

На правах рукописи



ИВЛЕВА НАТАЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА

**ПРОМЫШЛЕННЫЙ ХРОНИЧЕСКИЙ СТРЕСС У КОРОВ И
СПОСОБЫ ЕГО КОРРЕКЦИИ СРЕДСТВАМИ НА ОСНОВЕ ПРОПОЛИСА**

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

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Курск – 2023 год

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор **Ярован Наталья Ивановна**

Официальные оппоненты: **Востроилова Галина Анатольевна**, доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории доклинических исследований и моделирования биологических систем федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»

Каширина Лидия Григорьевна, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры анатомии и физиологии животных федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Защита диссертации состоится «6» февраля 2024 года в 11 часов 00 минут на заседании диссертационного совета Д 99.2.093.04, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» по адресу: 305021, Курская обл., г. Курск, ул. К. Маркса, д.70.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Курского ГАУ и на официальном сайте: https://kursksau.ru/science/dissertation-councils/99-2-093-04/soiskateli-uchenyksh-stepeney/ivleva_na/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%98%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%9D.%D0%90..pdf

Автореферат разослан « ____ » _____ Г.

Ученый секретарь диссертационного совета Д 99.2.093.04,

кандидат ветеринарных наук



Толкачёв Владимир Александрович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Индустриализация молочного скотоводства сопровождается негативным вмешательством антропогенных факторов в генетически детерминированные потребности условий содержания и кормления животных (Гизатуллина Ф.Г., Кузнецов А.И., 2019; Ибишов Д.Ф., 2010; Лебедько Е.Я., 2008; Ляшук Р.Н., Шендаков А.И., Шендакова Т.А., Сорокин В.В., 2007; Мохов Б.П., 2012).

Перевод молочного скотоводства на промышленную основу базируется на создании крупных комплексов, в которых для реализации технологических процессов, характеризующихся использованием механизации, большой скученностью животных, несбалансированным кормлением, гиподинамией, гипоксией, ветеринарными обработками, возникают условия для развития патологических стрессовых состояний.

В организме животных создаются предпосылки для перенапряжения работы систем-детерминантов адаптации, нарушается их координация, изменяются механизмы физиолого-биохимических реакций, развивается оксидативный стресс, сопровождающийся интенсификацией свободно-радикального окисления, угнетением клеточного и гуморального иммунитета. При этом эндокринная и иммунная системы, являющиеся генетически запрограммированными регуляторными системами организма, имеют первостепенное значение, что требует постоянного контроля за уровнем характеризующих их показателей (Гизатуллина Ф.Г., Кузнецов А.И., 2019; Гильдилов Д.И., 2020; Еременко В.И., 2022; Луцкий Д.Я., Жаров А.В., Шишков В.Г., 1978).

Однако, являясь генетически запрограммированными, эти системы подвергаются также воздействию экзогенных и эндогенных факторов (Еременко В.И., 2023). Кроме того, по мнению ряда авторов, коровы, имеющие патологию, испытывают значительный хронический стресс, который вызывает дополнительное нарушение физиолого-метаболического статуса, негативно влияет на работу всех систем организма, в том числе снижает активность репродуктивной функции.

Изменения гормональной секреции влияют на адекватность возможности приспособительных механизмов, которые обеспечивают постоянство внутренней среды организма животного. Многочисленными исследованиями подтверждено, что патологические нарушения в гормональном статусе являются патогенетической платформой для низкого уровня естественной резистентности, иммунного статуса и, как следствие, сниженных адаптивных способностей к воздействию различных чрезвычайных факторов. Изучение взаимосвязи гормонов с особенностями метаболизма у высокопродуктивных коров позволяет подобрать средства и разработать способы их применения для коррекции адаптационных процессов в наиболее стрессогенный зимний стойловый период (Еременко В.И., 2022).

Даже соблюдая рекомендуемые нормы потребления энергии, углеводов, липидов, белков, минералов и витаминов, в наиболее стрессогенные периоды для высокопродуктивных коров требуются биологически активные вещества, как

дополнительные средства для предупреждения и коррекции патологических процессов и поддержания гомеостаза.

В настоящее время системой ветеринарного обеспечения защиты здоровья животных предусматривается при выборе биологически активных веществ соблюдение эколого-адаптивного принципа, характеризующегося использованием антиоксидантных, иммуномодулирующих и адаптогенных средств, витаминов и эссенциальных минеральных элементов, обладающих высокой профилактической эффективностью и при этом экологической безопасностью (Востроилова Г.А., Хохлова Н.А., Канторович Ю.А., Корчагина А.А., Паршин П.А., Жуков М.С., 2018; Каширина Л.Г., Антонов А.В., Плющик И.А., 2013; Ярован Н.И., 2022; Яшин Я.И., 2017).

Таким образом, исследование механизмов влияния природных экологически безопасных и физиологически активных адаптогенов и антиоксидантов, источником для которых могут являться прополис, яблоко, морковь и родиола розовая, на физиолого-метаболический статус и молочную продуктивность коров в процессе адаптации к индустриальной технологии содержания, представляющей собой патологоиндуцирующую систему, весьма актуально.

Степень разработанности темы. Молочную продуктивность коровы определяет генетический потенциал конкретной породы, который соответствует возможному пределу продуктивности животного. Максимальный экономический доход в молочном скотоводстве достигается при использовании высокопродуктивных животных, к которым относятся коровы голштинской породы. Их изначально разводили в таких странах как США, Канада, а также ряде Европейских стран, в настоящее время разводят и во многих других странах, в частности в России, где используют молоко и продукты на их основе в качестве значительной части питания населения (Еременко В.И., Бледнова А.В., 2023; Лебедько Е.Я., Никифорова Л.Н., 2008; Легеза В.Н., 2001; Ляшенко В.В., Ситникова И.В., 2013; Ляшук Р.Н., Шендаков А.И., Шендакова Т.А., Сорокин В.В., Некрасов Д.К., Колганов А.Е., 2007).

Современная индустриальная технология содержания характеризуется наличием стрессовых факторов различной природы, под их воздействием нарушается функциональный гомеостаз животных. Проблемой остается разработка способов коррекции гомеостатических показателей, в частности в оксидантно-антиоксидантной системе, минеральном, углеводном, белковом и липидном обменах, минеральном, углеводном, белковом и липидном обменах (Волокова С.В., Мелешкина С.Р., 2008; Волинский А.С., Советкин С.В., 1968; Востроилова Г.А., Хохлова Н.А., Канторович Ю.А., Корчагина А.А., Паршин П.А., Жуков М.С., 2018; Госманов Р.Г., Барсков А.А., Ибрагимова А.И., 2006; Каширина Л.Г., Антонов А.В., Плющик И.А., 2013; Луцкий Д.Я., Жаров А.В., Шишков В.Г., 1978; Ярован Н.И., 2022). В настоящее время предпочтение отдается адаптогенным средствам растительного происхождения, обладающим рядом преимуществ по сравнению с синтетическими, поскольку при их использовании на стрессированный организм воздействует целый комплекс биологических активных соединений, состоящих из флавоноидов, органических кислот, витаминов, микроэлементов и т.д. Составляющие фитоадаптагенов

физиологично встраиваются в метаболизм организма животного, в связи с чем их нормализующее действие значительно превышает эффект от применения синтетических средств (Каширина Л.Г., 2019; Кондакова И.А., Романцова А.В., 2003; Крупицын В.В., Котарев В.И., 2020; Ярован Н.И., 2022).

Цель и задачи исследований. Целью работы является создание и изучение влияния средств адаптогенно-антиоксидантного действия на основе прополиса и родиолы розовой на физиолого-метаболический статус голштинских коров с патологическим состоянием, вызванным хроническим стрессом в условиях промышленного содержания.

Для реализации цели исследований были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить состояние физиолого-метаболического статуса у голштинских коров при адаптации к стрессогенным условиям индустриальной технологии;
- 2) выявить характерные для хронического стресса специфические маркеры на предмет диагностики патологического состояния при хроническом промышленном стрессе;
- 3) используя маркеры хронического стресса, произвести оценку влияния предлагаемых болюсов на метаболические процессы при адаптации к промышленному стрессу у коров;
- 4) разработать рецептуру и технологию производства биологически активных добавок в форме болюсов на основе прополиса и родиолы розовой для коррекции выявленных нарушений и способы их применения;
- 5) изучить антиоксидантные свойства прополиса, родиолы розовой и изготовленных на их основе болюсов в модельной системе перекисного окисления липидов (ПОЛ) (*in vitro*);
- 6) провести сравнительный анализ адаптогенно-антиоксидантного действия болюсов, включающих только прополис и болюсов, включающих прополис и родиолу розовую при применении их голштинским коровам, содержащимся в стрессогенных условиях индустриальной технологии;
- 7) произвести оценку молочной продуктивности и качественных показателей молока у голштинских коров при использовании предлагаемых адаптогенно-антиоксидантных болюсов.

Объектом исследования является хронический промышленный стресс у голштинских коров. **Предметом** исследования служит способ коррекции гомеостаза при патологическом состоянии, вызванном хроническим промышленным стрессом.

Научная новизна работы состоит в том, что автор предлагает использовать результаты комплексной оценки показателей крови, таких как адренкортикотропный гормон, кортизол (утреннее измерение и его суточная концентрация в крови), малоновый диальдегид, глюкоза и активность ферментов крови (лактатдегидрогеназы, амилазы, церулоплазмينا) в качестве маркеров для диагностики патологического состояния, вызванного хроническим течением стресса у коров.

Разработана рецептура и технология производства двух биологически активных добавок в форме болюсов, включающих в себя следующий состав:

первая – прополис, яблоко, морковь, ржаная мука; вторая – прополис, яблоко, морковь, родиола розовая, ржаная мука.

Результатами исследований в модельной системе ПОЛ по снижению малонового диальдегида установлено антисвободнорадикальное действие предлагаемых автором болюсов.

Автором впервые предложен способ коррекции физиолого-метаболического статуса, повышения молочной продуктивности и улучшения качества молока у голштинских коров в процессе адаптации к патологоиндуцирующей индустриальной технологии содержания, заключающийся в применении вновь разработанных биологически активных добавок адаптогенно-антиоксидантного действия в форме болюсов на основе прополиса в комплексе с яблоком и морковью без добавления родиолы розовой и в сочетании с ней.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость заключается в том, что на основе проведенного гомеостатического анализа теоретически обосновывается возможность использования ряда показателей в качестве маркеров для диагностики хронического стресса. Автор теоретически обосновывает и предлагает рассматривать хроническое течение стресс-реакции как патологическое состояние. Теоретически обоснован механизм адаптогенно-антиоксидантного действия биологических добавок в форме болюсов на основе прополиса без добавления родиолы розовой и в сочетании с ней, используемых для коррекции физиолого-биохимических показателей коров в условиях адаптации к стрессогенной индустриальной технологии содержания.

Практическая значимость заключается в том, что разработаны биологически активные добавки адаптогенно-антиоксидантного действия в форме болюсов на основе прополиса в комплексе с яблоком и морковью без добавления родиолы розовой, и в сочетании с ней, экспериментально подтверждено положительное их влияние на физиолого-биохимические показатели, молочную продуктивность и качество молока у голштинских коров в условиях патологоиндуцирующей технологии промышленного содержания. Наиболее значительное положительное влияние установлено при использовании болюса на основе прополиса в комплексе с яблоком, морковью и родиолой розовой.

Предложен способ коррекции адаптационных процессов, увеличения молочной продуктивности и улучшения качества молока у коров голштинской породы. Получен патент РФ на изобретение № 2798875 «Способ коррекции адаптационных процессов, увеличения молочной продуктивности и улучшения качества молока у коров голштинской породы» (Ярован Н.И., Ивлева Н.А). Имеется акт внедрения в производство ООО «АПК Юность» в 2020 и 2022 годах и в образовательный процесс ФГБОУ ВО Орловский ГАУ в 2023 году.

Методология и методы диссертационного исследования. При проведении научных исследований лично автором применялись теоретические (сравнение, анализ, обобщение), эмпирические (экспериментальные методы: наблюдение, обследование; специальные: стандартные физиологические, гематологические, биохимические, а также экономические методы анализа с использованием современных приборов и сертифицированного оборудования), статистические (цифровую обработку экспериментальных данных проводили

методом вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента и коэффициента корреляции в компьютерной программе Microsoft Office Excel 2007).

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

1. У голштинских коров, содержащихся в стрессогенных патологоиндуцирующих условиях промышленного комплекса, установлено патологическое состояние, характеризующееся нарушениями в оксидантно-антиоксидантной системе, гематологических и других гомеостатических показателях, а так же выявлена железодефицитная нормоцитарно-нормохромная анемия.

2. Использование комплексной оценки показателей крови, включающей адренкортикотропный гормон, кортизол (утреннее и суточное его измерение в крови), малоновый диальдегид, глюкозу и активность ферментов крови (лактатдегидрогеназы, амилазы, церулоплазмينا) в качестве маркеров для диагностики патологического состояния, вызванного хроническим течением промышленного стресса у коров.

3. Компоненты, входящие в состав болюсов (прополис и родиола розовая), а также болюсы на их основе обладают антисвободнорадикальным действием, что подтверждено результатами исследований в модельной системе ПОЛ по снижению малонового диальдегида при их добавлении в систему.

4. Результаты исследования крови, показывающие нормализацию физиолого-биохимического статуса голштинских коров при применении болюсов на основе прополиса и родиолы розовой дополнительно к основному рациону.

5. Рецепттура и технология двух биологических добавок в форме болюсов: первая – содержащая прополис, яблоко, морковь, ржаную муку; вторая – включающая прополис, родиолу розовую, яблоко, морковь, ржаную муку.

6. Базисным механизмом действия средств на основе прополиса и родиолы розовой является ингибирование свободно-радикального окисления и активация эндогенных антиоксидантов, что позволяет применять их с целью коррекции и профилактики гомеостатических нарушений при патологическом состоянии, вызываемом стрессом.

7. Способ коррекции адаптационных процессов, увеличения молочной продуктивности и улучшения качества молока у коров голштинской породы, содержащихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса (Патент РФ № 2798875 Ярован Н.И., Ивлева Н.А).

Степень достоверности и апробация результатов. Степень достоверности полученных результатов научного исследования подтверждается проведением клиничко-лабораторно-диагностических исследований, позволивших получить данные для анализа, постановки диагноза и разработки способов коррекции, а так же проведением диссертационных исследований с использованием общепринятых современных методик, сертифицированного оборудования. При статистической обработке данных использовали современное программное обеспечение. Эксперимент проводился на достаточном количестве экспериментальных животных (коров), что позволяет считать объективными полученные результаты.

Результаты научных исследований подтверждаются достаточным объемом экспериментальных данных, полученных в период с 2019 по 2023 гг. Основные положения и результаты работы доложены и обсуждены на следующих научных и научно-практических конференциях: Всероссийской научно-практической конференции «Химические элементы - основа жизни» (г. Орел, организаторы - ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 29 ноября 2019 г.); Международной научно-практической конференции «Наука без границ и языковых барьеров» (г. Орел, организаторы - ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 29 сентября 2020 г.); II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Курск, организаторы - ФГБОУ ВО КГСХА, 21 декабря 2021 г.); Региональной межвузовской студенческой научно-практической конференции «Наука молодых» (г. Орел, организаторы - ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 9 июня 2022 г.); Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию со дня рождения профессора А.М. Гуськова «Животноводство в современных условиях: новые вызовы и пути их решения» (г. Орел, организаторы - ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 26 октября 2022 г.); в круглом столе «Продовольственная безопасность: прошлое, настоящее и будущее» (г. Луганск, организаторы - ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», 24 января 2023 г.); II Международной научно-практической интернет-конференции «Научные исследования - сельскохозяйственному производству» (г. Орел, организаторы - ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 23 марта 2023 г.).

Получена бронзовая медаль 24-ой всероссийской агропромышленной выставки «Золотая осень - 2022» в конкурсе «За разработку, производство и внедрение эффективных лекарственных средств и препаратов для ветеринарного применения, высокую эффективность проведения противоэпизоотических мероприятий на территории субъектов Российской Федерации, ликвидацию, лечение заразных и незаразных болезней животных, популяризацию ветеринарной профессии в регионе» в номинации «За разработку, внедрение методов и производство эффективных лекарственных средств и препаратов для ветеринарного применения для диагностики, профилактики и лечения болезней крупного рогатого скота» за разработку «Комплексная кормовая добавка при стресс-индуцированных болезнях КРС».

Результаты научных исследований внедрены в производство. Имеется акт о внедрении в ООО «АПК Юность» Орловского района Орловской области (2020, 2022 гг.) и акт о внедрении в образовательный процесс ФГБОУ ВО Орловский ГАУ (2023 г.).

Публикации. По результатам проведенных научных исследований было опубликовано 15 статей, в том числе 5 – в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

По данной диссертационной работе имеется Патент РФ на изобретение № 2798875 Способ коррекции адаптационных процессов, увеличения молочной продуктивности и улучшения качества молока у коров голштинской породы : № 2022126980 : заявл. 17.10.2022 : опубл. 28.06.2023 / Н.И. Ярован, Н.А. Ивлева ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

Объем и структура кандидатской диссертации. Диссертационная работа включает все необходимые главы «Введение», «Основная часть», «Заключение», «Список использованных сокращений», «Список литературы», «Приложения». Работа изложена на 156 страницах машинописного текста, содержит 19 таблиц и 28 рисунков. Список литературы состоит из 220 источников, в том числе 56 на иностранных языках.

2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1 Материалы и методы исследований

Экспериментальная часть работы проводилась на базе молочного комплекса ООО «АПК Юность» Орловской области в период с 2020 по 2022 годы. Исследования выполнены на базе кафедры химии и в ЦКП «Инновационный научно-исследовательский испытательный центр коллективного пользования» ФГБОУ ВО Орловского ГАУ, а также в лаборатории «Vet Union» (г. Москва).

На первом этапе проводили изучение оксидантно-антиоксидантного статуса, гематологических и биохимических показателей у коров голштинской породы второй лактации (месяц после отела) (n=5) в стрессогенных условиях промышленного комплекса.

На втором этапе изучали в модельной системе ПОЛ (in vitro) антисвободнорадикальные свойства прополиса, родиолы розовой и болюсов на их основе по методу в модификации Н.И. Ярован.

На третьем этапе для эксперимента были отобраны 15 коров второй лактации месяц после отела по принципу пар-аналогов, содержащиеся в стрессогенных условиях промышленного комплекса. Животные были поделены на три группы коров (по 5 голов в каждой): 1) контрольная группа – животные, получавшие только основной рацион хозяйства (ОР); 2) опытная группа № 1 (коровы, с применением дополнительно к основному рациону болюсов на основе прополиса (ОР+БП); 3) опытная группа № 2 (коровы, с применением дополнительно к основному рациону болюсов на основе прополиса и родиолы розовой (ОР+БП+РР). При этом условия содержания крупного рогатого скота оставались постоянными.

В эксперименте исследовали кровь, которую брали из ярёмной вены до начала утреннего кормления. Для измерения суточного уровня кортизола кровь брали утром, в полдень и вечером. Кровь анализировали до применения предлагаемых биологических добавок, а так же на 10-ые, 20-ые, 30-ые, 40-ые и 60-ые сутки опыта.

Для коррекции выявленных нарушений у голштинских коров было предложено применение биологических добавок на основе природных компонентов, которые задавали животным в форме болюсов адаптогенно-антиоксидантного действия: болюс № 1 – прополис 20 г, яблоко 30 г, морковь 30 г и ржаная мука 10 г (в качестве формообразующей основы); болюс № 2 – прополис 20 г, родиола розовая 20 г, яблоко 30 г, морковь 30 г и ржаная мука 10 г (в

качестве формообразующей основы). Курс приема составил 35 дней – по одному болусу в день в утренние часы приема с кормом.

Наличие оксидативного стресса выявляли, определяя малоновый диальдегид (МДА) по методике, основанной на взаимодействии МДА с тиобарбитуровой кислотой. Активность антиоксиданта церулоплазмина (ЦП) определяли с помощью экспресс-метода (по Э. В. Тэну). В сыворотке крови определяли такие показатели как: железо, магний, кальций, фосфор, амилаза, лактатдегидрогеназа, аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), щелочная фосфатаза (ЩФ), общий белок, глюкоза, общий билирубин, креатинин, мочевины, холестерин, триглицериды. Данные показатели определяли на биохимическом анализаторе «Abacus Junior 30». Адренкортикотропный гормон, кортизол, тиреотропный гормон и инсулин определяли в лаборатории «Vet Union» (г. Москва). В цельной крови, используя гематологический анализатор «DH36-Vet», определяли количество лейкоцитов, эритроцитов, содержание общего гемоглобина, гематокрит и эритроцитарные индексы.

Среднесуточный удой определяли методом контрольных доек. Качественные показатели молока (массовую долю жира и массовую долю белка) определяли, используя ультразвуковой анализатор «Лактан 1-4».

Полученные экспериментальные данные биометрически обрабатывали, используя критерий достоверности по Стьюденту (при уровнях значимости $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) и коэффициент корреляции в компьютерной программе MS Office Excel 2007. В таблицах показаны средние значения (M) и ошибки средних ($\pm m$).

2.2 Результаты собственных исследований

2.2.1 Промышленный стресс как патологическое состояние, установленное по показателям гомеостаза у голштинских коров

2.2.1.1 Изучение состояния оксидантно-антиоксидантной системы

На первом этапе эксперимента проводили оценку физиолого-биохимического статуса голштинских коров при промышленном содержании. Одним из важных показателей характеристики процессов адаптации у животных является уровень свободно-радикального окисления, который оценивали по значениям малонового диальдегида и активности церулоплазмина. Выявили, что уровень МДА превышал верхнюю границу референтных значений – на 92,50 % а значение ЦП были ниже нижней границы нормы – на 8,75 %.

Развитие патологических изменений в животном организме в результате чрезмерных усилий к образованию приспособительных эффектов стресс-реакции превращает её в фактор патогенеза, при этом нарушаются вегетативные и гуморальные балансы и прежде всего тканевый метаболизм, при котором одними из первых изменяются процессы окисления и активность антиоксидантной системы. Вследствие приобретенного дефицита энергии происходят вторичные метаболические сдвиги, активизируется перекисное окисление в клетках и снижается антиоксидантная защита. Такое состояние называется окислительным стрессом, что мы и наблюдали при оценке состояния оксидантно-антиоксидантной системы у коров в условиях промышленного комплекса.

2.2.1.2 Изучение гормонов, характерных для стресс-реакции

Для определения характера течения стресса у голштинских коров, находящихся в условиях индустриальной технологии содержания, изучали гормоны, характерные для стресс-реакции, результаты которых, кроме суточного измерения кортизола находились в пределах нормы, что исключает острое течение стресса.

Суточное распределение кортизола в крови коров характеризовалось слабым снижением его концентрации к вечеру, что и подтвердило у них хроническое течение стресс-реакции.

2.2.1.3 Изучение гематологических показателей

Стрессоустойчивость животных можно оценить по гематологическим показателям. Эритроциты и гемоглобин тесно взаимосвязаны и выражают состояние, показывающее соотношение пролиферативной активности эритроцитов к скорости их гибели в периферической крови. При окислительном стрессе во время эриптоза происходит ускоренная гибель эритроцитов.

При изучении общего анализа крови у голштинских коров, содержащихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса, были выявлены отклонения. Так, количество эритроцитов у них составило $4,9 \pm 0,04 \cdot 10^{12}/л$, что на 12,20 % ниже нижней границы нормы, уровень общего гемоглобина равнялся $83 \pm 2,54$ г/л и был ниже нижней границы нормы на 7,70 %. Такие значения данных показателей свидетельствуют о развитии у животных анемии. Для характеристики анемии были проанализированы эритроцитарные индексы, при изучении которых все показатели находились в пределах нормы, что позволяет классифицировать её у исследуемых коров, как нормоцитарно-нормохромную.

Под воздействием стресса происходит ярко выраженное негативное действие на иммуннокомпетентные органы. Гранулоцитарный росток красного костного мозга резко реагирует на действие негативных факторов и образующиеся из него клетки можно рассматривать в качестве маркера стресса. При изучении количества лейкоцитов установлены отклонения, проявляющиеся в повышенном содержании лейкоцитов, значение которых равнялось $12,31 \pm 0,69$ ($10^9/л$), что превышало верхние значения нормы на 2,50 %. Нарушения в лейкоцитарной формуле заключались в повышенном содержании нейтрофилов – на 19,40 % выше верхней границы нормы, и в низком содержании эозинофилов – на 16,60 % ниже нижней границы нормы.

Таким образом, при изучении гематологических показателей у коров голштинской породы нами была выявлена нормоцитарно-нормохромная анемия, а так же установлены нейтрофилез и эозинопения, что говорит о стрессогенности промышленной технологии содержания на животноводческом комплексе.

2.2.1.4 Изучение показателей минерального обмена

Проведённая оценка содержания эссенциальных минеральных элементов у коров голштинской породы показала, что в сыворотке крови содержание магния находилось на нижней границе нормы. Содержание сывороточного железа было на 23 % ниже нижних значений нормы. В связи с чем, на основании

расширенного анализа крови сделано заключение о железодефицитной нормоцитарно-нормохромной анемии. Вероятной причиной железодефицита у исследуемых животных могло послужить не только недостаточное поступление железа с кормом, как это обычно бывает, но и вследствие физиологического состояния коров (месяц после отела) из-за недавних родов и расходов на образование молока.

2.2.1.5 Некоторые показатели белкового, углеводного и липидного обменов

Одними из основных показателей, отражающих уровень метаболических процессов и процессов синтеза молока, являются показатели активности ферментов крови. У голштинских коров, содержащихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса, выявлены отклонения в значениях активности лактатдегидрогеназы и амилазы, что говорит о значительных нарушениях в метаболизме углеводов. Так, активность амилазы равнялась $355 \pm 7,1$ Ед/л и превышала верхнюю границу нормы на 1,40 %, а активность лактатдегидрогеназы равнялась $1941 \pm 23,72$ Ед/л и была выше верхней границы в 2 раза. Щелочная фосфатаза у исследуемых коров превышала верхние значения нормы на 9,15 % и равнялась $167 \pm 4,518$ Ед/л. В развитии стресс-реакции одним из основных процессов является перекисное окисление липидов, при котором наблюдается нарушение структур или полное разрушение мембран, что может быть причиной увеличения щелочной фосфатазы в кровяном русле.

Кроме ЛДГ и амилазы показателем углеводного обмена является содержание глюкозы в крови, в настоящее время она считается маркером стресс-реакции. Нами установлены низкие значения глюкозы ($1,8 \pm 0,68$ ммоль/л) в сыворотке крови у обследованных коров, которые были ниже нижней границы нормы на 28 %.

Анализируя белковый обмен у коров при стрессогенном промышленном содержании, выявлено, что значения общего белка в сыворотке крови были ниже нижней границы нормы (на 3 %) и составили $69,78 \pm 2,132$ г/л. Гипопротеинемия может свидетельствовать о смене рационов, длительном недокорме животных, о плохой усвояемости протеинов или белковом голодании, нарушении работы желудочно-кишечного тракта, недостатке углеводов, минеральных элементов, а так же витаминов.

О нарушениях в липидном обмене судили по уровню холестерина, который был равен $4,57 \pm 0,135$ ммоль/л, что было выше верхней границы нормы на 3,39 %, и триглицеридов, значения которого составляли $0,65 \pm 0,012$ ммоль/л и превышали верхнюю границу нормы на 8,30 %. Многочисленными экспериментальными исследованиями установлено, что основное звено развития стресс-реакции представляется генетически детерминированными и приобретенными нарушениями липидного обмена, сопровождающимися усилением перекисного окисления. Развитие осложнений при стрессовых состояниях характеризуется усиленной перекисной модификацией биомолекул, что происходит при окислительном стрессе в условиях нарушения равновесия в прооксидантно-антиоксидантной системе.

Таким образом, на основании результатов изучения биохимических показателей, отражающих нарушения состояния углеводного, белкового и липидного обменов, можно предположить возможность снижения молочной продуктивности и ухудшения качественных характеристик молока.

2.2.2 Изучение антиоксидантной активности прополиса, родиолы розовой и болюсов на их основе в модельной системе ПОЛ

Эффективность антиоксидантного действия прополиса, родиолы розовой, болюсов № 1 и № 2 определяли в модельной системе перекисного окисления липидов в липосомах по реакции с тиобарбитуровой кислотой. По результатам исследования установлено, что в системе с добавлением экстракта прополиса и родиолы розовой значения МДА были ниже, чем в контрольной системе на 25 % и 27 %, а при изучении экстрактов из болюсов № 1 и № 2 на 30 % и 33 % соответственно (Рисунок 1).

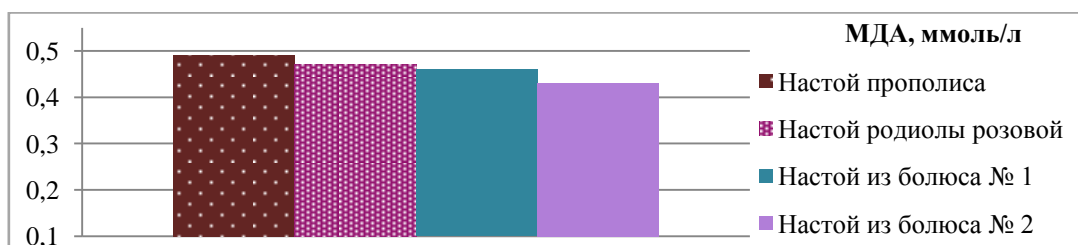


Рисунок 1 – Содержание малонового диальдегида в модельных системах при использовании прополиса, родиолы розовой и болюсов на их основе

После приготовления болюсов определяли их физико-химические свойства в процессе хранения. Болюсы меняют свою консистенцию и затвердевают через 30 часов. Биологическое действие определяли по антиоксидантной активности в модельных системах ПОЛ водных растворов из болюсов № 1 и № 2. Результаты исследования показали, что антиоксидантные свойства болюсов снижаются с 4-ых суток, в связи с чем, целесообразно готовить их каждые 3 дня.

2.2.3 Коррекция выявленных нарушений в оксиданто-антиоксидантной системе и других гомеостатических показателях у коров, содержащихся в условиях промышленного комплекса с использованием болюсов на основе прополиса и родиолы розовой

2.2.3.1 Изменения в оксиданто-антиоксидантной системе

На третьем этапе эксперимента для коррекции нарушений оксиданто-антиоксидантной системы были апробированы природные средства адаптогенно-антиоксидантного действия в форме болюсов на основе прополиса и родиолы розовой при применении их дополнительно к основному рациону кормления.

Так, при их использовании на 40-ые сутки в опытной группе № 1 снизился уровень МДА до значений, равных $0,55 \pm 0,047$ ммоль/л (на 28,60 %), а в опытной группе № 2 до $0,49 \pm 0,032$ ммоль/л (на 36,4 %), что приближало их к референтным значениям. Активность церулоплазмينا на 40-ые сутки в 1-ой опытной группе равнялась $1,62 \pm 0,047$ ммоль/л, во 2-ой опытной $1,64 \pm 0,042$ ммоль/л, что было

выше относительно начала опыта на 10,90 % и 12,30 % соответственно (Таблица 1).

Таблица 1 – Влияние применения адаптогенно-антиоксидантных болюсов на уровень малонового диальдегида и активность церулоплазмينا в крови голштинских коров, содержащихся в условиях промышленного стресса, $M \pm m$

Группы животных	Показатель	Сутки опыта					
		До опыта	10-ые	20-ые	30-ые	40-ые	60-ые
ОР	МДА, ммоль/л	0,77±0,039	0,77±0,045	0,78±0,097	0,78±0,041	0,79±0,147	0,79±0,074
	ЦП, ммоль/л	1,46±0,019	1,49±0,220	1,42±0,084	1,39±0,085	1,39±0,016	1,40±0,056
ОР+БП	МДА, ммоль/л	0,77±0,041	0,76±0,017	0,76±0,066	0,68±0,006**	0,55±0,047*	0,55±0,039
	ЦП, ммоль/л	1,46±0,031	1,48±0,021	1,50±0,044	1,54±0,078*	1,62±0,047*	1,62±0,040
ОР+БП+РР	МДА, ммоль/л	0,77±0,050	0,75±0,055	0,70±0,024	0,66±0,032**	0,49 ±0,032**	0,49±0,042
	ЦП, ммоль/л	1,46±0,016	1,49±0,019	1,53±0,014	1,61±0,048**	1,64±0,042***	1,64±0,013

Примечания: достоверные изменения здесь и далее по сравнению с контрольной группой
1 * – при $p < 0,05$; 2 ** – $p < 0,01$; 3 *** – $p < 0,001$.

Полученные результаты показывают положительное влияние предлагаемых болюсов на оксидантно-антиоксидантную систему у голштинских коров, содержащихся в промышленном комплексе.

2.2.3.2 Состояние гормонального статуса, характерного для стресс-реакции

Изучалось влияние болюсов на функционирование гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы голштинских коров в стрессогенных условиях промышленного комплекса. По результатам исследований уровня кортизола в течение суток установлена нормализация его концентрации в крови, выражающееся в более резком снижении кортизола к вечеру в опытных группах.

Полученные результаты показывают положительное влияние болюсов на основе прополиса и родиолы розовой на течение стресс-реакции, что подтверждается снижением суточного кортизола и позволяет рекомендовать их в качестве адаптогенов, корректирующих состояние гормональной системы.

2.2.3.3 Анализ гематологических показателей

Стресс-факторы, воздействуя на организм, вызывают патологические отклонения от референтных значений в показателях крови, снижение естественной резистентности и адаптационных возможностей. Использование предлагаемых биологических добавок в опытных группах позитивно повлияло на гематологические показатели, имеющие важное значение в оценке ответа организма со стороны системы крови при длительном стрессе.

В процессе проведения эксперимента наблюдали увеличение количества эритроцитов в опытных группах по окончании курса приема болюсов. Так, в 1-ой опытной группе число эритроцитов выросло – на 23,50 %, а во 2-ой – на 25,50 %, содержание общего гемоглобина выросло в 1-ой опытной группе – на 30,00 %, а во 2-ой – на 35,00 % относительно начала опыта (Таблица 2).

Таблица 2 – Влияние применения адаптогенно-антиоксидантных болюсов на содержание эритроцитов и гемоглобина у голштинских коров, находящихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса, М±m

Группы животных	Показатели	Сутки опыта					
		До опыта	10-ые	20-ые	30-ые	40-ые	60-ые
ОР	Эритроциты, 10 ^{*12} /л	4,91±0,24	4,90±0,82	4,87±0,69	4,88±0,65	4,86±0,71	4,70±0,53
ОР+БП		4,89±0,73	5,17±0,33	5,48±0,75	5,96±0,78*	6,09±0,32*	6,12±0,57
ОР+БП+РР		4,92±0,52	5,24±0,47	5,81±0,44	6,14±0,29*	6,24±0,77**	6,36±0,91
ОР	Гемоглобин, г/л	83±3,54	82±3,62	83±2,71	83±2,54	84±2,63	84±4,25
ОР+БП		83±2,61	84±2,38*	94±2,46*	103±2,81**	108±3,79*	108±3,07
ОР+БП+РР		83±2,33	87±2,54	98±2,54*	105±3,65**	112±2,38*	112±4,59

Примечания: 1 * – при p<0,05; 2 ** – p<0,01; 3 *** – p<0,001.

По завершению курса применения предлагаемых биологических добавок в форме болюсов голштинским коровам отмечено снижение лейкоцитов в 1-ой группе опыта на 32,40 %, а во 2-ой – на 34,80 % (Таблица 3).

Таблица 3 – Влияние применения адаптогенно-антиоксидантных болюсов на содержание лейкоцитов у голштинских коров, содержащихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса, М±m

Показатели	Группы животных	Сутки опыта					
		До опыта	10-ые	20-ые	30-ые	40-ые	60-ые
Лейкоциты, 10 ^{*9} /л	ОР	12,31±0,690	12,31±0,710	12,31±0,705	12,32±0,850	12,37±0,330	12,36±0,690
	ОР+БП	12,31±0,650	10,57±0,102	11,23±0,810*	9,78±0,780*	8,31±0,048**	8,31±0,048
	ОР+БП+РР	12,31±0,608	10,57±0,134	11,19±0,930*	9,54±0,820*	8,02±0,046***	8,02±0,042

Примечания: 1 * – при p<0,05; 2 ** – p<0,01; 3 *** – p<0,001.

Положительное воздействие болюсов на лейкоцитарную формулу к окончанию курса их приема проявлялось в снижении нейтрофилов в 1-ой опытной группе – на 16,30 %, а во 2-ой – на 18,60 % и в увеличении содержания эозинофилов в сравнении с началом опыта в 1-ой опытной группе в 3 раза, во 2-ой – в 3,2 раза (Рисунок 2).

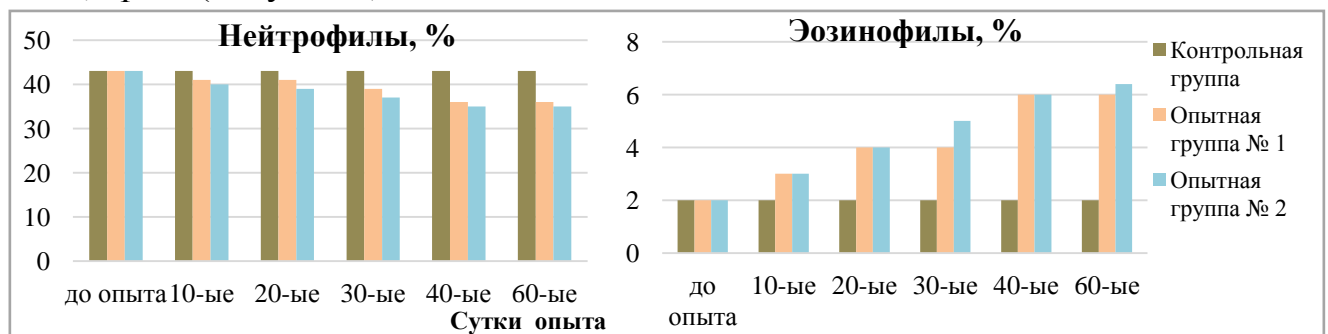


Рисунок 2 – Динамика нейтрофилов и эозинофилов в крови у голштинских коров, содержащихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса при применении адаптогенно-антиоксидантных болюсов

На 40-ые сутки все гематологические показатели в обеих опытных группах достигли физиологической нормы, причем во 2-ой опытной группе показатели приближались к середине диапазона референтных значений, что позволяет сделать вывод о большей эффективности болюса на основе прополиса в сочетании с родиолой розовой.

2.2.3.4 Исследование содержания минеральных элементов

Богатый минеральный состав адаптогенно-антиоксидантных болюсов привел к нормализации содержания минеральных эссенциальных элементов в сыворотке крови у голштинских коров с гипомагнемией и низким содержанием железа. В результате применения болюсов на основе прополиса и родиолы розовой в опытных группах к 40-ым суткам уровень железа в крови достиг референтных значений, при чем наиболее эффективным оказалось применение прополиса с родиолой розовой. Так, в опытной группе № 1 увеличение составило 30,43 %, а в опытной группе № 2 – 44,92 %. Уровень магния увеличился в опытной группе №2 на 14,00 %.

На основе результатов положительного влияния предлагаемых болюсов их применение целесообразно для поддержания физиологической нормы минеральных элементов в крови.

2.2.3.5 Показатели белкового, липидного и углеводного обменов

Установленные нами низкие значения глюкозы в сыворотке крови у обследованных коров до начала опыта нормализовались после применения адаптогенно-антиоксидантных болюсов и к 40-ым суткам уровень глюкозы в опытной группе № 1 вырос – на 62,00 %, а в группе № 2 – на 73,00 %. Кроме того, нормализовались показатели белкового и липидного обменов на 40-ые сутки эксперимента. Так, в опытной группе № 1 значение общего белка в сыворотке крови увеличилось на 6,00 %, а в группе № 2 – на 9,00 %. При этом уровень холестерина снизился в опытной группе № 1 – на 3 %, в опытной группе № 2 – на 3,50 %, а уровень триглицеридов снизился в опытной группе № 1 – на 10,40 %, в опытной группе № 2 – на 13,60 %. (Таблица 4).

Таблица 4 – Влияние применения адаптогенно-антиоксидантных болюсов на биохимические показатели крови у голштинских коров, содержащихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса, $M \pm m$

Показатели	Группы животных	Сутки опыта					
		До опыта	10-ые	20-ые	30-ые	40-ые	60-ые
Глюкоза, ммоль/л	ОР	1,8±0,68	2,04±0,03	2,09±0,02	2,28±0,9	2,31±0,07	2,30±0,071
	ОР+БП	1,8±0,60	2,23±0,12	2,62±0,09	2,74±0,12*	2,93±0,05*	2,92±0,06
	ОР+БП+РР	1,8±0,59	2,39±0,10	2,77±0,034*	2,83±0,08*	3,12±0,07**	3,11±0,09*
Общий белок, г/л	ОР	69,78±0,12	70,84±0,58	70,03±1,14	70,12±0,46	69,42 ± 1,96	69,22±1,62
	ОР+БП	70,39±0,51	71,34±0,57	73,12±0,74	74,24±3,63*	74,20±1,28**	74,20±0,85
	ОР+БП+РР	70,25±0,20	72,94±0,26	74,00±1,12*	74,01±1,075**	76,75±1,72**	76,09±2,08
Холестерин, ммоль/л	ОР	4,57±0,135	4,59±0,143	4,59±0,237	4,60±0,184	4,60±0,130	4,61±0,109
	ОР+БП	4,56±0,180	4,55±0,121	4,52±0,105	4,45±0,093*	4,42±0,129**	4,42±0,167*
	ОР+П+РР	4,57±0,126	4,51±0,118	4,48±0,137	4,43±0,156**	4,41±0,151***	4,41±0,192*
Триглицериды, ммоль/л	ОР	0,65±0,019	0,64±0,012	0,67±0,012	0,68±0,012	0,69±0,012	0,69±0,012
	ОР+БП	0,67±0,041	0,65±0,079	0,64±0,033	0,62±0,082*	0,60±0,048**	0,60±0,062*
	ОР+БП+РР	0,66±0,046	0,63±0,021	0,60±0,080*	0,57±0,059**	0,57±0,061***	0,58±0,042*

Примечания: 1 * – при $p < 0,05$; 2 ** – $p < 0,01$; 3 *** – $p < 0,001$.

В экспериментальных группах наблюдалась оптимизация уровня активности ферментов крови. В опытной группе № 1 на 40-ые сутки контроля отмечали стабилизацию уровня ферментов, которая заключалась в снижении их активности после применения болюсов: ЛДГ – на 55,00 % и амилазы – на 12,00 %. В опытной группе № 2 данные показатели менялись следующим образом: снизилась активность ЛДГ – на 68,00 %, амилазы – на 18,00 %.

Кроме того, у исследуемых животных опытных групп отмечали нормализацию уровня щелочной фосфатазы на 40-ые сутки наблюдения, так в 1-ой опытной группе её активность снизилась на 8,00 %, а во 2-ой опытной – на 9,00 % (Таблица 5).

Таблица 5 – Влияние применения адаптогенно-антиоксидантных болюсов на активность ферментов крови у голштинских коров, содержащихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса, $M \pm m$

Показатели	Группы животных	Сутки опыта					
		До опыта	10-ые	20-ые	30-ые	40-ые	60-ые
ЛДГ, Ед/л	ОР	1941±6,21	1943±3,47	1946±2,89	1950±2,55	1950±3,78	1951±2,19
	ОР+БП	1941±5,22**	1541±3,28	1055±3,31**	921±4,70*	873±2,54	872±3,69
	ОР+БП+РР	1941±3,78	1141±3,92	956±2,64*	895±3,42**	614±1,13***	613±2,74
Амилаза, Ед/л	ОР	355±7,103	355±7,238	354±7,448	355±6,352	356±7,126	356±7,325
	ОР+БП	356±6,427	350±6,294	343±1,261	338±1,450*	312±245**	317±784
	ОР+БП+РР	355±6,682	347±5,136	321±1,379*	315±0,160**	289±0,035***	290±0,123
ЩФ, Ед/л	ОР	167±2,531	167±4,518	168±3,205	169±5,540	170±4,627	170±3,211
	ОР+БП	167±2,628	166±3,766	161±1,273*	159±1,789*	153±3,921**	157±2,416*
	ОР+БП+РР	167±2,437	164±2,542	160±2,908	156±1,640**	151±2,063***	150±2,742*

Примечания: 1 * – при $p < 0,05$; 2 ** – $p < 0,01$; 3 *** – $p < 0,001$.

Таким образом, выявленные изменения в биохимических показателях при применении болюсов на основе прополиса и родиолы розовой подтверждают положительное влияние предлагаемых добавок на физиолого-биохимический статус коров, содержащихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса.

2.2.3.6 Влияние болюсов на основе прополиса и прополиса в сочетании с родиолой розовой на молочную продуктивность и качество молока

Объективными показателями состояния организма лактирующих коров являются показатели молочной продуктивности и качества молока, которые были определены до и после применения предлагаемых болюсов. При использовании адаптогенно-антиоксидантных болюсов отмечено увеличение молочной продуктивности (среднесуточный удой по завершению курса приема болюсов вырос в опытной группе № 1 – на 2,63%, а в группе № 2 – на 3,38 %) (Рисунок 3).

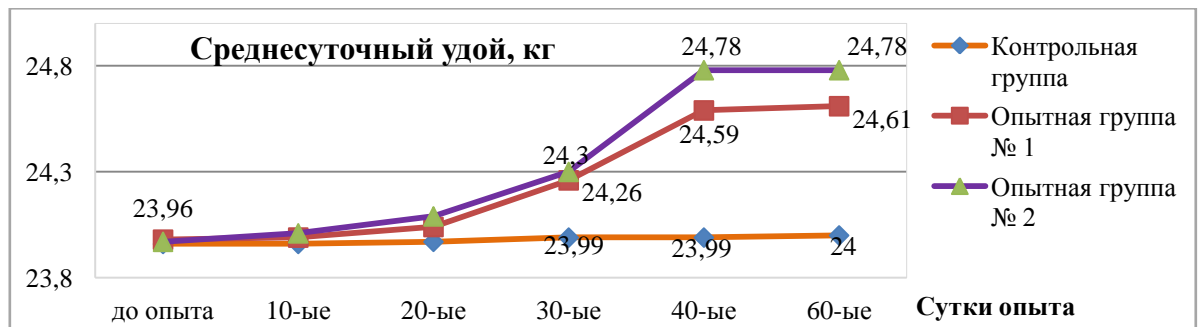


Рисунок 3 – Динамика молочной продуктивности у голштинских коров, содержащихся в условиях промышленного комплекса при использовании адаптогенно-антиоксидантных болюсов

Положительное действие отмечено и на качественные характеристики молока: содержание жира в молоке в 1-ой и 2-ой опытных группах увеличилось – на 1,10 % и 1,66 %, а содержание белка – на 0,90 % и 1,51 % соответственно (Рисунок 4).

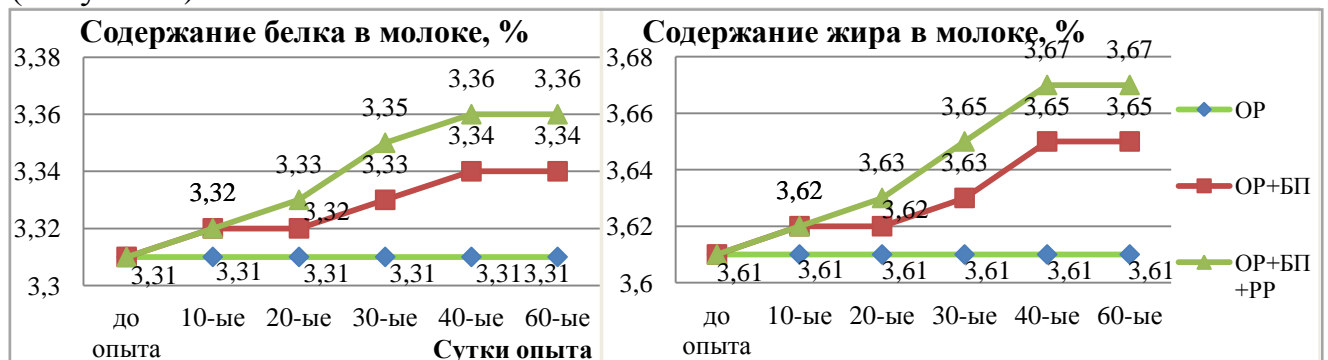


Рисунок 4 – Динамика содержания белка и жира в молоке у голштинских коров, содержащихся в условиях содержания промышленного комплекса при использовании адаптогенно-антиоксидантных болюсов

Увеличение производства молока является одним из основных показателей, характеризующих агропромышленный комплекс. Использование адаптогенно-антиоксидантных болюсов на основе прополиса и прополиса в сочетании с родиолой розовой в течение 35 дней при низких закупочных ценах на молоко не привело к значительному экономическому эффекту. Однако, экономический эффект от их применения предполагается за счет сохранения здоровья, повышения молочной продуктивности, улучшения качества молока и продления сроков хозяйственного использования коров путем нормализации метаболического статуса.

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основании данных, полученных в эксперименте при исследовании крови у голштинских коров, содержащихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса, установлено изменение гомеостаза, что позволяет рассматривать промышленный хронический стресс как патологическое состояние, характеризующееся следующими отклонениями:

- повышением уровня малонового диальдегида на 92,50 %, содержания лейкоцитов на 2,50 %, нейтрофилов – на 19,40 %, холестерина – на 3,39 %, триглицеридов – на 8,30 %; активности лактатдегидрогеназы – в 2 раза, амилазы – на 1,40 %, щелочной фосфатазы – на 9,15 %;

- снижением активности церулоплазмينا на 8,75 %; содержания общего белка на 3,00 %, глюкозы – на 28,00 %; эозинофилов – на 16,60 %;

- железодефицитной нормоцитарно-нормохромной анемией, проявляющейся в снижении эритроцитов на 12,20 %, общего гемоглобина – на 7,70 % и сывороточного железа – на 23,00 %;

- слабым снижением уровня кортизола к вечернему времени относительно нормы, что подтверждает хроническое течение стресса.

2. Результаты гематологических и биохимических исследований крови у коров при промышленном хроническом стрессе позволяют определить основные маркеры патологического состояния, к которым относятся адренокортикотропный гормон, кортизол (утреннее измерение и суточная концентрация его в крови), малоновый диальдегид, глюкоза и активность ферментов крови (лактатдегидрогеназы, амилазы, церулоплазмينا).

3. Результаты изучения антиоксидантной активности прополиса и родиолы розовой, а так же болюсов на их основе в модельной системе перекисного окисления липидов показали наличие у них антисвободнорадикальных свойств.

4. Полученные клиничко-лабораторные доказательства эффективности применения предлагаемых адаптогенно-антиоксидантных добавок проявлялись в нормализации ряда показателей физиолого-биохимического статуса у коров. При этом, у животных, получавших болюсы на основе прополиса и болюсы на основе прополиса в сочетании с родиолой розовой установлены следующие изменения:

- увеличение содержания эритроцитов на 23,50 % и 25,50 %, эозинофилов – в 3 и 3,2 раза, общего гемоглобина – на 30,00 % и 35,00 %, железа – на 30,43 % и 44,92 %, глюкозы – на 62,00 % и 73,00 %, общего белка – на 6,00 % и 9,00 %, активности церулоплазмينا на 10,90 % и 12,30 % соответственно; уровня магния на 14,00 % (при применении болюсов на основе прополиса и родиолы розовой);

- снижение уровня малонового диальдегида на 28,60 % и 36,40 %, холестерина – на 3,00 % и 3,50 %, триглицеридов – на 10,40 % и 13,60 %, количества лейкоцитов на 32,40 % и 34,80 %, нейтрофилов – на 16,30 % и 18,60 %, активности лактатдегидрогеназы на 55,00 % и 68,00 %, амилазы – на 12,00 % и 18,00 %, щелочной фосфатазы – на 8,00 % и 9,00 %, соответственно;

- уровень кортизола в течение суток показал более резкое снижение к вечеру.

5. При применении голштинским коровам дополнительно к основному рациону предлагаемых адаптогенно-антиоксидантных добавок увеличивается молочная продуктивность и улучшается качество молока. Так у коров, получавших болюсы на основе прополиса и болюсы на основе прополиса в сочетании с родиолой розовой среднесуточный удой вырос на 2,63 % и 3,38 %, жирномолочность увеличилась на 1,10 % и 1,66 %, а белковомолочность – на 0,90 % и 1,51 % соответственно.

6. Для коррекции выявленного патологического состояния у коров в условиях промышленного стресса разработаны состав, технология производства и форма применения биологических добавок двух видов, включающих в себя следующий состав: первая – прополис, яблоко, морковь, ржаная мука; вторая – прополис, яблоко, морковь, родиола розовая и ржаная мука.

7. На основе полученных экспериментальных данных предложен способ коррекции адаптационных процессов, увеличения молочной продуктивности и улучшения качества молока у коров голштинской породы (Патент на изобретение РФ № 2798875 Ярован Н.И., Ивлева Н.А).

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Предлагаем производству использовать дополнительно к основному рациону биологические добавки в форме болюсов на основе прополиса и на основе прополиса и родиолы розовой для коррекции нарушений при патологическом состоянии у голштинских коров, содержащихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса (Патент на изобретение РФ № 2798875 Ярован Н.И., Ивлева Н.А). Состав добавки: болюс № 1 – прополис 20 г, яблоко 30 г, морковь 30 г и ржаная мука 10 г; болюс № 2 – прополис 20 г, родиола розовая 20 г, яблоко 30 г, морковь 30 г и ржаная мука 10 г. Курс приема составляет 35 дней – по одному болюсу в день в утренние часы приема с кормом.

В качестве маркеров патологического состояния при хроническом течении стресса в условиях промышленного содержания предлагаем использовать комплекс показателей, включающих адренкортикотропный гормон, кортизол (утреннее измерение и суточную его концентрацию в крови), малоновый диальдегид, глюкозу и активность ферментов крови (лактатдегидрогеназы, амилазы, церулоплазмина).

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

При промышленном животноводстве избежать воздействия стресс-факторов на организм животного, особенно стресс-чувствительных пород, к которым относятся коровы голштинской породы, невозможно. В связи с этим актуальной остается необходимость изыскания средств и разработки способов их использования с целью коррекции и профилактики метаболических нарушений в процессе адаптации к условиям промышленного содержания. Для решения этой проблемы планируется продолжение работы по выявлению маркеров для диагностики острого и хронического стрессов и изыскание природных источников для создания адаптогенов и антиоксидантов, нормализующих физиолого-биохимический статус с учетом формы течения стресса.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК Министерства науки и высшего образования РФ (5)

1. Эффективность применения адаптогенов природного происхождения для крупного рогатого скота при технологическом стрессе / Н. И. Ярован, Н. А.

Ивлева, Н. Л. Грибанова, В.А. Максимовский. - Текст : непосредственный // Вестник аграрной науки. - 2022. - № 4 (97). - С. 81-86.

2. Ярован, Н. И. Влияние средств на основе прополиса на молочную продуктивность, качество молока и стресс-индуцированные нарушения адаптивных процессов у коров голштинской породы / Н. И. Ярован, Н. А. Ивлева, А. Р. Мацерушка. - Текст : непосредственный // Вестник аграрной науки. - 2022. - № 2 (95). – С. 71-78.

3. Ярован, Н. И. Гематологические показатели у коров голштинской породы при использовании в кормлении болюса на основе прополиса и родиолы розовой / Н. И. Ярован, Н. А. Ивлева, Г. Ф. Рыжкова. - Текст : непосредственный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 2 (97). – С. 112-118.

4. Ярован, Н. И. Влияние болюса на основе прополиса и родиолы розовой на лейкоцитарную формулу крови у коров при адаптации к условиям стрессогенной промышленной технологии / Ярован Н.И., Ивлева Н.А.- Текст : непосредственный // Вестник аграрной науки. - 2023. - № 3 (102). - С. 113-119.

5. Ярован, Н. И. Влияние болюсов на основе прополиса на функционирование гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы у коров при хроническом стрессе / Н. И. Ярован, Н.А. Ивлева. - Текст : непосредственный // Вестник Курского государственного университета.- 2023.- № 6. – С.28-34.

Патент (1)

1. Патент № 2798875 Российская Федерация. Способ коррекции адаптационных процессов, увеличения молочной продуктивности и улучшения качества молока у коров голштинской породы: № 2022126980 : заявл. 17.10.2022 : опубл. 28.06.2023 / Н. И. Ярован, Н. А. Ивлева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

Публикации в других изданиях (10)

1. Ивлева, Н. А. Адаптогенные средства и их применение у сельскохозяйственных животных / Н.А. Ивлева, Н. А. Ярован. - Текст : непосредственный // Наука без границ и языковых барьеров : материалы международной научно-практической конф., Орел, 29 сентября 2020 года. - Орёл: Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина, 2020. - С. 65-68.

2. Ивлева, Н. А. Прополис, как средство адаптогенного действия / Н. И. Ярован, Н. А. Ивлева, А. В. Долганова. - Текст : непосредственный // Химические элементы - основа жизни : Материалы Всероссийской научно-практической конф., Орёл, 29 ноября 2019 года. - Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2019. - С. 212-215.

3. Ярован, Н. И. Оценка адаптационных процессов у коров голштинской породы в условиях промышленного комплекса / Н. И. Ярован, Н. А. Ивлева, А. А. Сергачев. - Текст : непосредственный // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса : материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 г. - С. 228-232.

4. Ярован, Н. И. Проблемы и перспективы постстрессовой адаптации при содержании и разведении сельскохозяйственных животных / Н. И. Ярован, Н. А. Ивлева, В. А. Максимовский. - Текст : непосредственный // Наука молодых : материалы региональной межвузовской студенческой научно-практической конф., Орел, 9 июня 2022 г.- С. 250-256.
5. Ивлева, Н. А. Влияние боллуса на основе прополиса на минеральный обмен у коров / Н. А. Ивлева, С. Л. Веселов. - Текст : непосредственный // Наука молодых : материалы региональной межвузовской студенческой научно-практической конференции, Орёл, 9 июня 2022 г. - Орёл: Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина, 2022. - С. 135-140.
6. Ярован, Н. И. Влияние препаратов на основе прополиса на активность ферментов и молочную продуктивность / Н. И. Ярован, Н. А. Ивлева. - Текст : непосредственный // Животноводство в современных условиях: новые вызовы и пути их решения : сборник международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию со дня рождения профессора А.М. Гуськова, Орёл, 26 октября 2022 г. - Орёл: Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина, 2022. - С. 315-320.
7. Ярован, Н. И. Использование прополиса и родиолы розовой для профилактики и коррекции железодефицитных состояний у коров / Н. И. Ярован, Н. А. Ивлева. - Текст : непосредственный // Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения : материалы V Всероссийской научно-практической Интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии, Орёл, 8 декабря 2022 г. - Орёл: Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина, 2022. - С. 140-145.
8. Ярован, Н. И. К вопросу о создания экологически чистой продукции / Н. И. Ярован, Н. А. Ивлева. - Текст : непосредственный // Продовольственная безопасность: прошлое, настоящее и будущее. В 2-х частях : материалы круглого стола, Луганск 24 января 2023 г. Ч. 2. ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет им. Владимира Даля»: Изд-во ООО «Ноулидж», 2023.- С. 281-287.
9. Ярован, Н.И. Промышленный стресс и железодефицит у коров голштинской породы как причина развития нормоцитарно-нормохромной анемии / Н. И. Ярован, Н. А. Ивлева. – Текст : непосредственный // Научные исследования-сельскохозяйственному производству : материалы II Международной научно-практической интернет-конференции, Орёл, 23 марта 2023 г. - Орёл: Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина, 2023.- С. 528-531.
10. Ярован, Н. И. Изучение стрессовых гормонов у лактирующих голштинских коров в условиях промышленного стресса / Н.И. Ярован, Н.А. Ивлева. - Текст: непосредственный // Молодые учёные в аграрной науке: материалы VI Междунар. науч. конф. Луганский государственный аграрный университет. - 2023. - С. 175-176.