4(33). – С. 87-93.

64. Донник И.М. Оценка иммунного статуса коров в зависимости от продуктивности, сезона года, физиологического состояния и генотипа / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, А.Г. Исаева [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 1. – С. 5-7.
65. Донник И.М. Продовольственная безопасность России в условиях новых вызовов и санкционного давления / И.М. Донник, О.А. Рущицкая // Технологии безопасности жизнедеятельности. – 2023. – № 3. – С. 42-48.
66. Дугушкин Н.В. Биотехнология воспроизводства крупного рогатого скота : учеб. пособие для слушателей системы аграр. дополн. проф. образования специалистов / Н.В. Дугушкин [и др.] ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Морд. ин-т переподгот. кадров агробизнеса. – Саранск, 2004. – 223 с.
67. Дунин И.М. Перспективы развития молочного скотоводства и конкурентоспособность молочного скота, разводимого в Российской Федерации / И.М. Дунин, А.А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – С. 24-38.
68. Ершова К.А. Трансплантация эмбрионов у КРС / К.А. Ершова, А.Д. Гурьянова, И.В. Шелюков, Е.Д. Шиянов // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 384-387.
69. Жерносенко А.А. Сравнительная эффективность гормональных препаратов разных производителей для синхронизации половой охоты у коров / А.А. Жерносенко, Д.В. Машнин, В.А. Демьянцев [и др.] // Ветеринария. – 2024. – № 7. – С. 35-37.
70. Зернаева Л.А. Основные показатели воспроизводства стада крупного рогатого скота в Российской Федерации / Л.А. Зернаева // Молочная промышленность. – 2014. – № 7. – С. 10-12.
71. Казарян С.Г. Эффективность интенсификации животноводства в условиях научно-технического прогресса : специальность 08.00.22 : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук / Казарян Сергей Гарникович. – Тбилиси, 1986. – 48 с.

72. Кайшева Н.Ш. Разработка бетаина гидрохлорида как фармацевтической субстанции для производства лекарственного препарата - аналога ацидина / Н.Ш. Кайшева, А.Ш. Кайшев, В.А. Микелов [и др.] // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2019. – Т. 22, № 12. – С. 34-37.
73. Калинин М.Н. Тепловой стресс у птицы и пути его снижения / М.Н. Калинин // Птицеводство. – 2021. – № 4. – С. 41-42.
74. Калюжный И.И. Диагностика метаболических нарушений у высокопродуктивных коров / И.И. Калюжный, Н.А. Пудовкин, И.А. Никулин // Аграрный научный журнал. – 2024. – № 5. – С. 90-95.
75. Каширина М.В. Распространение и особенности диагностики бруцеллёза животных / М.В. Каширина // Вклад молодых ученых в аграрную науку : Материалы международной научно-практической конференции, Кинель, 27 апреля 2023 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2023. – С. 100-104.
76. Киселева Ю.А. Влияние стресса на продуктивность сельскохозяйственных животных / Ю.А. Киселева, Н.Л. Лопаева // Современная аграрная наука: проблемы и пути решения : Сборник тезисов круглого стола в формате online, Екатеринбург, 12 ноября 2020 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 164-166.
77. Кнуров Д.А. Влияние гормональных схем синхронизации телок-реципиентов на приживляемость заморожено-оттаянных эмбрионов / Д.А. Кнуров, А.В. Бригида, О.А. Скачкова [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 2. – С. 30-32.
78. Колесник Е.А. Стресс-реакция как защитный иммунный механизм, направленный на восстановление гомеостаза организма / Е.А. Колесник // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. – 2020. – № 4(12). – С. 5-14.
79. Коляда Д.А. Типы животноводческих помещений, способы содержания КРС и особенности удаления навоза / Д.А. Коляда, В.В. Воронин // Молодежный вектор развития аграрной науки : материалы 74-й национальной научно-

практической конференции студентов и магистрантов. Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 159-162.

80. Кондобарова В.Н. Рекомендации предотвращения тепловых стрессов у КРС / В.Н. Кондобарова, А.Н. Добудько // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК : Материалы Международной научной конференции, Майский, 14–15 марта 2023 года. Том 3. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 59.

81. Кощаев А.Г. Иммунобиологическая реактивность организма животных при послеродовом эндометрите / А.Г. Кощаев, Н.Н. Гугушвили, Т.А. Инюкина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 89. – С. 93-100.

82. Кощаев А.Г. Продуктивные качества первотелок от разных быков-производителей / А.Г. Кощаев, Т.С. Святенко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 113. – С. 226-234.

83. Красочко П.А. Нодулярный дерматит крупного рогатого скота: характеристика, диагностика и меры борьбы / П.А. Красочко, Н.И. Гавриченко, О.Ю. Черных [и др.] // Инфекционные болезни животных, регистрируемые в Союзном государстве / Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Чеченский государственный университет, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – С. 260-307.

84. Красочко П.А. Повышение эффективности лечения коров, больных послеродовым эндометритом, с помощью аспарагиновой кислоты / П.А. Красочко, Т.В. Снитко, О.Ю. Черных // Аграрная наука. – 2021. – № 4. – С. 53-55.

85. Кротов Л.Н. Применение ультразвука для определения стельности на ранних сроках и диагностики заболеваний репродуктивных органов у коров / Л.Н. Кротов // Главный зоотехник. – 2011. – № 3. – С. 15-18.

86. Кузьминова Е.В. Взаимосвязь показателей эндогенной интоксикации и молочной продуктивности коров / Е.В. Кузьминова, А.А. Абрамов, М.И. Ро-

дин [и др.] // Перспективные научные исследования: опыт, проблемы и перспективы развития : Сборник научных статей по материалам IX Международной научно-практической конференции, Уфа, 09 декабря 2022 года. Том Часть 1. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2022. – С. 8-13.

87. Кузьминова Е.В. Повышение устойчивости животных к тепловому стрессу комплексным препаратом на основе аминокислот / Е.В. Кузьминова, А.Г. Кощяев, М.П. Семенов, В.А. Наталенко, С.А. Пархоменко // Достижения науки и техники АПК. – 2024. – Т. 38. № 8. – С. 50-55.

88. Кузьминова Е.В. Показатели эндогенной интоксикации и перекисного окисления липидов в крови коров при кетозе / Е.В. Кузьминова, В.А. Наталенко, М.И. Родин // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2023. – Т. 12, № 1. – С. 224-227.

89. Кузьминова Е.В. Фармакокоррекция теплового стресса у молочного скота : Методические рекомендации / Е.В. Кузьминова, Е.Н. Рудь, М.П. Семенов [и др.]. – Краснодар : Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, 2022. – 47 с.

90. Кузьминова Е.В. Флавобетин – препарат для фармакокоррекции теплового стресса у молочного скота / Е.В. Кузьминова, М.П. Семенов, А.М. Сампиев, В.А. Наталенко // Ветеринария Северного Кавказа. – 2024. – № 10. – С. 278-289.

91. Кузьминова Е.В. Эффективность препарата «Флавобетин» для профилактики патологий родов и послеродового периода у крупного рогатого скота / Е.В. Кузьминова, А.Г. Кощяев, М.П. Семенов, В.А. Наталенко, А.А. Абрамов // Аграрный научный журнал. – 2024. – № 9. – С. 97-102.

92. Кузьминова Е.В. Эффективность применения флавобетина для профилактики послеродового эндометрита у коров / Е.В. Кузьминова, М.П. Семенов, Е.В. Рогалева, В.А. Наталенко // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2024. – Т. 13, № 1. – С. 288-291.

93. Кузьмич Р.Г. Терапевтическая эффективность ветеринарного препарата "Аргофлу" при воспалительных процессах в матке у коров / Р.Г. Кузьмич, О.П. Ивашкевич, Д.С. Ходыкин // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2022. – Т. 58, № 4. – С. 62-67.
94. Кузьмич Р.Г. Функциональное состояние половой системы у коров при послеродовом анэструсе / Р.Г. Кузьмич, Ю.А. Рыбаков, В.В. Яцына [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53, № 3. – С. 48-51.
95. Кузьмич Р.Г. Эффективная терапия коров с воспалением матки / Р.Г. Кузьмич, С.В. Мирончик, Н.В. Бабаянц, С.П. Кудинова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2021. – Т. 57, № 2. – С. 38-42.
96. Кулаков В.В. Сравнительная оценка влияния вакцинального стресса на ряд физиологических показателей, продуктивность и показатели молока коров / В.В. Кулаков, И.Ю. Быстрова, Н.О. Панина // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 1(41). – С. 44-53.
97. Куликов В.Н. Применение бетаина при выращивании норок / В.Н. Куликов // Кролиководство и звероводство. – 2006. – № 2. – С. 10-11.
98. Лаптев Г.Ю. Что первично? / Г.Ю. Лаптев, М. Хоффман, Й. Винкельман // Новое сельское хозяйство. – 2017. – № 2. – С. 80-81.
99. Лашкова Т.Б. Гепатопротекторы в рационах молодняка КРС / Т.Б. Лашкова, Г.В. Петрова, А.Ю. Шуклина // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны : Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург: Инновационный центр развития образования и науки, 2015. – С. 76-78.
100. Лободин К.А. Общегеномные исследования генотипов крупного рогатого скота, направленное на улучшение показателей воспроизводства стада / К.А. Лободин, Н.М. Лозовой // Теория и практика инновационных технологий

в АПК : материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 01 марта – 28 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 17-22.

101. Лободин К.А. Технологические стресс-факторы и механизм их влияния на репродуктивную функцию крупного рогатого скота / К.А. Лободин, Н.М. Лозовой // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2022. – № 2(19). – С. 77-82.

102. Лозовой Н.М. Эффективность применения внутривлагалищных имплантов ПРИД Дельта и СИДР для регуляции половой цикличности тёлочек абердин-ангусской породы / Н.М. Лозовой, В.А. Зубцова // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2024. – № 39(202). – С. 171-179.

103. Лягушин Д.А. Молочная продуктивность коров в условиях современного молочного скотоводства / Д.А. Лягушин, И.В. Троценко // Молодежная наука – гарант инновационного развития АПК : материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Курская государственная сельскохозяйственная академия. – 2019. – Том Часть 3. – С. 117-119.

104. Магомедов М.Ш. Кормление высокопродуктивных молочных коров при подготовке к запуску и в сухостойный период / М.Ш. Магомедов, Г.А. Симонов, В.М. Кузнецов, М.М. Садыков // Актуальные проблемы развития животноводства Республики Дагестан : Материалы республиканской научно - практической конференции. Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Ф. Г. Кисриева", 2016. – С. 106-109.

105. Майнагашева С.С. Сравнительная характеристика методов диагностики стельности / С.С. Майнагашева, Е.И. Медкова // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий : Материалы XXII Международной научной школы-конференции студентов и молодых ученых. Абакан: Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова. – 2018. – С. 81-83.

106. Максимов Н.В. Эффективность вытяжной вентиляции животноводческих помещений / Н.В. Максимов // Научные труды ГНУ ВНИИМЖ Россельхозакадемии. – 2007. – Т. 17, № 4. – С. 51-58.
107. Мамылина Н.В. Критерии повреждающего действия длительного эмоционального стресса на организм животных : специальность 03.03.00 "Физиология" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Н.В. Мамылина. – Челябинск, 1996. – 20 с.
108. Машнин Д.В. Метод оценки эффективности гормональных препаратов, используемых для синхронизации половой охоты у коров / Д.В. Машнин // Каталог научных и инновационных разработок ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – 2024. – С. 475-477.
109. Медведев Г.Ф. Торможение лактации (запуск коров) / Г.Ф. Медведев, О.Т. Экхорутмовен // Ветеринарное дело (Минск). – 2013. – № 12. – С. 9-15.
110. Мифтахутдинов А.В. Перспективы создания комплексной программы по профилактике технологических стрессов в промышленном птицеводстве с целью снижения потерь продуктивности и повышения адаптивного потенциала кур и цыплят путем применения фармакологических средств / А.В. Мифтахутдинов // АПК России. – 2024. – Т. 31, № 1. – С. 88-94.
111. Мифтахутдинов А.В. Тепловой и транспортный стресс в промышленном птицеводстве: проблемы и решение / А.В. Мифтахутдинов, Э.Р. Сайфульмулюков, Т.А. Пономарева // Российская сельскохозяйственная наука. – 2022. – № 4. – С. 60-65.
112. Михалев В.И. Эффективность применения антиметримаста для терапии острого послеродового эндометрита у коров / В.И. Михалев, Н.В. Пасько, В.Н. Скориков, Л.Ю. Сашнина // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2022. – № 1(18). – С. 38-49.
113. Михалев В.И. Эффективность применения препарата на основе ГМКСФ при послеродовой гипофункции яичников у коров / В.И. Михалев, Е.М. Степанов // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак

почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2023. – Т. 59, № 3. – С. 26-30.

114. Мищенко В.А. Проблема массовых аборт коров (обзор литературы) / В.А. Мищенко, А.В. Мищенко, В.А. Агольцов, О.Ю. Черных // Научная жизнь. – 2022. – Т. 17, № 4(124). – С. 618-636.

115. Модин А.Н. Применение неодоксимаста для профилактики и терапии субклинического мастита у коров в период запуска и сухостоя : специальность 06.02.06 "Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Модин Алексей Николаевич. – Воронеж, 2010. – 23 с.

116. Мохов Б.П. Адаптация крупного рогатого скота. Монография / Б.П. Мохов, Е.П. Шабалина. – Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. - 224 с.

117. Нагимова Р.Р. Лечение острого послеродового эндометрита крупного рогатого скота / Р.Р. Нагимова, Д.В. Машнин // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – 2021. – С. 159-161.

118. Наталенко В.А. Влияние препарата флавобетин на биохимические показатели крови коров / В.А. Наталенко, Е.В. Кузьминова, К.А. Железнякова // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2024. – Т. 13, № 2. – С. 114-117.

119. Наталенко В.А. Влияние препарата флавобетин на показатели неспецифической резистентности коров при профилактике послеродовых патологий / В.А. Наталенко // Инновационные научные исследования. – 2024. – № 12-2(51). – С. 4-10.

120. Наталенко В.А. Клинико-биохимическая оценка применения препарата с антиоксидантными свойствами для профилактики акушерско-гинекологической патологии у коров / В.А. Наталенко, Е.В. Кузьминова // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 101-104.

121. Наталенко В.А. Клинические испытания препарата флавобетин при тепловом стрессе крупного рогатого скота / В.А. Наталенко, Е.В. Кузьминова, А.Г. Кощаев, М.П. Семененко, Е.П. Долгов / Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 114. – С. 366-373.
122. Наташкин М.И. Состояние рынка молочной продукции Саратовской области и основные направления развития молочного скотоводства / М.И. Наташкин // Прикладные экономические исследования : сборник статей сотрудников «Саратовского ГАУ». – 2014. – С. 110-119.
123. Нежданов А.Г. Совершенствование биотехнологических методов повышения результативности осеменения коров и профилактики внутриутробной задержки развития эмбриона и плода / А.Г. Нежданов, В.И. Михалев, Е.Г. Лозовая, В.А. Сафонов // Ученые записки учреждения образования Витебская орден Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2018. – Т. 54, № 4. – С. 93-96.
124. Нежданов А.Г. Состояние гепатобилиарной системы у молочных коров при послеродовой гипофункции яичников / А.Г. Нежданов, В.А. Сафонов, Г.Г. Чусова [и др.] // Ветеринария. – 2020. – № 9. – С. 41-46.
125. Нежданов А.Г. Эмбриональная смертность у молочных коров и методы ее профилактики / А.Г. Нежданов, В.И. Михалев, В.Н. Скориков, Е.Г. Лозовая // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – № 2(3). – С. 98-101.
126. Никитин В.В. Особенности ультразвуковой диагностики стельности коров / В.В. Никитин, Е.И. Бахтурина // Вестник АГАТУ. – 2024. – № 3(15). – С. 1-11.
127. Николаев Н.А. Послеродовая гипокальциемия. Послеродовой порез / Н.А. Николаев, К.С. Авдеюк, В.К. Пилипчук, Д.А. Трунова // АКТУАЛЬНЫЕ проблемы СОВРЕМЕННОЙ науки : сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 05 апреля 2022 года. – 2022. – С. 72-74.
128. Новиков В.В. Распространение эндометритов вирусно-бактериальной этиологии / В.В. Новиков, Н.Ю. Басова, В.А. Наталенко, В.И. Боев // Сборник

научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 213-216.

129. Новикова Е.Н. Микробиоценоз родополовых путей коров / Е.Н. Новикова, И.С. Коба, Б.В. Гаврилов, Д.Ю. Попова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2024. – № 7. – С. 93-99.

130. Новикова Е.Н. Проблема воспроизводства крупного рогатого скота в хозяйствах Краснодарского края / Е.Н. Новикова, А.В. Скориков, А.А. Лимаренко [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т. 10, № 1. – С. 59-63.

131. Новикова Е.Н. Распространение и этиология акушерско-гинекологической патологии у коров в Краснодарском крае / Е.Н. Новикова, Б.В. Гаврилов, А.Г. Кощаев [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 111. – С. 190-197.

132. Оробец В.А. Фармакологическая коррекция метаболических процессов у высокопродуктивных животных / В.А. Оробец, И.В. Киреев, О.И. Севостьянова // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : сборник научных статей по материалам 85-й Международной Научно-практической конференции «Аграрная наука - Северо-Кавказскому федеральному округу. ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет. – 2020. – С. 314-321.

133. Осипова Н.И. Болезни адаптации у импортного крупного рогатого скота / Н.И. Осипова // Ветеринария. Реферативный журнал. – 2011. – № 2. – С. 350.

134. Парахневич А.В. Свертывание крови у новорожденных поросят с железодефицитной анемией, получавших ферроглюкин, крезацин и гаммавит / А.В. Парахневич, И.Н. Медведев, В.И. Максимов // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации : Материалы IV Съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России, Москва, 16–17 мая 2013 года. – Москва: Издательство Истоки, 2013. – С. 458-461.

135. Патент № 2801829 С1 Российская Федерация, МПК G01N 33/487. Способ оценки эндогенной интоксикации у крупного рогатого скота : заявл.

19.12.2022 : опубл. 16.08.2023 / Е.В. Кузьминова, А.А. Абрамов, А.Г. Кощев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина".

136. Пигарева Г.П. Методы ранней диагностики беременности у коров и ультразвуковой метод / Г.П. Пигарева, А.В. Голева, В.А. Лукина // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 6. – С. 144-148.

137. Пикало М.Ю. Этиология, лечение и профилактика послеродовой гипокальциемии у коров / М.Ю. Пикало, Н.И. Алексеева, К.Р. Нифонтов // Чугуновские агроцтения : сборник научных статей по материалам XIV Всероссийской научно-практической конференции агротехнологической направленности , посвященной 100-летию образования Якутской Автономной Советской Социалистической Республики и Году культурного наследия народов в России. – 2022. – С. 131-133.

138. Племяшов К.В. Оценка встречаемости осложнений отелов у коров и нетелей в зависимости от предиктивной способности линий быков- \_ производителей / К.В. Племяшов, А.И. Мороз, В.С. Авдеенко, Т.Ш. Кузнецова // Молочное и мясное скотоводство. – 2024. – № 2. – С. 6-9.

139. Племяшов К.В. Приемы повышения воспроизводительной функции в интенсивном молочном животноводстве / К.В. Племяшов, Г.С. Никитин, Е.А. Корочкина [и др.]. – Санкт-Петербург : Общество с ограниченной ответственностью "Проспект Науки", 2021. – 138 с.

140. Романенко И.А. Влияние теплового стресса на молочную продуктивность крупного рогатого скота / И.А. Романенко, И.С. Свистунов, К.Р. Бондаренко // Аграрная наука - основа развития страны : Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Майкоп, 17–18 октября 2024 года. – 2024. – С. 218-219.

141. Рудь Е.Н. Фармакокоррекция теплового стресса у крупного рогатого скота / Е.Н. Рудь, Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко, А.А. Абрамов, В.А. Наталенко // Ветеринария Кубани. – 2022. – № 5. – С. 16-18.

142. Рудь Е.Н. Фармакокоррекция теплового стресса у крупного рогатого скота / Е.Н. Рудь, Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2022. – № 5. – С. 16-18.
143. Рыжкова Д.Э. Профилактика теплового стресса в промышленном свиноводстве / Д.Э. Рыжкова // Первые шаги в науку : Материалы VII Региональной научно-практической конференции студентов профессиональных образовательных организаций и школьников. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 93-97.
144. Ряпосова М.В. Проблема репродуктивных потерь в молочном скотоводстве / М.В. Ряпосова, М.Н. Исакова, Н.Н. Семенова, О.Е. Лиходеевская // Генетика, селекция и биотехнология животных: на пути к совершенству : Материалы научно-практической конференции с международным участием. Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных РАСХН. – 2020. – С. 248-249.
145. Ряпосова М.В. Способ профилактики нарушений репродуктивной функции у коров-первотелок / М.В. Ряпосова, О.В. Соколова, М.Н. Исакова, И.А. Шкуратова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2018. – Т. 54, № 1. – С. 49-53.
146. Самиков А.З. Общее понятие стресса. Причины стресса у собак / А.З. Самиков // Кинология в теории и практике : Сборник научных трудов / Сост. С.И. Иванов. – Казань : Общество с ограниченной ответственностью "Бук", 2023. – С. 93-99.
147. Санова З.С. Оценка голштинских коров по живой массе и возрасту первого осеменения коров / З.С. Санова, Н.А. Федосеева // Современная аграрная наука как фактор повышения эффективности сельскохозяйственного производства региона : Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции с международным участием. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства». – 2018. – С. 177-181.

148. Сапсалева С.А. Индукция множественной овуляции у коров-доноров с использованием прогестагенных имплантов / С.А. Сапсалева, А.И. Будевич, И.И. Будевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2011. – Т. 46, № 1. – С. 171-177.
149. Седунова Т.В. Трансплантация эмбрионов КРС / Т.В. Седунова, Е.А. Маслова // Зыкинские чтения : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора медицинских наук, профессора Леонида Федоровича Зыкина. Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – 2022. – С. 188-192.
150. Середин В.А. Еще раз о цикле воспроизводства и половом цикле / В.А. Середин // Вестник ветеринарии. – 2008. – № 1(44). – С. 63-66.
151. Середин В.А. Половой цикл и нейрогуморальная регуляция репродуктивной функции / В.А. Середин // Аграрная Россия. – 2006. – № 4. – С. 18-24.
152. Середин В.А. Цикл воспроизводства и половой цикл / В.А. Середин // Аграрная Россия. – 2007. – № 5. – С. 37-44.
153. Сковородин Е.Н. Справочник по воспроизводству крупного рогатого скота / Е.Н. Сковородин, Н.В. Гребенькова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО "Башкирский гос. аграрный ун-т". – Уфа : Башкирский гос. аграрный ун-т, 2006. – 87 с.
154. Сковородин Е.Н. Справочник по воспроизводству крупного рогатого скота / Е.Н. Сковородин, Н.В. Гребенькова ; Сковородин Е.Н., Гребенькова Н.В. ; М-во сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО "Башкирский гос. аграрный ун-т". – Уфа : Башкирский гос. аграрный ун-т, 2006. – 87 с.
155. Слободскова А.А. К вопросу кормления сухостойных коров / А.А. Слободскова, Е.С. Семина, О.О. Максименко, А.М. Зинган // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 3(19). – С. 69-73.

156. Соколова А.М. Стресс. Фазы стресса / А.М. Соколова // В мире научных открытий : Материалы VI Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 24–25 мая 2022 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2022. – С. 2139-2143.
157. Соловьева А.Ю. Клинический случай послеродовой гипокальциемии у крупного рогатого скота / А.Ю. Соловьева // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам : Сборник научных трудов по результатам работы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина. – 2021. – С. 125-128.
158. Справочник Видаль Ветеринар / издатель справочника ЮБМ Медика Рус, Ген. директор проекта С.М. Инджикян, директор научного отдела В.Н. Созинов. – Москва : АстраФармСервис, 2013. – 480 с.
159. Сурай П.Ф. Концепция витагенов в молочном и мясном скотоводстве / П.Ф. Сурай, В.И. Фисинин, И.И. Кочиш // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 5. – С. 11-18.
160. Сыромятников М.Ю. Обзор: влияние пребиотиков и пробиотиков на микробиом свиней, кур и крупного рогатого скота / М.Ю. Сыромятников, Е.В. Михайлов, Н.В. Пасько // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 3(8). – С. 33-46.
161. Трофимов А.Ф. КРС и тепловой стресс / А.Ф. Трофимов, В.Н. Тимошенко, А.А. Музыка // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 5. – С. 100-103.
162. Турбина В.В. Современный взгляд на проблему кистозной болезни яичников у коров и тёлочек / В.В. Турбина // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения : Материалы XXVII международной научно-практической конференции, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Российская академия менеджмента в животноводстве". – 2021. – С. 196-204.

163. Тургумбеков А.А. Методы индукции стадии возбуждения полового цикла у коров и результативность искусственного осеменения / А.А. Тургумбеков, К.У. Койбагаров, К.А. Орынханов, Ж.Ж. Бименова // СХХI Международные научные чтения (памяти Г.Ф. Трифонова) : Сборник статей Международной научно-практической конференции. – С. 22-24.
164. Улимбашев М.Б. Адаптационные способности голштинского скота при интродукции в новые условия обитания / М.Б. Улимбашев, Ж.Т. Алагирова // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51, № 2. – С. 247-254.
165. Файзуллина Т.А. Стресс-факторы в современном молочном скотоводстве и методы исследования стресса / Т.А. Файзуллина // Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК : сборник материалов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященной 150-летию ФГБОУ ВО КАЗАНСКАЯ ГАВМ, 2023. – С. 60-63.
166. Филиппова О.Б. Адаптогенная синбиотическая кормовая добавка для телят / О.Б. Филиппова, А.И. Фролов, Е.С. Красникова // Ветеринария. – 2021. – № 9. – С. 54-58.
167. Филиппова О.Б. Влияние кормового фитобиотика на течение вакцинального стресс-синдрома у телят / О.Б. Филиппова, А.И. Фролов, Е.С. Красникова // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 55-59.
168. Фисинин В.И. Антистрессовая активность и эффективность применения фармакологического комплекса СПАО курам родительского стада / В.И. Фисинин, А.В. Мифтахутдинов, В.В. Пономаренко, Д.Е. Аносов // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 12(142). – С. 54-58.
169. Фисинин В.И. Специализированные фармакологические препараты и кормовые добавки, применяемые в птицеводстве для профилактики технологических стрессов: тепловой стресс (обзор) / В.И. Фисинин, Э.Р. Сайфульмулюков, А.В. Мифтахутдинов // Достижения науки и техники АПК. – 2023. – Т. 37, № 4. – С. 31-47.

170. Цыркунова О.А. Лекарственные растения. Химический состав лекарственных растений : методические указания к лабораторным занятиям для студентов / О.А. Цыркунова, Т.В. Сачивко // Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. – 72 с.
171. Чаплыньских А.Я. Стресс у животных в условиях мясного скотоводства / А.Я. Чаплыньских // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : материалы III-й международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе, Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 192-195.
172. Чеходарики Ф.Н. Нормализация репродуктивной функции коров / Ф.Н. Чеходарики, Л.Г. Чохатарики // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 57, № 4. – С. 158-161.
173. Чистяков В.А. Лечение витамином с и фармакологические свойства дегидроаскорбиновой кислоты / В.А. Чистяков, М.М. Батюшин, А.Б. Брень [и др.] // Актуальные проблемы биологии, нанотехнологий и медицины : Материалы V Международной научно-практической конференции, Южный федеральный университет – 2013. – С. 365-366.
174. Шабунин С.В. Ветеринарно-технологические аспекты сохранения репродуктивного и продуктивного потенциала молочного скота / С.В. Шабунин, А.Г. Нежданов, К.А. Лободин // Молочная промышленность. – 2018. – № 11. – С. 65-68.
175. Шабунин С.В. Взаимосвязь про- и антиоксидантного статуса и цитокинового профиля у поросят при технологическом стрессе / С.В. Шабунин, А.Г. Шахов, Л.Ю. Сашнина [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 5. – С. 63-66.
176. Шабунин С.В. Рекомбинантный интерферон-tau в профилактике эмбриопатий у коров / С.В. Шабунин, А.Г. Нежданов, В.И. Михалев [и др.] // Ветеринария. – 2019. – № 10. – С. 37-42.
177. Шевцова А.И. Влияние теплового стресса на продуктивность молочных коров / А.И. Шевцова, Е.А. Нескоромная // Наука и молодёжь: новые идеи и

решения : материалы XVIII Международной научно-практической конференции молодых исследователей, Волгоградский государственный аграрный университет. – 2024. – С. 214-215.

178. Шилова Д.В. Гинекологические болезни коров / Д.В. Шилова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2020. – № 3. – С. 16-18.

179. Шилова Е.Н. Влияние вакцинации против инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота на уровень воспроизводства / Е.Н. Шилова, М.В. Ряпосова, О.В. Соколова // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 12(179). – С. 9.

180. Шкуратова И.А. Воспроизводство стада – основа эффективного производства молока / И.А. Шкуратова, М.В. Ряпосова, Е.Н. Шилова [и др.]. – Екатеринбург : Ситипринт, 2020. – 110 с.

181. Шкуратова И.А. Сезонные изменения метаболического профиля высокопродуктивных коров / И.А. Шкуратова, А.И. Белоусов, А.С. Красноперов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 156-160.

182. Шкурина Ю.А. Использование пробиотиков и пребиотиков в рационе КРС / Ю.А. Шкурина, И.Г. Шкурин // Научный журнал молодых ученых. – 2018. – № 3(12). – С. 17-20.

183. Шубина Т.П. Кетоз коров, его профилактика и современные методы лечения / Т.П. Шубина, А.А. Безлепкина, З.В. Скрипка // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 11(149). – С. 62.

184. Шумов Ю.А. Борьба с тепловым стрессом у КРС / Ю.А. Шумов // Эффективное животноводство. – 2023. – № 4(186). – С. 21.

185. Щеголев Б.Ф. Стресс и белки теплового шока Hsp70 / Б.Ф. Щеголев, А.В. Журавлев, Е.А. Никитина, Е.В. Савватеева-Попова // Интегративная физиология: Всероссийская конференции с международным участием. Тезисы докладов, Санкт-Петербург, 06–08 декабря 2023 года. – Санкт-Петербург: Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, 2023. – С. 53.

186. Юкомзан Е.В. Адаптационные механизмы при различных видах стресса у животных / Е.В. Юкомзан // E-Scio. – 2022. – № 1(64). – С. 309-324.

187. Яблоков В.А. Анализ динамики вентиляции помещений животноводческих зданий / В.А. Яблоков, В.И. Бодров, О.В. Мовчанюк // Приволжский научный журнал. – 2007. – № 4. – С. 74-82.
188. Явников-Поддубный Н.Н. Эпизоотология лейкоза КРС в России / Н.Н. Явников-Поддубный, А.Л. Москвина, Н.В. Явников // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК : Материалы Международной научной конференции, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина. – 2023. – С. 388-389.
189. Ярован Н.И. Биохимические аспекты оценки, диагностики и профилактики технологического стресса сельскохозяйственных животных : специальность 03.00.04 : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Ярован Наталья Ивановна. – Москва, 2008. – 39 с.
190. Adnane M. Profiling inflammatory biomarkers in cervico-vaginal mucus (CVM) postpartum: Potential early indicators of bovine clinical endometritis? / M. Adnane, A. Chapwanya, R. Kaidi, K.G. Meade, C. O'Farrelly // Theriogenology. – 2017. – P. 17-22.
191. Asseng S. The upper temperature thresholds of life / S. Asseng, D. Spänkuch, I.M. Hernandez-Ochoa, J. Laporta // Lancet Planet Health. – 2021. – P. 37-38.
192. Becker C.A. Invited review: Physiological and behavioral effects of heat stress in dairy cows / C.A. Becker, R.J. Collier, A.E. Stone // J Dairy Sci. – 2020. – P. 51-70.
193. Bjelland D.W. Production, reproduction, health, and growth traits in back-cross Holstein × Jersey cows and their Holstein contemporaries / D.W. Bjelland, K.A. Weigel, P.C. Hoffman, N.M. Esser, W.K. Coblenz, T.J. Halbach // J Dairy Sci. – 2011. – P. 51-52.
194. Brearley J.C. Investigations into the effect of two sedatives on the stress response in cattle / J.C. Brearley, H. Dobson, R.S. Jones // J Vet Pharmacol Ther. – 1999. – P. 67-77.

195. Burhans W.S. Invited review: Lethal heat stress: The putative pathophysiology of a deadly disorder in dairy cattle / W.S. Burhans, C. Rossiter Burhans, L.H. Baumgard // *J Dairy Sci.* – 2022. – P. 16-35.
196. Courtenay E.S. Vapor pressure osmometry studies of osmolyte-protein interactions: implications for the action of osmoprotectants in vivo and for the interpretation of "osmotic stress" experiments in vitro / E.S. Courtenay, M.W. Capp, C.F. Anderson, M.T. Record Jr. // *Biochemistry.* – 2000. – P. 55–71.
197. Dado-Senn B. Carry over effects of late-gestational heat stress on dairy cattle progeny / B. Dado-Senn, J. Laporta, G.E. Dahl // *Theriogenology.* – 2020. – P. 17-23.
198. Das S. Precision technologies for the management of reproduction in dairy cows / S. Das, A. Shaji, D. Nain, S. Singha, M. Karunakaran, R.K. Baithalu // *Trop Anim Health Prod.* – 2023. – P. 28.
199. Diskin M.G. Managing the reproductive performance of beef cows / M.G. Diskin, D.A. Kenny // *Theriogenology.* – 2016. – P. 37-38.
200. Divari S. Dexamethasone and prednisolone treatment in beef cattle: influence on glycogen deposition and gene expression in the liver / S. Divari, F. De Lucia, E. Berio, A. Sereno, B. Biolatti, F.T. Cannizzo // *Domest Anim Endocrinol.* – 2020. – P. 106.
201. Dunne P.D.J. Editorial: getting bullish about portal hypertension-chronic treatment with oral taurine? / P.D.J. Dunne, J.A. Fallowfield // *Aliment Pharmacol Ther.* – 2018. – P. 33-34.
202. Forde N. Oestrous cycles in *Bos taurus* cattle / N. Forde, M.E. Beltman, P. Lonergan, M. Diskin, J.F. Roche, M.A. Crowe // *Anim Reprod Sci.* – 2011. – P. 63-69.
203. Fricke P.M. Methods for and Implementation of Pregnancy Diagnosis in Dairy Cows / P.M. Fricke, A. Ricci, J.O. Giordano, P.D. Carvalho // *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* – 2016. – P. 16-18.
204. Gebremedhin K.G. Modeling heat loss from the udder of a dairy cow / K.G. Gebremedhin, B. Wu // *J Therm Biol.* – 2016. – P. 34-38.

205. Ghallab R.S. Efficiency of conventional and nanoparticle oxytetracycline in treatment of clinical endometritis in postpartum dairy cows / R.S. Ghallab, D.R.S.G. El-Karim, A.H. Fayed, A.M.A. Rashad // *Trop Anim Health Prod.* – 2023. – P. 18.
206. Girard C.L. Methods and approaches to estimate B vitamin status in dairy cows: Knowledge, gaps and advances / C.L. Girard, B. Graulet // *Methods.* – 2021. – P. 52-58.
207. Grelet C. Identification of chronic stress biomarkers in dairy cows / C. Grelet, V. Vanden Dries, J. Leblois, J. Wavreille, L. Mirabito, H. Soyeurt, S. Franceschini, N. Gengler, Y. Brostaux, F. Dehareng // *Animal.* – 2022. – P. 10.
208. Hansen P.J. Strategies for managing reproduction in the heat-stressed dairy cow / P.J. Hansen, C.F. Aréchiga // *J Anim Sci.* – 1999. – P. 36-50.
209. Holm D.E. Evaluation of pre-breeding reproductive tract scoring as a predictor of long term reproductive performance in beef heifers / D.E. Holm, M. Nielsen, R. Jorritsma, P.C. Irons, P.N. Thompson // *Prev Vet Med.* – 2015. – P. 56-63.
210. Huber E. Fetal programming in dairy cows: Effect of heat stress on progeny fertility and associations with the hypothalamic-pituitary-adrenal axis functions / E. Huber, U.S. Notaro, S. Recce, F.M. Rodríguez, H.H. Ortega, N.R. Salvetti, F. Rey // *Anim Reprod Sci.* – 2020. – P. 48.
211. Israeli E. The sick building syndrome as a part of the autoimmune (auto-inflammatory) syndrome induced by adjuvants / E. Israeli, A. Pardo // *Mod Rheumatol.* – 2011. – P. 35-39.
212. Jensen D.B. Dynamic forecasting of individual cow milk yield in automatic milking systems / D.B. Jensen, M. van der Voort, H. Hogeveen // *J Dairy Sci.* – 2018. – P. 28-39.
213. Kalmagambetov M.B. Application of the method of artificial insemination of breeding stock cows / M.B. Kalmagambetov, A.N. Karabayeva // *Problems of Agri-Market.* – 2020. – P. 16-17.
214. Kendler B.S. Taurine: an overview of its role in preventive medicine / B.S. Kendler // *Prev Med.* – 1999. – P. 7-10.

215. Kilinc M.A. The relationship of asprosin with  $\beta$ -hydroxybutyric acid and postpartum disorders in cows / M.A. Kilinc, A. Risvanli // *Acta Vet Hung.* – 2022. – P. 1-8.
216. Lafontaine S. Gestational and health outcomes of dairy cows conceived by assisted reproductive technologies compared to artificial insemination / S. Lafontaine, R.I. Cue, M.A. Sirard // *Theriogenology.* – 2023. – P. 82-91.
217. Larrañaga A. Antioxidant functionalized polymer capsules to prevent oxidative stress / A. Larrañaga, I.L.M. Isa, V. Patil, S. Thamboo, M. Lomora, M.A. Fernández-Yague, J.R. Sarasua, C.G. Palivan, A. Pandit // *Acta Biomater.* – 2018. – P. 21-31.
218. Li R.F. Effects of induced stress from the live LaSota Newcastle disease vaccination on the growth performance and immune function in broiler chickens / R.F. Li, S.P. Liu, Z.H. Yuan, J.E. Yi, Y.N. Tian, J. Wu, L.X. Wen // *Poult Sci.* – 2020. – P. 18-19.
219. López-Gatius F. Cervix-rectum temperature differential at the time of insemination is correlated with the potential for pregnancy in dairy cows / F. López-Gatius, I. Garcia-Ispuerto, R.H.F. Hunter // *J Reprod Dev.* – 2021. – P. 51–55.
220. López-Gatius F. Local cooling of the ovary and its implications for heat stress effects on reproduction / F. López-Gatius, R.H.F. Hunter // *Theriogenology.* – 2020. – P. 8-13.
221. McFadden J.W. Symposium review: One-carbon metabolism and methyl donor nutrition in the dairy cow / J.W. McFadden, C.L. Girard, S. Tao, Z. Zhou, J.K. Bernard, M. Duplessis, H.M. White // *J Dairy Sci.* – 2020. – P. 68-83.
222. Miętkiewska K. Effects of Heat Stress on Bovine Oocytes and Early Embryonic Development-An Update / K. Miętkiewska, P. Kordowitzki, C.S. Pareek // *Cells.* – 2022. – P. 73.
223. Moggy M.A. Management practices associated with stress in cattle on western Canadian cow-calf operations: A mixed methods study / M.A. Moggy, E.A. Pajor, W.E. Thurston, S. Parker, A.M. Greter, K.S. Schwartzkopf-Genswein, J.R. Campbell, M.C. Windeyer // *J Anim Sci.* – 2017. – P. 36-44.

224. Oetzel G.R. Diagnosis and Management of Subacute Ruminant Acidosis in Dairy Herds / G.R. Oetzel // *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* – 2017. – P. 63-80.
225. Ojeda-Rojas O.A. The economic impact of purulent vaginal discharge in dairy herds within a single lactation / O.A. Ojeda-Rojas, J. Pérez-Báez, S. Casaro, R.C. Chebel, F. Cunha, A. De Vries, J.E.P. Santos, F.S. Lima, P. Pinedo, G.M. Schuenemann, R.C. Bicalho, R.O. Gilbert, S. Rodriguez-Zas, C.M. Seabury, G. Rosa, W.W. Thatcher, K.N. Galvão // *J Dairy Sci.* – 2024. – P. 1-12.
226. Ouellet V. Late gestation heat stress in dairy cows: Effects on dam and daughter / V. Ouellet, J. Laporta, G.E. Dahl // *Theriogenology.* – 2020. – P. 71-79.
227. Owens F.N. Acidosis in cattle: a review / F.N. Owens, D.S. Secrist, W.J. Hill, D.R. Gill // *J Anim Sci.* – 1998. – P. 75-86.
228. Pérez-Báez J. The economic cost of metritis in dairy herds / J. Pérez-Báez, T.V. Silva, C.A. Risco, R.C. Chebel, F. Cunha, A. De Vries, J.E.P. Santos, F.S. Lima, P. Pinedo, G.M. Schuenemann, R.C. Bicalho, R.O. Gilbert, S. Rodriguez-Zas, C.M. Seabury, G. Rosa, W.W. Thatcher, K.N. Galvão // *J Dairy Sci.* – 2021. – P. 58-68.
229. Polsky L. Invited review: Effects of heat stress on dairy cattle welfare / L. Polsky, M.A.G. von Keyserlingk // *J Dairy Sci.* – 2017. – P. 45-57.
230. Pyörälä S. Use of antimicrobials in the treatment of reproductive diseases in cattle and horses / S. Pyörälä, J. Taponen, T. Katila // *Reprod Domest Anim.* – 2014. – P. 16-26.
231. Racewicz P. Ultrasonographic diagnosis of early pregnancy in cattle using different ultrasound systems / P. Racewicz, M. Sickinger, J. Włodarek, J.M. Jaśkowski // *Tierarztl Prax Ausg G Grosstiere Nutztiere.* – 2016. – P. 51-56.
232. Richard C. Transcervical collection of bovine embryos up to Day 21: an 8-year overview / C. Richard, I. Hue, V. Gelin, A. Neveux, E. Champion, S.A. Degrelle, Y. Heyman, P. Chavatte-Palmer // *Theriogenology.* – 2015. – P. 1-9.

233. Sammad A. Major Nutritional Metabolic Alterations Influencing the Reproductive System of Postpartum Dairy Cows / A. Sammad, M.Z. Khan, Z. Abbas, L. Hu, Q. Ullah, Y. Wang, H. Zhu, Y. Wang // *Metabolites*. – 2022. – P. 6.
234. Sammad A. Dairy cow reproduction under the influence of heat stress / A. Sammad, S. Umer, R. Shi, H. Zhu, X. Zhao, Y. Wang // *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*. – 2020. – P. 78-86.
235. Schmidt A. Rapid determination of the various native forms of vitamin B6 and B2 in cow's milk using ultra-high performance liquid chromatography / A. Schmidt, M.G. Schreiner, H.K. Mayer // *J. Chromatogr A*. – 2017. – P. 89-95.
236. Schüller L.K. Measurement of heat stress conditions at cow level and comparison to climate conditions at stationary locations inside a dairy barn / L.K. Schüller, W. Heuwieser // *J. Dairy Res*. – 2016. – P. 30–31.
237. Skibieli A.L. Carry-over effects of dry period heat stress on the mammary gland proteome and phosphoproteome in the subsequent lactation of dairy cows / A.L. Skibieli, J. Koh, N. Zhu, F. Zhu, M.J. Yoo, J. Laporta // *Sci Rep*. – 2022. – P. 37.
238. Stull C.L. Immunological response to long-term transport stress in mature horses and effects of adaptogenic dietary supplementation as an immunomodulator / C.L. Stull, S.J. Spier, B.M. Aldridge, M. Blanchard, J.L. Stott // *Equine Vet J*. – 2004. – P. 83-89.
239. Thatcher W. Dietary manipulations to improve embryonic survival in cattle / W. Thatcher, J.E. Santos, C.R. Staples // *Theriogenology*. – 2011. – P. 19-31.
240. van Knegsel A.T.M. Extended lactations in dairy cows and the effects on fertility and production / A.T.M. van Knegsel, E.E.A. Burgers, A. Edvardsson Rasmussen // *Reprod Domest Anim*. – 2024. – P. 46.
241. Wang X. Effects of anti-stress agents on the growth performance and immune function in broiler chickens with vaccination-induced stress / X. Wang, X. Liu, S. Liu, J. Qu, M. Ye, J. Wang, X. Li, Z. Yuan, J. Wu, J. Yi, L. Wen, R. Li // *Avian Pathol*. – 2023. – P. 12-24.
242. Watanabe F. Vitamin B12 sources and microbial interaction / F. Watanabe, T. Bito // *Exp Biol Med (Maywood)*. – 2018. – P. 14-15.

243. Wu G. Important roles of dietary taurine, creatine, carnosine, anserine and 4-hydroxyproline in human nutrition and health / G. Wu // *Amino Acids*. – 2020. – P. 32-36.
244. Xiong Y. Betaine ameliorates heat stress-induced apoptosis by affecting oxidative and endoplasmic reticulum stress in mouse Leydig cells / Y. Xiong, B. Li, K. Wang, J. Li, S. He // *Biosci Biotechnol Biochem*. – 2023. – P. 53-62.
245. Yamada K. JSAR Innovative Technology Award. Development of ovulation synchronization and fixed time artificial insemination in dairy cows / K. Yamada // *J. Reprod Dev*. – 2005. – P. 77-86.
246. Yan G. The effects of cow-related factors on rectal temperature, respiration rate, and temperature-humidity index thresholds for lactating cows exposed to heat stress / G. Yan, K. Liu, Z. Hao, Z. Shi, H. Li // *J. Therm Biol*. – 2021. – P. 41.
247. Цифровая платформа знаний «агроэкомиссия»: [сайт] <https://agriecomission.com/> (дата обращения: 25.10.2024). Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
248. «Росстат» <https://rosstat.gov.ru/> [официальный сайт] (дата обращения: 18.09.2024). Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

## 7 ПРИЛОЖЕНИЯ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

**№ 2801829****Способ оценки эндогенной интоксикации у крупного рогатого скота**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина" (RU)*

Авторы: *Кузьминова Елена Васильевна (RU), Абрамов Андрей Андреевич (RU), Кощаев Андрей Георгиевич (RU), Мирошниченко Петр Васильевич (RU), Семенов Марин Петровна (RU), Родин Матвей Игоревич (RU), Долгов Евгений Петрович (RU), Наталенко Валентин Александрович (RU)*

Заявка № 2022133452

Приоритет изобретения **19 декабря 2022 г.**

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации **16 августа 2023 г.**

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает **19 декабря 2042 г.**

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Ю.С. Зубов*



Рассмотрено и одобрено Ученым советом  
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по  
зоотехнии и ветеринарии»

Протокол № 1 от 14 января 2025 года



Председатель совета, доктор с.-х. наук  
Д.В. Осепчук  
2025 г.

## ИНСТРУКЦИЯ

по применению препарата ФЛАВОБЕТИН в ветеринарии  
(в порядке производственных испытаний)

ИЗГОТОВЛЕНО: Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт – обособленное структурное подразделение ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», 350004, Россия, г. Краснодар, ул. 1-я Линия, 1.

### 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- 1.1 ФЛАВОБЕТИН (FLAVOBETIN) – препарат, обладающий адаптогенным, метаболическим, антитоксическим, гепатопротекторным и антиоксидантным действием.
- 1.2 Содержит в качестве действующих веществ, в масс. %: бетаина гидрохлорид – 50; таурин – 30; траву репешка обыкновенного (*Agrimonia eupatoria L.*) – 20. Гранулированная форма флавобетина дополнительно содержит – 5 % крахмальный клейстер и 0,25 % натрия бензоата.
- 1.3 По внешнему виду может представлять собой порошок или гранулы (размером примерно  $\approx$  5 мм), светло-коричневого цвета, со слабым специфическим запахом (без постороннего запаха плесени и затхлости).
- 1.4 Флавобетин не содержит генно-инженерно-модифицированных продуктов.
- 1.5 Содержание вредных примесей не превышает предельно допустимых норм, действующих в Российской Федерации.

## 2 ФАСОВКА И МАРКИРОВКА

2.1 Выпускают препарат расфасованным по 1, 5, 10 и 20 кг в герметично закрытые полимерные пакеты.

2.2 Каждую единицу фасовки маркируют с указанием: наименования организации-производителя, ее адреса, названия, назначения и способа применения препарата, состава и гарантируемых показателей, номера партии, даты изготовления, срока и условий хранения, массы нетто, надписи «Для животных» и снабжают инструкцией по применению на русском языке.

2.3 Хранят препарат в закрытой упаковке организации-производителя, в сухом, прохладном, защищенном от прямых солнечных лучей месте, при температуре от минус 10 °С до 25 °С, при относительной влажности не более 75 %.

2.4 Срок годности флавобетина при соблюдении условий хранения – 1,5 года со дня производства. Не использовать препарат после истечения срока годности.

## 3 ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

3.1 Флавобетин представляет собой комбинацию тщательно подобранных компонентов, положительно влияющих на физиологические функции организма, нормализующих обмен веществ, оказывающих адаптогенное, метаболическое, антиоксидантное, гепатопротекторное и антиоксидантное действие. *Бетаин* – используется в качестве метаболического и гепатопротекторного средства, является донором метильных групп и способствует поддержанию водного баланса организма, обладает антиоксидантной активностью, улучшает состояние кишечного эпителия, повышает устойчивость к стрессам. *Таурин* оказывает детоксирующее действие путем реакции конъюгации с цитотоксичными желчными кислотами, проявляет осморегулирующую, антиоксидантную, мембраносабилизирующую и антигипоксическую активность. Нормализует жировой обмен печени и весь метаболизм организма в целом. *Трава репешка обыкновенного* обладает гепатопротекторной, антиоксидантной, противовоспалительной, антибактериальной и спазмолитической активностью, участвует в детоксикации организма.

## 4 ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ

4.1 Флавобетин рекомендуется применять крупному рогатому скоту для: снижения отрицательного влияния теплового и вакцинального стрессов; улучшения метаболизма, резистентности и состояния печени; снижения

эндогенной интоксикации организма; повышения функции воспроизводства, показателей сохранности и продуктивности; предотвращения эмбриональной смертности; профилактики патологий родов и послеродового периода.

4.2 Суточная доза флавобетина для взрослого поголовья молочного скота составляет 50 г на 1 животное в день или 410-500 г на 100 кг корма курсом не менее 45-60 дней.

4.3 Флавобетин относится к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76), не обладает местно-раздражающим действием.

4.4 Побочных явлений и осложнений при применении флавобетина не выявлено. Препарат совместим со всеми ингредиентами кормов, другими кормовыми добавками и лекарственными препаратами.

### **5 МЕРЫ ЛИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ**

5.1 При применении препарата флавобетин следует соблюдать общие правила личной гигиены и техники безопасности, предусмотренные при работе с кормовыми добавками.

5.2 Пустые упаковки из-под препарата запрещается использовать для бытовых целей, они подлежат утилизации с бытовыми отходами.

Инструкция разработана:

*Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт – обособленное структурное подразделение ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»*

*350004, Россия, г. Краснодар, ул. 1-я Линия, 1.*

УТВЕРЖДАЮ:

Глава КФХ Корненко В.Н.

*В.Н. Корненко*  
 «01» *сентября* 2024 г. Корненко



## АКТ

**о результатах испытания фармакологической эффективности  
 флавобетина в повышении воспроизводительной функции коров  
 при тепловом стрессе**

Нами, главным ветеринарным врачом КФХ Корненко В.Н. Ковалевой А.Е., заведующей отделом фармакологии ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», д.в.н. Семененко М.П., главным научным сотрудником отдела фармакологии д.в.н. Кузьминовой Е.В. и аспирантом отдела фармакологии Наталенко Б.А. в период в летний период 2024 года на МТФ № 1 проводились исследования по изучению фармакологической эффективности флавобетина в повышении воспроизводительной функции коров при тепловом стрессе.

Клиническую апробацию препарата флавобетин проводили на коровах молочного направления в условиях теплового стресса оценивая эффективность препарата для профилактики акушерско-гинекологических заболеваний. Начиная с 01.06.2024 г. два летних месяца в опытном корпусе коровам сухостойного периода (n = 43) применяли флавобетин – в течение 40–50 дней ежедневно в дозе 50 грамм на голову до фактического отёла. В это же период в контрольном корпусе сухостойным коровам (n = 47) применяли препарат сравнения – бетаина гидрохлорид в дозе 25 грамм на голову по аналогичной схеме.

Расчетными показателями ТВИ установлено, что в экспериментальный период коровы постоянно испытывали тепловой стресс – с преобладанием умеренной его степени. При этом зарегистрировано несколько волн жары, когда животные испытывали высокий тепловой стресс.

За время наблюдений в последнем периоде стельности у коров обеих групп изменений со стороны клинических показателей репродуктивной системы не наблюдали. Однако в периоды волн жары, когда крупный рогатый скот испытывал высокий тепловой стресс (при ТВИ от 80 до 89) у некоторых коров регистрировались клинические проявления общей

гипертермии – апатичность, опущение головы, учащение пульса и дыхания, усиление жажды и саливации, снижение аппетита, жвачки и руминации.

Результаты исследований показали, что контрольной группе у 4 животных (8,5 %) животных зафиксированы патологические роды и мертворожденные телята, совпавшие с наиболее интенсивными волнами жары, а в опытной группе только у одной коровы был мертворожденный теленок, что составило 2,3 %. Следовательно, применение стельным коровам флавобетина относительно бетаина гидрохлорида повышает сохранность полученного потомства на 6,2 %.

При отеле и в течение пятнадцати дней после него у коров были выявлены следующие патологии – задержание последа, кетоз и эндометрит. В опытной группе задержание последа диагностировано у 4 коров (14 %), кетоз – у 2 гол. (4,6 %) и эндометрит – у 8 гол. (18,6 %). В контрольной группе выявлено задержание последа у 11 коров (23,4 %), кетоз развился у 5 гол. (10,6 %) и эндометрита – у 15 гол. (31,9 %). В целом применение стельным коровам флавобетина относительно бетаина гидрохлорида снижает развитие у животных патологий родов и послеродового периода: задержание последа – на 9,4 %; кетоза – на 6 %; эндометрита – на 13,3 %.

Таким образом, клинические испытания флавобетина подтвердили высокую эффективность использования препарата при тепловом стрессе у крупного рогатого скота в условиях промышленного содержания. Применение флавобетина сухостойным коровам в период высоких летних температур позволило снизить количество мертворожденных телят и заболеваемость животных задержанием последа, кетозом и послеродовым эндометритом

Главный ветеринарный врач  
КФХ Корниенко В. Н



Ковалева А.Е.

Заведующая отделом фармакологии,  
д.в.н.



Семенов М.П.

Главный научный сотрудник отдела  
фармакологии, д.в.н.



Кузьмина Е.В.

Аспирант отдела фармакологии



Наталенко В.А.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по учебной, воспитательной работе и молодежной политике ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», кандидат педагогических наук, доцент



*Ю.З. Кирова*  
Ю.З. Кирова  
«11» февраля 2025 г.

**КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ**

Результаты научных исследований Наталенко Валентина Александровича по диссертационной работе на тему: «Клиническое применение препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота» приняты к внедрению в учебный процесс.

Результаты научных исследований Наталенко В.А. используются для лекционных занятий, при проведении лабораторно-практических работ по дисциплинам «Ветеринарная фармакология. Токсикология» и «Патологическая физиология» у обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология» ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет».

Заведующая кафедрой

кандидат биологических наук, доцент



*Водяницкая С. Н.*  
Водяницкая С. Н. зр-

Подпись

*Водяницкой С. Н.*

Заверяю: начальник отдела по работе с персоналом

*Жуль Стрелова Г.*

«04» 03 / 2025 года

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе и инновациям  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ,

Е. А. Пархомов

«04» марта 2025 г.

**КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ**

Результаты научных исследований Наталенко Валентина Александровича по диссертационной работе на тему: «Клиническое применение препарата флавобетин для повышения воспроизводительной функции крупного рогатого скота», приняты к внедрению в учебный процесс. Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий при изучении следующих дисциплин: «Ветеринарная фармакология с токсикологией»; «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»; «Ветеринарное акушерство и гинекология» и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии» ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина».

Заведующая кафедрой

кандидат биологических наук, доцент

Водяницкая С. Н.



Подпись

Водяницкой С. Н.

Заверяю: начальник отдела  
по работе с персоналом

Жуль Стрелова Г. Ю.

«04» «03» 2025 года