

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

На правах рукописи

**МИННЕБАЕВ ИЛЬЯС РАФИСОВИЧ**

**ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА У СУХОСТОЙНЫХ  
КОРОВ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА В НАЧАЛЕ ЛАКТАЦИИ И  
РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ТЕЛЯТ В ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД**

4.2.2. Санитария, гигиена, экология,  
ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель: Алимов А.М.,  
доктор ветеринарных наук, профессор,  
Заслуженный деятель науки Республики Татарстан,  
Лауреат премии Правительства РФ

Казань – 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1 Обмен веществ у сухостойных коров и новорожденных телят.....	12
1.2 Морфо-биохимические показатели крови.....	30
1.3 Гуморальные и клеточные факторы, обуславливающие естественную резистентность организма животных.....	34
1.4 Средства для коррекции резистентности и иммуногенеза.....	43
1.5 Продуктивность коров и ветеринарно-санитарная экспертиза молока.....	46
2 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	58
2.1 Материалы и методы исследований.....	58
2.2 Результаты исследований.....	63
2.2.1.1 Общая характеристика хозяйства ООО «СХП «Ватан» .....	63
2.2.1.2 Общая характеристика хозяйства ООО «Агрофирма «Колос» .....	66
2.2.2 Результаты изучения обмена веществ у сухостойных коров и новорожденных телят.....	71
2.2.2.1 Изучение обменных процессов и показателей резистентности сухостойных коров в ООО «Ватан» Высокогорского района Республики Татарстан.....	72
2.2.2.2 Оценка иммунобиологического статуса и его коррекция у новорожденных телят.....	76
2.2.2.3 Влияние «Стимулина» и «Ферраминовита» на обменные процессы и резистентность сухостойных коров и на полученных от них телят.....	82
2.2.2.4 Результаты изучения состояния окислительных процессов и иммунобиологических показателей у сухостойных коров в ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан.....	91
2.2.2.5 Эффективность применения «Стимулина» и «Ферраминовита» для коррекции окислительного стресса у сухостойных коров .....	97
2.2.2.6 Изучение влияния коррекции окислительного стресса на качество молока в начале лактации.....	99
2.2.2.7 Экономическая эффективность применения комплексных препаратов для коррекции обменных процессов у коров и телят.....	106
3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	109

4 ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	123
5 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	124
6 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	126
7 СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА.....	154
8. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	156

## Введение

**Актуальность темы.** Темпы роста населения планеты диктуют необходимость увеличения производства продовольствия. В мире наблюдается рост спроса и соответственно цен на сельскохозяйственную продукцию, так как она является основным источником пищи для человечества [200]. В решении проблемы обеспечения населения высококачественными продуктами важное значение имеет развитие животноводства, поскольку скотоводство занимает большой удельный вес [2,14].

Современное скотоводство, в частности молочное, основано на интенсификации и совершенствовании технологии производства с использованием высокопродуктивных генотипов животных, имеющих высокий уровень метаболизма. За последние годы рост продуктивности коров, обеспечивается на основе достижений селекционно-племенной работы и улучшения технологий содержания и кормления. Стремление за высокой продуктивностью, интенсификация воспроизводства, зачастую приводят к нарушениям метаболических процессов, снижению резистентности и повышению восприимчивости животных к различным болезням [14, 32, 100].

Для достижения максимальной продуктивности коров с первых дней лактации после отела используют высококонцентрированный тип кормления, в связи с этим возрастает риск возникновения ацидоза. Для профилактики ацидоза необходимо включать кормовые добавки буферного действия и обеспечить баланс энергии грубых и концентрированных кормов [61, 281]. Однако на практике достичь этого не всегда удается. В результате происходит напряжение всех систем и органов, что ведет к метаболической переориентации организма и возникновению окислительного стресса, который негативно сказывается на состоянии здоровья и продуктивности, а также воспроизводительной функции

животных [2, 14, 19, 188]. Интенсивность процессов перекисного окисления липидов у коров зависит от состояния здоровья, возраста, породы, полноценности кормления, условий содержания и прочих факторов [50].

Процессам перекисного окисления принадлежит важная роль в обмене веществ и энергии, они принимают участие в транспортировке электролитов в цепочке дыхательных ферментов, гормонов, синтезе простагландинов, фагоцитозе, пролиферации и дифференциации тканей клеток, регулировании артериального давления и т.д [46].

Во время усиления процессов перекисного окисления увеличивается число свободных радикалов, которое провоцирует повреждение КЛЕТОЧНЫХ органелл, а после и самих клеток. Регулирование перекисного окисления, в живых организмах осуществляется - антиоксидантной системой [201, 264]. В здоровом организме животных процессы образования и расходования продуктов перекисного окисления липидов равны, благодаря чему отмечается их низкое содержание в клетках. Однако, в случае длительного воздействия на организм животных неблагоприятных факторов, которые способствуют усилению перекисных процессов, функциональные запасы антиоксидантной системы организма заканчиваются, и её способность регуляции свободно-радикальных реакций ослабевает. Данное физиологическое состояние организма получило название — окислительный стресс [255].

Довольно часто окислительный стресс наблюдается у коров в крупных молочных комплексах с высокоинтенсивной технологией производства, где ввиду большой концентрации поголовья на ограниченных площадях, чаще появляются ветеринарно-санитарные и зоогигиенические вопросы.

Увеличение болезней обмена веществ и рост экономического ущерба заставляют ветеринарных специалистов искать и разрабатывать новые более эффективные препараты для стабилизации и профилактики нарушений обмена веществ и увеличения резистентности животных [97, 257, 259, 266]. На

сегодняшний день существуют большое количество препаратов, но проблема поиска наиболее эффективных средств остается актуальной.

Актуальной проблемой остается не только производство молока, но и его качество, а также получение качественного приплода и сохранение их здоровья. Учитывая полиэтиологичность нарушений обмена веществ, в том числе процессов перекисного окисления, для их нормализации необходимо использование комплексных препаратов [15, 84]. В тоже время самыми перспективными будут препараты, изготовленные на основе натуральных природных соединений, которые будут лучше усваиваться организмом и дадут больший эффект.

Разработка и поиск приемов профилактики нарушений обмена веществ и их коррекции у крупного рогатого скота остаются актуальными.

**Степень разработанности темы.** Применяющаяся промышленная технология ведения молочного скотоводства сопровождается постоянным влиянием на организм коров стрессовых факторов, что вызывает нарушения метаболизма и усиления перекисного окисления. Реакции биологического окисления сопровождаются образованием свободных радикалов – частиц, обладающих высокой химической активностью и вступающих в реакции с жирными кислотами мембран клеток, нарушая их структуру [107]. Среди продуктов этого процесса находится и малоновый диальдегид. Известно, что перекисное окисление прогрессирует во время стельности коров, когда происходит наибольшее напряжение всех систем и организма в целом [69, 103, 148].

Изучением окислительного стресса и изысканием средств и приемов коррекции занимались ряд отечественных и зарубежных авторов [109, 115, 141, 194]. Отдельными авторами, установлена тесная взаимосвязь процессов перекисного окисления с молочной продуктивностью коров [137, 244].

Однако недостаточно изучены механизмы возникновения и развития окислительного стресса у коров, методы и средства его профилактики и терапии, а также влияние коррекции процессов перекисного окисления у сухостойных коров

на качество молока и потомства [69, 138]. Своевременная профилактика и коррекция окислительного стресса особенно важна для сохранения высокоценных племенных особей, получения жизнеспособного потомства и высокой продуктивности. В связи с этим многие авторы к главной проблеме относят своевременное выявление и коррекцию нарушений обмена веществ у продуктивных животных.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследований явилось изучение обменных процессов и окислительного стресса у сухостойных коров и влияние их коррекции на качество молока и резистентность телят.

Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи:

1. Установить состояние обмена веществ и свободно-радикальных процессов у лактирующих и сухостойных коров.
2. Оценить иммунобиологический статус новорожденных телят.
3. Изучить резистентность сухостойных коров.
4. Изучить влияние комплексных препаратов на обменные процессы сухостойных коров и телят.
5. Оценить качество молока при окислительном стрессе и после его коррекции с использованием «Ферраминавита» и «Стимулина».
6. Оценить экономическую эффективность применения комплексных препаратов «Ферраминавит» и «Стимулин» для коррекции обмена веществ, повышения качества получаемого молока и росто-весовые показатели телят.

**Научная новизна исследований.** Впервые изучены состояние обмена веществ и резистентности у коров, выявлено развитие окислительного стресса в конце срока беременности, что оказывает негативное влияние на качество потомства и молока в начале лактации.

Впервые изучена эффективность коррекции окислительного стресса у коров с использованием комплексных препаратов «Ферраминавит» и «Стимулин» и влияние его коррекции на резистентность телят и качество получаемого молока. Установлено положительное влияние «Ферраминавита» и «Стимулина» на обмен веществ у сухостойных коров, а также на резистентность полученных от них телят. После инъекции комплексных препаратов «Ферраминавит» и «Стимулин» у коров повысились биохимические показатели крови. У телят, полученных от исследуемых коров, установлены более высокие морфо-биохимические показатели состава крови и неспецифической резистентности, что положительно влияло на профилактику развития анемии и обеспечивало стабилизацию обменных процессов и антиоксидантной системы.

Впервые установлена эффективность применения комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминолит» в период сухостоя и их влияние на качество молока в начале лактации. Инъекции исследуемых препаратов не только способствовали коррекции метаболического статуса у сухостойных коров, но оказывали положительное влияние на качество молока в начальный период лактации.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Полученные результаты исследований влияния «Ферраминавита» и «Стимулина» для сохранения здоровья, повышения продуктивности и качества молока у коров, а также сохранности и развития молодняка, расширяют знания об обменных процессах и уровня резистентности сухостойных коров и телят.

Впервые установлено усиление окислительных процессов и накопление продуктов перекисного окисления у коров в конце беременности, что приводит к снижению резистентности их организма и негативно влияет на состояние неврождённых телят и на качество молока. В связи с чем, требуется принятие ветеринарных и зоотехнических мероприятий, направленных на нормализацию обмена веществ и повышение резистентности у коров и телят, а также повышения физико-химических параметров молока. Применение комплексных препаратов «Ферраминавит» и «Стимулин», в сухостойный период у коров, способствовали



стабилизации обменных процессов и снижению окислительного стресса, установлено, что телята, полученные от данных коров, обладали более высокими показателями резистентности. Применение комплексных препаратов и коррекция окислительного стресса, также положительно повлияло на качество молока, способствовало повышению физико-химических параметров молока.

Результаты исследований внедрены в ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан и используются для коррекции обменных процессов, в том числе окислительного стресса и резистентности сухостойных коров и телят. Материалы диссертационной работы применяются в учебном процессе и научно-исследовательской работе в ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана».

**Методология и методы исследований.** Объектами исследований явились 30 сухостойных, 45 лактирующих коров черно-пестрой и голштинской породы и полученные от них телята (35 голов). Изучение влияния комплексных препаратов «Ферраминавит» и «Стимулин» на обмен веществ и резистентность коров и телят, а также получаемого молока проводили с использованием современного сертифицированного оборудования и современных клинических, биохимических, морфологических, иммунологических и статистических методов.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

- коровы в сухостойный период подвержены усилению окислительных процессов и накоплению продуктов перекисного окисления, которые снижают резистентность их организма и оказывают негативное влияние на состояние неврождённых телят и качество молока;

- использование «Ферраминавита» и «Стимулина» способствует коррекции окислительного стресса у сухостойных коров;

- коррекция окислительного стресса у сухостойных коров при помощи «Ферраминавита» и «Стимулина» повышает резистентность полученных от них новорожденных телят и способствует более интенсивному росту;

- использование «Ферраминавита» и «Стимулина» для коррекции окислительного стресса у коров способствует повышению качества молока в начальный период лактации.

**Степень достоверности и апробации результатов.** Достоверность результатов исследований подтверждается большим объемом экспериментальных данных, постановкой производственного опыта с использованием крупного рогатого скота, подобранных по принципу аналогов, современного научного оборудования и методов, воспроизводимостью полученных данных и статистической обработкой цифрового материала с помощью компьютерной программы Microsoft Excel – 2021 с выделением порога вероятности сравниваемых показателей ( $p < 0,05$ ).

Материалы диссертации доложены и одобрены на заседаниях кафедры, промежуточных отчетах и аттестациях по итогам НИР за 2020-2024 года и научных конференциях: Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи «Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК», посвященная 150-летию со дня рождения профессора Карла Генриховича Боля, Казанская ГАВМ (Казань 2021); Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи «Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК», посвященной памяти академиков М.П. Тушнова и А.З. Равилова, Казанская ГАВМ (Казань 2022); Всероссийской конференции молодых исследователей «Аграрная наука-2022», РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва 2022); Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики», посвященная 100-летию со дня рождения профессора В.В. Рудакова, МСХ РФ, СПбГУВМ (Санкт-Петербург 2023); Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК», посвященной 150-летию ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (Казань, 2023); Международной практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования технологии производства

и переработки продукции сельского хозяйства Масоловские чтения», Мар. гос. ун-т. (Йошкар-Ола, 2024); Международной научно-практической конференции «Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность», посвященной памяти заслуженного деятеля науки РФ, КБР, Республики Адыгея, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Б.Х. Фиапшева, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ (Нальчик, 2024); Всероссийской научно-практической конференции «Новые инициативы и практические предложения для решения актуальных проблем агропромышленного комплекса», ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина» (Омск, 2024); Международной научно-практической конференции Молодые ученые – науке и практике АПК «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», (Республика Беларусь, г. Витебск, 2024).

**Публикации результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, в том числе 3 статьи в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных журналов и изданий ВАК России.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на – 168 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, результатов собственных исследований, заключения, практических предложений, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и приложения.

Работа содержит– 26 таблиц, 6 – рисунков. Список литературы включает 306 – источников, в том числе – 50 зарубежных.

## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Обмен веществ у сухостойных коров и новорожденных телят

Совокупность превращений веществ и энергии в организме обеспечивают его жизнедеятельность. Обмен веществ и энергии лежит в основе жизнедеятельности любого организма [43, 234].

Обмен веществ (метаболизм) — это система биохимических реакций, выраженных в использовании организмом поступивших питательных веществ для синтеза клеточных структур и выработки энергии, которые являются основой жизнедеятельности организма. В живом организме постоянно происходят два тесно связанных между собой процесса, способствующих постоянному обновлению организма:

Ассимиляция (анаболизм) – процесс усвоения организмом питательных веществ, поступающих из внешней среды, которые при помощи ферментов ассимилируются, становятся строительными материалами и энергетическими ресурсами организма.

Диссимиляция (катаболизм) – процесс, представляющий собой распад сложных органических веществ, сопровождающийся освобождением большого количества энергии.

Для каждого вида животного характерен свой тип обмена веществ, который зависит от многих факторов, таких как возраст животного, порода, климат, условия содержания и кормления.

Гомеостаз организма (постоянство внутренней среды) поддерживается специальными регуляторными механизмами, которые можно разделить на три уровня: внутриклеточные механизмы, эндокринная система и нервная система [27, 44, 155].

Основную роль в нейрогуморальной регуляции обмена веществ играет центральная нервная система и её высший отдел - кора головного мозга и подкорковые образования. Особое значение имеет гипоталамус, в нервных клетках которого расположены центры регуляции обмена веществ и энергии. Влияние гипоталамуса выражено преимущественно через эндокринные железы на исполнительные органы.

Состояние обмена веществ в организме является определяющим фактором здоровья и продуктивности животных. Поэтому становится необходимым регулярный контроль за обменными процессами. В данном аспекте, основным индикатором является кровь, состав которой свидетельствует о направленности обмена веществ и состоянии физиологических систем организма [97, 127, 254, 287].

На практике животноводства довольно часто у животных возникают нарушения обмена веществ. Основными причинами появления нарушений обмена веществ являются погрешности в кормлении, нарушение условий содержания и интенсивная эксплуатация животных. Несбалансированность рационов даже по одному питательному веществу может привести к значительным нарушениям жизнедеятельности организма, поэтому задача специалистов следить и вовремя предотвратить ухудшение здоровья, которое непременно отражается на продуктивности животных [29, 241].

Для полноценного кормления крупного рогатого скота необходимо учитывать не только питательные вещества, но и минеральный состав кормов [12, 116, 264].

Для оценки общего состояния организма коров и новорожденных телят самыми распространенными и информативными являются морфологические и биохимические показатели крови, которые позволяют определить физиологическое состояние организма животного [50]. Изменения состава крови в некоторых случаях позволяют предвидеть появление первых клинических симптомов заболеваний и дать характеристику состояния тканей и органов, а также

направленности обмена веществ в условиях влияния различных экзогенных и эндогенных факторов [103].

Важным информативным показателем, дающим характеристику метаболизма в организме, служит содержание общего белка в сыворотке крови, которое имеет большое значение для диагностики заболеваний [233]. Содержание белка не только отражает степень интенсивности протекания процессов обмена веществ, но и уровень неспецифической резистентности организма. Количество белка в сыворотке крови является показателем динамической циркулирующей системы и физико-биохимической особенности организма. Белки служат главным строительным материалом клеточных структур, являются катализаторами обмена веществ, так же с ними связывают опорные и защитные функции, образование иммунных тел, сокращение мышц, поддержание рН и осмотического давления [100]. Кроме того, в организме всегда происходят процессы синтеза и распада белка. При расщеплении белков освобождаются аминокислоты и при их окислении - энергия, которая используется для обеспечения жизнедеятельности организма. Естественным источником получения белка не из собственного организма является, его поступление путем потребления с пищей [218, 241].

Обмен белков является центральным звеном всех биохимических процессов, лежащих в основе жизни. Все другие виды обмена веществ – углеводный, липидный, нуклеиновый и минеральный направлены на обеспечение метаболизма белков.

О белковом обмене можно судить по состоянию азотистого баланса, который определяют как состояние усвоенного азота и выделенного в виде конечных продуктов. Различают 3 вида азотистого баланса: положительный, азотистое равновесие и отрицательный [44, 146].

У сухостойных коров и новорожденных телят часто встречается нарушения переваривания белков и реабсорбции аминокислот. У телят при гастритах ввиду отсутствия пепсина происходит недостаточное переваривание белков и наступает

диспепсия. Процессы переваривания белков могут нарушаться в случае заболевания поджелудочной железы, вызванного пониженным выделением трипсина, химотрипсина и карбоксиполипептазы [8, 277].

При недостатке белка в организме возникают различные нарушения, которые являются причиной снижения продуктивности коров и роста молодняка. При белковой недостаточности ослабляется образование биохимических комплексов белков с витаминами и ферментами, тормозится окисление пировиноградной, фумаровой и яблочной кислот, задерживается связывание фенолов, нарушаются окисление фенилаланина, тирозина, триптофана, гистидина, изменяется естественное соотношение аминокислот в тканях, снижается синтез мочевины и уровень в крови [39, 253, 258].

Недостаточность белка в корме, может возмещаться за счет белков органов и тканей самого организма, особенно печени, после чего в данный процесс вступают белки крови, белки мышечной и другой ткани. Недостаток белка также вызывает нарушение секреции эндокринных желез. Все случаи белковой недостаточности характеризуются отрицательным азотистым балансом и снижением концентрации белков в плазме крови – гипопроотеинемией.

Снижение количества содержания белков в сыворотке крови является причиной падения онкотического давления крови и дисбаланса солей, у коров появляются голодные отеки.

У крупного рогатого скота часто наблюдается дефицит метионина. Добавление в рацион коров метионина способствует восстановлению процессов дезаминирования и переаминирования и синтеза аминокислот в печени. В. Г. Рядчиков, А. А. Тантави и др. [223] установили, что добавление в рацион метионина, позволяет повысить продуктивность коров и снизить расходы на белковые компоненты рациона. Горчанок А. В. [58] выявила, что включение в рацион коров метионина в условиях зимнего кормления способствует увеличению молочной продуктивности коров на 8,9 %.

Большинство изменений в организме животных связаны с нарушением соотношения незаменимых аминокислот. Важное значение для биосинтеза белков в организме имеет лимитирующая аминокислота. При неправильном и несбалансированном кормлении наблюдается избыточное накопление одних видов аминокислот, тогда как количество других становится минимальным, в результате чего у коров происходит выделение аминокислот с мочой [210].

Избыточное белковое кормление также отрицательно влияет на состояние крупного рогатого скота, что приводит к нарушению обмена веществ и снижению продуктивности. У животных происходит нарушение белкового, углеводного и минерального обмена, вызывающие в дальнейшем расстройство функции печени, сердца, эндокринной и центральной нервной системы, что приводит к биохимическим сдвигам организма в буферной системе крови и тканей [84].

В результате избыточного белкового кормления у коров начинает развиваться ацидоз, нарушается обмен кальция и фосфора. При этом у коров появляются признаки остеомалации, у телят – рахита. В крови накапливаются недоокисленные продукты обмена, ослабляется синтетическая функция печени (процесс образования мочевины [27, 235].

Возникновение ацидоза характеризуется нарушением обмена кальция и фосфора, что приводит к развитию у коров остеомалации, а у телят - рахита. В тканях организма накапливаются недоокисленные продукты обмена, в печени снижается процесс образования мочевины, нарушаются процессы взаимодействия белков с углеводами, минеральными веществами, что приводит к развитию эндогенного гиповитаминоза.

Большое клиническое значение для характеристики азотистого обмена в организме животных имеет определение азотистых компонентов крови белковой и небелковой природы [118]. Основными белками в сыворотке крови являются альбумины и глобулины.



Альбумины – основной белок плазмы крови, который принимает участие в транспорте и депонировании углеводов, жирных кислот, витаминов, в водном и минеральном обмене, поддержании кислотности организма. Имеют молекулярную массу 35000-70000 Да. Содержание альбуминов зависит от состояния организма, так при различных патологических изменениях их содержание в крови уменьшается.

Глобулины – это глобулярные белки, которые имеют высокую молекулярную массу. В сыворотке крови выделяют  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - глобулины.  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулины принимают участие в транспортировке нерастворимых в воде липидов, некоторых витаминов и стероидных гормонов. В состав  $\gamma$ - входят белки-антитела, образующиеся в ретикулоэндотелиальной системе, участвующие в ответной реакции организма при попадании чужеродного белка [246]. Соотношение альбуминов и глобулинов определяют альбуминово-глобулиновым коэффициентом (А/Г), у коров физиологическая норма составляет 0,7-1,0 [153, 267, 283].

Н.В. Самбуров, И.Л. Палаус [197], исследовав изменение биохимических показателей до и после родового периода, установили, что в последний период беременности сильно возрастает расходование структурных, энергетических и минеральных компонентов организма матери: общего белка, глобулинов, альбуминов и глюкозы. Отмечено снижение в сыворотке крови коров после родов иммуноглобулинов IgG и IgM, что связано с их накоплением в молочной железе, которые обеспечивают качественные характеристики молозива, повышение содержания Т- и В- лимфоцитов, что направлено на активизацию иммунологической реактивности организма новорожденных телят.

При биохимическом анализе так же внимание уделяют сывороточной каталазе. Каталаза – является ферментом, который лежит в основе биологического окисления, активизирующий разложение пероксида водорода образующегося в процессе биологического окисления на воду и молекулярный водород. Одна

молекула каталазы способна разложить 44000 молекул пероксида водорода в одну секунду, при этом не требуя энергии активации. [145, 232, 276].

М.Г.Репин [187] показал, что пребывание коров в горной местности на высоте более 1800 метров над уровнем моря, способствовало увеличению содержания эритроцитов на 6-8%, гамма-глобулиновой фракции на 8-10%, снижению содержания альбуминов на 8-10%, по сравнению с обычными условиями содержания.

В.Н.Макарова [144] исследовала влияние способа содержания на естественную резистентность и обмен веществ у телят. Она установила, что у телят, выращиваемых на открытых площадках, отмечалось увеличение содержания эритроцитов на 7,5 % ( $p > 0,99$ ) и снижение заболеваемости и активизация обмена веществ, повышение резистентности организма.

Липиды имеют большую роль в обмене веществ в организме, в том числе и у крупного рогатого скота. Они являются источником энергии, структурным компонентом клеточных мембран, принимают участие в обмене жирорастворимых витаминов. Установлено, что жир предохраняет органы, нервы и сосуды от механических повреждений, также выполняют функцию биологических медиаторов и т.д.

Нарушения обмена липидов могут быть обусловлены их избытком или недостаточным поступлением, либо расстройством расщепления и всасывания жиров, а также дисбалансом метаболических процессов. Нарушение обмена жиров, возникает при нарушении переваривания холестерина, стероидов, гликолипидов и фосфатидов, что может привести к кетозу. Нарушение липидного обмена может вызвать у крупного рогатого скота жировую инфильтрацию печени, причиной которой является уменьшение транспортировки жиров из печени к периферийным тканям, избыток жиров в рационе, также при отравлениях и нарушении углеводного обмена.

У крупного рогатого скота часто регистрируют кетоз. Кетоз – это заболевание высокопродуктивных коров, выраженное в нарушении липидного и углеводного обмена. Кетоз сопровождается накоплением в организме высокоудойных коров кетоновых тел (бета-оксимасляной, ацетоуксусной, ацетона), снижением глюкозы, при одновременном поражении органов эндокринной системы, печени, почек, аутоинтоксикацией организма, нарушением воспроизводительной функции, снижением продуктивности [230]. Накопление кетоновых тел в организме коров связано с увеличением образующейся в рубце масляной кислоты, из которой могут появиться кетоновые тела. Установлено, что при распаде белка в рубце образуется много кислот с разветвленной цепью, которые также могут давать дополнительное количество кетоновых тел [65, 288].

Многие авторы к основным причинам возникновения кетоза относят кормление коров несбалансированными рационами, а именно с высоким содержанием протеинов при несоблюдении в них необходимого уровня углеводов, также дисбаланс рационов по различным нутриентам, ожирение животных, плохое качество кормов, заболевания эндокринной системы и упущения в моционе коров [11, 198, 300].

Кетоз наиболее часто возникает у высокопродуктивных коров в возрасте 5-8 лет в первый период лактации (раздоя). В указанный период происходят сильные энергетические потери, связанные с молокообразованием. После отела у коров, обменные процессы находятся в состоянии энергетического дефицита в связи с перестройкой организма с состояния агалактии на интенсивную лактацию. При кормлении коров высококонцентрированным кормом (с большим содержанием белка и недостатке легко перевариваемых углеводов) происходит нарушение нормальной ферментативной деятельности микрофлоры рубца и изменение соотношения образующихся летучих жирных кислот в сторону увеличения масляной кислоты и уменьшения уксусной и пропионовой кислот, что приводит к накоплению в организме кетоновых тел [43].

Во время заболевания у коров снижается продуктивность, появляется диарея, которая приводит к исхуданию, дистрофическим поражениям печени, почек, развитию маститов, эндометритов и инволюциям матки [101].

Нарушение обмена липидов довольно часто способствует развитию окислительного стресса. Окислительный стресс – процесс, при котором происходит нарушение обменных процессов [115], в ходе которого в организме происходит накопление свободных радикалов, вызывающих повреждение мембран клеток. Первичные механизмы повреждающего действия в клетках, приводящие к вызывают различным патологическим состояниям организма. Окислительный стресс характеризуется усилением свободно-радикальных процессов на фоне истощения факторов антиоксидантной защиты. В ходе развития окислительного стресса жирные кислоты подвергаются окислению в результате действий свободных радикалов (перекисное окисление липидов).

Этиологическими факторами образования в организме свободных радикалов являются, как неправильный рацион кормления, так и его изменения, ветеринарные манипуляции и экзогенные факторы. Данный процесс может усиливаться в периоды интенсивного роста молодняка, при беременности и других патологических состояниях крупного рогатого скота [109, 272].

Начальным этапом развития окислительного стресса является избыточное образование активных форм кислорода, которые окисляют липиды и белки в клеточных структурах, нуклеиновые кислоты в составе ДНК и РНК. В результате чего образуются токсичные вещества с повреждающими свойствами, что приводит к разрушению клеточных структур и гибели клеток [141].

Требухов А.В. [228], изучая липидный обмен у больных кетозом коров до и после отела, установил, что кетоз у коров сопровождается значительным нарушением липидного обмена, которые возрастают после отела. У больных кетозом коров до отела наблюдалось увеличение концентрации триглицеридов, кетоновых тел и их фракций. После отела у них увеличивается уровень

триглицеридов, кетоновых тел и их фракций, повышается коэффициент отношения фракций кетоновых тел друг к другу и повышение в крови кетоновых тел и их фракций. Клинически кетоз у коров характеризовался ацетонемическим, гастроэнтеральным и гепатотоксическим синдромом.

Постраш И.Ю., Соболева Ю.Г., Постраш Я.В. и Засинец С.В. [182] исследовали влияние железодефицитного состояния на обменные процессы и интенсивность перекисного окисления липидов у глубокостельных коров. Они установили, что во время стельности у коров возникают изменения в обмене микроэлементов, в том числе железа, что отражается на показателях транспортного и гемоглобинового фонда. Установлено, что по мере увеличения срока стельности, у коров возрастает вероятность возникновения дефицита данного микроэлемента. Стельность коров сопровождается окислительным стрессом, который наиболее сильно выражен у коров с железодефицитной анемией. Процессы перекисного окисления липидов протекают более интенсивно у беременных животных.

Важное значение в жизнедеятельности организма имеют углеводы. Углеводы – являются органическими соединениями, которые в основном состоят из углерода, водорода и кислорода, служат основным источником энергии в организме животных, являются составными частями структурных элементов клеток, иммунных тел и протеидов [235]. Углеводы образуются в растениях в результате процесса фотосинтеза. Источником образования углеводов для всех живых организмов является процесс фотосинтеза, осуществляемый растениями. Все углеводы состоят из отдельных единиц, которыми являются сахараиды, в зависимости от количества моносахаридных остатков, входящих в их состав и способности к гидролизу их делят на 2 группы простые (моносахаридаы) и сложные (полисахаридаы) [37]. Углеводы, которые содержат одну единицу, называются моносахаридаы, две единицы — дисахаридаы, от трёх до десяти единиц — олигосахаридаы, а более десяти — полисахаридаы [41].

У телят довольно часто встречается гипогликемия, ввиду наличия в организме факторов, задерживающих гликогенолиз, функциональной

недостаточности печени, гипопфиза, щитовидной железы и др. Гипогликемия также встречается при токсикозах, при потреблении корма с низким содержанием углеводов или голодании животных, также встречаются при инфекционных заболеваниях [111].

Немаловажную роль в организме крупного рогатого скота занимают состояние витаминного обмена. Витамины – являются низкомолекулярными органическими веществами, которые принимают участие в обмене веществ, также имеют высокую биологическую активность [235]. Источниками поступления витаминов в организм служат преимущественно корма растительного, бактериального и животного происхождения [35, 171, 247].

Витамины легко разрушаются при высокой температуре под действием окислителей и других факторов. Отсутствие в кормах витаминов вызывает заболевания – авитаминозы, а недостаточное содержание в рационе – гиповитаминозы, также у животных встречается заболевание, которое вызвано избыточным содержанием витаминов – гипервитаминозы. Витамины в зависимости от физико-химических свойств принято разделять на группы: жирорастворимые (А, D, Е, К, Q, F), водорастворимые (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>12</sub>, РР, Н, С, Р) [42, 45, 52, 139, 152, 228, 240]. Каждый витамин в организме отвечает за определённые функции, рассмотрим некоторые из них.

Валошин А.В. и Глазков А.В. [38] отмечают, что дополнительное скармливание витамина А способствует более интенсивному росту и лучшему формированию телосложения молодняка. Среднесуточный прирост телят, получавших кормовые добавки, содержащие витамин А увеличился на 27,4 %, также способствовало повышению переваримости сухого вещества на 2,8–3,4 %, органического на – 2,8–4,3, протеина – на 4,7–5,0, жира – на 2,0–5,9, клетчатки – на 5,5–5,6 и БЭВ на 3,4–4,4 %, отложения азота в организме на 19,5– 23,7%, кальция – на 26,5–29,2 и фосфора – на 19,9–23,0%.

Витамин Д принимает участие в регулировании соотношения кальция и фосфора в крови необходимых для нормальной жизнедеятельности организма, способствует биологическому синтезу лимонной кислоты, взаимодействующей с кальцием, образуя лимоннокислый кальций, являющийся составной частью костной ткани. Недостаток витамина Д при низком содержании кальция вызывает нарушение минерального и азотистого обмена [7, 54, 234, 235].

Данилова Л.С., Климанова Е.А., Калюжный И.И. [65] установили, что основными причинами возникновения рахита у телят являются неполноценное кормление и лишение растущих животных прогулок на солнце. Поэтому при лечении больных рахитом телят особое внимание требуется уделять регулированию фосфорно-кальциевого кормления и введению в организм витамина D, также ультрафиолетовое облучение.

Витамин Е принимает участие в обмене белков, жиров и углеводов, способствует в усвоении витамина А и каротина в организме. Недостаток витамина Е вызывает необратимые изменения в семенниках самцов приводящие к бесплодию, у самок тормозится развитие зародышей, которое в последующем приводит к их рассасыванию. Также при Е-гиповитаминозе наступает атрофия мышечной ткани, нарушается синтез креатина, замедляются реакции ацетилирования, снижается содержание гликогена и витамина А в печени [43, 299].

Витамин В<sub>1</sub> необходим для энергетического метаболизма, также важен для поддержания ионных градиентов, механизмов проведения нервных импульсов, синтеза ацетилхолина и других процессов в нервной системе [87, 142, 221].

Витамин В<sub>2</sub> в организме коров выступает коферментом для большинства важных биохимических процессов [121]. Недостаток данного витамина у телят вызывает задержку роста, выпадение волос вокруг глаз, ушей и на холке, помутнение глазной роговицы, конъюнктивиты, анемию, мышечную слабость [1].

Витамин В<sub>3</sub> входит в состав кофермента А, принимает участие в процессах ацетилирования и периацетилировании, в окислении пировиноградной кислоты

при обмене жиров, в синтезе ацетилхолина и белков, способствует всасыванию углеводов и белков в тонком кишечнике [219, 239].

Витамин В<sub>5</sub> входит в состав коферментов, участвующие в переносе водорода и активировании белкового и углеводного обмена. Данный витамин синтезируется в толстом отделе кишечника [240].

Витамин В<sub>6</sub> участвует в реакциях переаминирования и декарбоксилирования аминокислот, регулирует жировой обмен, способствует улучшению использования организмом насыщенных жирных кислот, способствует сохранению гликогена в печени и мышцах. Недостаток витамина В<sub>6</sub> поражает нервную систему, наблюдается судороги, телята отстают в росте, появляется извращение аппетита, развивается анемия [235].

Витамин В<sub>12</sub> участвует в синтезе нуклеиновых кислот, образовании эритроцитов, клеточного и тканевого обмена, также участвует в поддержании нормального функционирования нервной системы. Недостаток витамина В<sub>12</sub> вызывает нарушение образования эритроцитов и служит причиной развития злокачественной анемии [227].

Витамин В<sub>с</sub> принимает участие в синтезе пуринов и пиримидинов, недостаток вызывает нарушение образования ДНК и РНК. Производные витамина В<sub>с</sub> обеспечивают перенос одноуглеводных остатков, ферментативный синтез холина, серина, тиамин и метионина [142].

Витамин С – в организме животных регулирует окислительно-восстановительные процессы, участвует в синтезе ДНК, минеральном обмене, регенерации клеток и тканей [41]. Недостаток витамина С у крупного рогатого скота встречается редко и обусловлена неблагоприятными условиями питания, вырезается в основном у телят в виде некроза мышечной ткани [235].

Витамин Н – участвует в обмене белков и липидов, также в окислении триптофана, является коферментом карбоксилирования и принимает участие в биосинтезе дикарбоновых кислот из монокарбоновых и кетокислот [142].



Витамин К – участвует в свертывании крови в процессе формирования в печени белка – протромбина, способствующего превращению фибриногена в фибрин, играет большую роль в биологическом окислении [240].

Немаловажную роль в обмене веществ играют минеральные вещества, которые необходимы для нормального функционирования организма. Минеральные вещества присутствуют в составе всех органов и тканей организма. Поступая в организм вместе с пищей, минеральные вещества принимают участие в основных физиологических процессах организма (обеспечивают нормальный водный баланс, участвуют в поддержании осмотического давления и др.). Отсутствие или недостаток в рационе минеральных веществ приводят к определенным расстройствам функций организма, которые ведут к задержке роста и развития телят, снижают продуктивность коров, способствуют возникновению заболеваний (рахит, остеомалация, остеопороз, сухотка и т.д.) [216].

Минеральные вещества, присутствующие в организме в больших количествах, называют макроэлементами. Важнейшими в организме макроэлементами являются калий, натрий, кальций, магний и хлор. Макроэлементы участвуют во всех основных процессах организма, концентрация которых напрямую влияет на рефлекторную деятельность подкорковых центров и в целом на функциональное состояние коры головного мозга животных [112, 235, 294].

Калий является основным внутриклеточным катионом. Установлено, что ионы калия действуют на функции большинства органов подобно парасимпатическим влияниям, а ионы кальция – подобно симпатическим. Также калий служит антагонистом натрия и кальция, также участвует в цикле обмена высокоэнергетических фосфатных соединений, является участником клеточного метаболизма [25]. Гипокалиемия – состояние организма, вызванное снижением концентрации калия в крови, выражается мышечной слабостью, падением кровяного давления.

Магний является активатором в организме гликолитических процессов, также активирует энзиматические реакции. Наибольшее количество магния содержится в костной ткани, остальная часть содержится во внутриклеточной среде и во внеклеточной жидкости и плазме крови.

Натрий в организме принимает участие в переносе различных веществ, генерирует нормальные нервные сигналы и принимает участие в мышечном сокращении. Натрий находится во внеклеточной жидкости, снижение которого ведет к падению осмотического давления и переходу воды в клетки или выведению её почками. Хлористый натрий оказывает влияние на печень и выработку инсулина в поджелудочной железе. Катион натрия содержится во внеклеточной жидкости организма и выполняет функцию сохранения осмотического давления. Высокое содержание натрия в крови выходит из организма с мочой, пониженное содержание компенсирует дезоксикортикостерон, обеспечивающий задержку натрия в сыворотке крови. Нарушение уровня натрия в крови наблюдается при недостаточности коры надпочечников, уремии, нарушениях работы пищеварительной системы [224].

Нарушение кальциевого – фосфорного соотношения в организме является главной причинной появления рахита у телят, которое проявляется в виде деформации костей. Нормальное соотношение кальция и фосфора в организме 2:1 [41].

Кальций в организме необходим для осуществления обменных процессов, играет огромную роль в передаче нервных импульсов, регулирует артериальное давление, является основой костной ткани и зубов. Кальций совместно с фосфором обеспечивают работу нервно-мышечной системы, кальций уменьшает проницаемость клеток, принимает важное участие в процессах свертывания крови. Нехватка кальция вызывает кишечную непроходимость, также влияет на возбудимость нервной и мышечной ткани, ухудшает работу сердечной деятельности [216].

Важным критерием в диагностики нарушений обмена веществ являются показатели содержания в сыворотки крови кальция и фосфора. Кальций и фосфор тесно взаимосвязаны, попадают в организм из окружающей среды вместе с пищей. Ионы кальция необходимы для работы нервной системы (передача импульсов), сокращение мышц, формирования костной ткани. Фосфор стимулирует метаболические процессы в организме, осуществляет общеукрепляющее действие. Самое оптимальное соотношение кальция и фосфору: 2:1 [112]. Недостаток в рационе кальция и фосфора вызывает у коров остеопороз (снижение прочности костей), у телят возникает рахит (нарушение окостенения костной ткани).

Хлор является важным для организма животных элементом, входит в состав желудочного сока, плазмы, лимфы и ликвора, участвует в регуляции водно-солевого обмена, кислотно-щелочного равновесия, осмотического давления и удержании тканями жидкости. Снижение уровня хлора в сыворотке крови вызывает характерные для нарушений обмена натрия мышечную слабость и подергивания мышц, резкое уменьшение содержания хлора в организме может привести к тяжелому состоянию, вплоть до смертельного исхода. Снижение уровня хлора, также наблюдается при уремии, нефрозе, циррозе печени, циррозе печени и эмфиземе [90].

Минеральные вещества, содержащиеся в тканях организма в незначительных количествах, называют микроэлементами, они также принимают участие в росте и развитии животных и влияют на продуктивность и резистентность организма. Все микроэлементы в организме животных взаимосвязаны, нормальное функционирование организма зависит от их достаточного содержания в организме [130]. Существует синергическая связь между железом и медью, цинком и кобальтом, антагонистическая между цинком и медью, марганцем и железом. Например, если в корме содержится избыточное количество жира, кальция и меди, то в организме увеличивается потребность в цинке, также если в организме снижается количество протеина, то снижается всасываемость железа [217].

Микроэлементы также играют немаловажную роль в обмене витаминов, аминокислот. Известно, что добавление аскорбиновой кислоты способствует выравниванию избыточного содержания в организме меди. Потребность в цинке возрастает при увеличении аминокислоты аргинина, также медь участвует в образовании гемоглобина, синтеза соединительной ткани и костей и обмене энергии.

Роль микроэлементов в организме важна: марганец - участвует в формировании костной ткани, недостаток вызывает нарушение половой охоты у коров, рождение слабого или нежизнеспособного молодняка;

кобальт - входит в состав витамина В<sub>12</sub>, который влияет на воспроизводительную функцию;

цинк - участвует в транспортировке кислорода и формировании кровяных клеток, также кальцификации костяка;

йод - входит в состав тироксина, который отвечает за регулирует обмен веществ, недостаток йода вызывает появление зоба;

селен - предотвращает мышечную дистрофию и экссудативный диатез;

железо – участвует в образовании гемоглобина, предотвращает анемию;

фтор – участвует в формировании твердой ткани зубов (дентин) и зубной эмали [72].

Минеральные вещества необходимы для нормального роста и развития в эмбриональный и постнатальный периоды у телят, недостаток вызывает как неправильное формирование плода, так и отставание в развитии телят [43].

Исследованиями Мурзаевой А.Н., Исаевой Н.Г., Чубурковой С.С., Азизовой З.А. [148] установлено, что дисбаланс жизненно важных микроэлементов (фосфора, натрия, меди, цинка, марганца, никеля) при повышенном содержании калия и кальция отражается на функциях половых органов у коров, приводит к

дегенеративным изменениям яичников и нарушениям половых циклов и является одной из причин отставания в росте и развитии животных.

Н.А.Николаева, установила, что у группы коров, у которых строго соблюдался рацион по всем необходимым питательным и минеральным веществам и дополнительно получавших минеральные добавки большинство показателей превосходили своих сверстниц, наблюдалась снижение сервис периода, телята были крупнее на 1-1.5 кг, по сравнению с группой коров, получавших обычный рацион. Из всего этого следует, что эффект кормовых добавок положительно влияет на обмен веществ и обеспечивает лучшую усвояемость минеральных веществ, что обеспечивает сохранение иммунитета и воспроизводительной способности животных [160].

Обобщая вышесказанное, обмен веществ у сухостойных коров и новорожденных телят характеризуется взаимосвязью разных химических процессов, необходимых для поддержания гомеостаза организма. Нарушения обмена веществ особенно в период внутриутробного развития и первые месяцы жизни ведут к необратимым последствиям, вызывающих отклонения в развитии животных. Последствиями служат высокая заболеваемость различными болезнями, снижение плодовитости, продуктивности и срока продуктивного использования. Возникновение нарушений обмена веществ связано с неправильным кормлением и плохими условиями содержания. Предотвратить нарушение обмена веществ, возможно при постоянном мониторинге изменений состава крови, которые позволят внести корректировки в кормление и содержание животных, понять аспекты лечения и профилактики заболеваний.

Нарушения обмена веществ являются одним из главных факторов, препятствующих реализации генетически заложенного потенциала продуктивности крупного рогатого скота. Проведенный анализ свидетельствует о том, что окислительный стресс часто регистрируется особенно у беременных коров. Однако отдельные механизмы его развития, профилактики и лечения недостаточно изучены.

## 1.2 Морфо-биохимические показатели крови

Кровь - одна из главных систем организма, благодаря широкой развитости кровеносной сети сосудов и капилляров, соприкасается со всеми клетками и тканями организма. Выполняя важные функции, такие как питательная, дыхательная, терморегулирующая и защитная, обеспечивает поддержание нормальной работы всех систем органов [78, 297]. Прекращение или нарушение кровоснабжения даже на небольшое время несет неблагоприятные и необратимые последствия для организма [26, 181].

Кровь обладает постоянством состава, но при этом является одной из самых изменчивых систем организма [78]. Состав и свойства крови изменяются в зависимости от сезона года, условиями кормления, содержания и климатическими параметрами [165, 160].

Кровь, обеспечивает связь между органами и внешней средой, выполняет одну из важнейших ролей при формировании естественной резистентности [294, 302]. Поэтому для тщательного контроля за состоянием коров и оперативного реагирования на отклонения, путем принятия мер, необходимо следить за показателями состава крови. Изучению морфологических и биохимических показателей крови в связи со сменой времен года, разных типов кормления, состояний организма, возрастных и породных особенностей посвящено много научных трудов во всем мире [17, 27]. Несмотря на это многие вопросы изменения состава крови до сих пор остаются мало изученными. В частности, актуальными остаются вопросы обмена веществ у сухостойных коров и новорожденных телят, а именно окислительно-восстановительные процессы в том числе «мать-плод» [34, 107].

Получение разнонаправленных результатов дает повод для дискуссий и дальнейших исследований в этом направлении. Продуктивность крупного рогатого

скота связана с обменными процессами, объем и скорость которых определяют по состоянию метаболитов в крови. Состав крови подвержена быстрым изменениям, поэтому количественный и качественный состав крови определяет интенсивность обмена веществ, рост и продуктивность животных [226].

И. Дюрест исследуя симментальских коров обнаружил, что с повышением высоты над уровнем моря, увеличивалось содержание гемоглобина и частота дыхания, но количество эритроцитов практически не изменилось [71]. Однако ряд работ указывают и на увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина по мере набора высоты, что показывает о недостаточной изученности данного явления. Высокое содержание эритроцитов и гемоглобина, свидетельствует о высокой интенсивности обменных процессов в организме животных.

В.П. Иванюк, Г.Н. Бобкова [93], проведя исследования биохимических параметров крови глубокостельных коров и новорожденных телят, установили взаимосвязь изменений биохимических параметров крови глубокостельных коров с иммунобиохимическим профилем крови новорожденных телят. У новорожденных телят, полученных от коров с нарушениями обмена, оказались понижены показатели общего белка, холестерина, глюкозы, но повышены активность ферментов АЛТ, АСТ, щелочной фосфатазы, альфа-амилазы. Исходя из этого у них развивалось иммунодефицитное состояние, снизился уровень естественной резистентности и устойчивости к факторам окружающей среды.

Ввиду выполнения транспортной функции крови принадлежит одна из главных ролей при формировании естественной резистентности организма. Количественный и качественный состав основных групп кровяных клеток и гемоглобина необходимы для оценки состояния животных [290].

И. Дюрест исследуя симментальских коров обнаружил, что по мере набора высоты над уровнем моря, в крови увеличивалось содержание гемоглобина и частота дыхания, но при содержании эритроцитов практически не изменилось [71].

Высокое содержание эритроцитов и гемоглобина, свидетельствует о высокой интенсивности обменных процессов в организме животных.

Лейкоциты играют важную роль в восстановительных и защитных процессах организма, выполняют такие важные функции как: продуцирование антител, фагоцитоз, разрушение токсинов. Они делятся на две группы: гранулоциты и агранулоциты [13]. Техногенная нагрузка, действующая на животных, способствует метаболической переориентации организма коров. Организм животных, приспособляясь к смене условий окружающей среды, мобилизует адаптационно-приспособительные процессы.

Фагоцитарная активность, является одной из главных показателей естественной резистентности организма, характеризующаяся содержанием лейкоцитов в крови [116].

Л.Г. Хромова [241], изучая адаптивные свойства голштинской красно-пестрой породы немецкой селекции в сравнении с голштинской красно-пестрой породой отечественной селекции, выявила повышение количества моноцитов, палочкоядерных нейтрофилов и эозинофилов в крови зарубежных коров, последние показали более высокий потенциал адаптационных способностей импортных коров.

Е.В. Панина [170], установила, что на действие стресс факторов организм животных реагирует увеличением количества моноцитов и лимфоцитов, на фоне понижения содержания эозинофилов и нейтрофилов.

После рождения в процессе роста и развития животные, часто оказываются в неблагоприятных условиях, которые вызывают изменения приспособительного характера. Н.Н. Гогушвили, Е.А. Горпиченко, С.С.Зыкова, исследуя иммунобиологическую реактивность организма телят разных возрастов, установили изменения состава крови. Пролиферация иммунокомпетентных клеток, а именно Т-, В- лимфоцитов, в ранний постнатальный период была минимальной, но количество НК- лимфоцитов оказалась высокой. Количество Т-, В- лимфоцитов



до одномесячного возраста повысилось, при этом отмечалось снижение NK-лимфоцитов до минимальных показателей, что свидетельствует о повышении естественной резистентности и развитии защитных механизмов телят [64].

Исследованиями Мещеряковой М.Ф. [26] установлено, что в плазме крови содержится 90-92% воды и 8-10% сухих веществ. В состав сухих веществ крови входят белки, которые составляют наибольшую часть сухого вещества плазмы, глюкоза, липиды, молочная и пировиноградная кислоты, небелковые азотистые вещества, минеральные соли, гормоны и многие другие [208].

Белки участвуют в обмене веществ, транспорте различных веществ и взаимодействуют с белками тканей, наиболее важную роль они играют в иммунных процессах организма [91].

В составе плазмы крови содержатся минеральные вещества, которые совместно с белками участвуют в поддержании осмотического давления, буферных систем и обменных процессах [218].

Таким образом, кровь является важнейшим компонентом внутренней среды организма, которая формирует его внутреннюю среду, выполняет целый ряд жизненно-важных функций. Изменения в показателях крови четко отражают состояние всего организма. Поэтому исследования показателей крови является важнейшим диагностическим показателем.

### **1.3 Гуморальные и клеточные факторы, обуславливающие естественную резистентность организма животных**

В ходе эволюции у организма животных появилась потребность в защите от воздействия различных микробных факторов, что способствовало появлению клеток, обеспечивающих его защиту [9]. Так в организме появилась специализированная система клеток и органов, объединённых в иммунную систему.

В конце 19 века И.И. Мечников [176], изучая роль организма в ходе инфекционного процесса, впервые установил, что в живом организме имеются клетки, которые способны уничтожать патогенные микроорганизмы, тем самым создал теорию фагоцитоза.

В организме животных и человека имеется большое разнообразие клеток, лишь некоторые выполняют защитные функции и являются составляющими иммунной системы [95, 147].

Иммунитет (от латинского *immunitas* – освобождение от чего-то) – это способность организма различать и уничтожать различные патогенные агенты, которые могут причинить вред организму и навредить его гомеостазу [28, 47, 170, 207].

Антигены – чужеродные организму вещества, которые при попадании в организм вызывают ответную реакцию в виде образования антител [175].

Резистентность (от латинского *resisto* – сопротивляюсь, противостою) – сопротивляемость организма к воздействию внешней среды. Под данным понятием принято считать, способность организма противостоять негативным воздействиям различных агентов, которые могут вызывать болезненные состояния [3, 56, 83, 96, 297].

Понятия «иммунитет» и «резистентность» идентичны, но при этом под иммунитетом чаще понимают сопротивляемость организма к действию биологических факторов, а именно защиты гомеостаза организма от живых тел с генетически чужеродной информацией [176]. А под естественной резистентностью понимают неспецифические факторы организма, связанные с индивидуальными особенностями организма животного, позволяющие противостоять к воздействию различных факторов [85, 205].

Защита организма осуществляется неспецифическими механизмами и специфическими иммунологическими факторами [116]. Неспецифическая резистентность тесно связана с механизмами специфической иммунологической реактивности и является основой выработки иммунного ответа. Иммунологическая реактивность включает в себя как неспецифические факторы защиты, так и специфические клеточные и гуморальные реакции.

Иммунологическая реактивность организма, представлена процессами возбуждения и торможения, следовательно, необходимо выбирать определенные реакции, позволяющие судить о степени реактивности всего организма и на их основе выбирать методы исследования неспецифической резистентности, позволяющих построить соответствующие лечение [131].

У живых организмов имеется три системы резистентности: конституциональная, фагоцитарная и лимфоидная. Неспецифическими факторами защиты называют конституциональные факторы и фагоцитирующие клетки [45]. Лимфоидную систему - специфической, отвечающей за появление у живых организмов приобретенного в течение жизни индивидуального иммунитета, который не передаётся по наследству [22, 285].

Неспецифические факторы самыми первыми вступают в контакт при поступлении чужеродных агентов в организм. к ним относят конституциональные факторы и фагоцитирующие клетки, которые являются первой и заключительной стадией защиты организма [45]. Например, кожа, которая, являясь наружным

покровом животных, служит не только механической преградой, но также благодаря выделениям сальных желез обладает стерилизующими свойствами [186]. Свои секреты, обладающие бактерицидным действием, выделяет слизистая оболочка, а мерцательный эпителий способствует выведению микрофлоры в окружающую среду [21, 36, 69, 117].

Физиологическая реактивность, представляет собой способность организма отвечать на те или иные раздражения окружающей среды определенными ответными физиологическими реакциями, при этом не нарушая его гомеостаз. Данные ответные реакции, вызванные попаданием микробов в организм, называются иммунологической (иммунобиологической) реактивностью. С понятием иммунологической реактивности связывают способность организма бороться с инфекцией и вырабатывать иммунитет к болезням [92, 174, 176].

Самой важной задачей иммунных реакций является способность распознавания организмом чужеродного агента, который угрожает гомеостазу, его отторжение и обезвреживание. В зависимости от проявления реакций иммунный ответ делят на гуморальный и клеточный, которые отличаются своими эффекторными клетками. Реакции гуморального типа выполняются плазматическими клетками - потомками В-лимфоцитов, а клеточного типа - Т-лимфоцитами [53, 161].

Особенностью иммунных реакций является их воздействие на все патогенные агенты независимо от их антигенных свойств. В случае преодоления патогенными микроорганизмами неспецифических защитных факторов, в организме запускаются специфические защитные (иммунные) механизмы лимфоидной ткани, также иммунокомпетентными лимфоцитами происходит распознавание микробов и вирусов, которые несут чужую генетическую информацию [268].

Лимфоидная ткань относится к клеточному субстрату, в котором происходят распознавание патогенных микробов, вирусов и дифференциация

специальных клеточных клонов, которые способствуют синтезу специфических антител. Специализированные иммунные реакции и неспецифические механизмы защиты, обуславливают сопротивляемость организма к воздействию инфекций, затрагивают все его системы [33, 53, 161].

Специфический иммунный ответ на большинство антигенов обеспечивается благодаря взаимодействию различных субпопуляций клеток (ИКК, Т-В-лимфоцитов и макрофагов) [125, 129]. Развитие иммунитета происходит лишь при условии тесного взаимодействия вышеуказанных клеток.

Клеточные и гуморальные факторы обладают неспецифичностью действия, ввиду их способности инактивировать патогенные агенты, также они передаются по наследству [60, 63, 211]. После запуска специфических защитных (иммунных) механизмов в организме происходит дифференциация специальных клеточных клонов, звенья которых (плазматические клетки) обладают способностью синтеза специфических антител. Специфические иммунные защитные реакции способствуют выздоровлению организма и развитию иммунитета. [73, 151, 163].

Самыми главными из механизмов естественной резистентности являются: повышение температуры, воспалительная реакция, изменение кислотности среды, фагоцитарная активность микро – макрофагов, выведение микробов через лёгкие, печень, почки, выделение веществ с бактерицидными свойствами [67].

При исследовании естественной реактивности организма применяется большое количество методов, при этом самыми популярными стали методы, позволяющие характеризовать клеточные и гуморальные факторы защиты (фагоцитарная реакция лейкоцитов, бактерицидная, лизоцимная и комплементарная активность сыворотки крови, внутрикожная проба по В.И.Иоффе, титрование пропердина и агглютининов) [91, 167, 176, 202].

Патогенные антигены при попадании или взаимодействии с организмом сначала подвергаются воздействию биологических защитных барьеров, а именно

кожи и слизистых оболочек, которые являются основополагающими факторами естественной резистентности организма [57, 203].

. Кожно-волосистой покров, сальные железы, подкожные ткани, слизистые оболочки пищеварительного тракта, эпителий половых и дыхательных путей, в первую очередь обеспечивают естественную резистентность организма [57, 203].

Большое значение в клеточных факторах защиты играет фагоцитарная реакция клеток. У животных организмов фагоцитоз происходит с помощью специфических клеток – нейтрофил, которые распознают все бактерии, благодаря плазменным белкам и способности передвигаться в межклеточных пространствах и макрофагов, способных поглощать и переваривать как чужеродные, так и вредные частицы. Фагоциты и макрофаги присутствуют во многих органах: почках, печени, легких, костях, нервной системе и др [26, 49, 82]. Установлено, что у простейших клеток фагоцитоз является способом питания, которые с помощью фагоцитов захватывают необходимые частицы и дальше благодаря лизосомам переваривают их [81].

К гуморальным факторам неспецифического иммунитета относятся бактерицидные вещества крови:

- нормальные антитела –  $\gamma$ -глобулины сыворотки крови не болевших и неиммунизированных организмов;
- комплемент – был обнаружен как неспецифический фактор сыворотки крови.

Система комплемента представляет собой систему сывороточных белков, а также других жидкостей организма (кровяная сыворотка, лимфа и тканевые жидкости). В 1888 году Д. Наттолл обнаружил, что сыворотка овечьей крови уничтожает бактерии, также обнаружил, что данное свойство сыворотки крови пропадает после теплового воздействия. В 1891 году Г. Бухнер также обнаружил аналогичные свойства сыворотки крови и назвал данную особенность «алексин» [284]. В 1898 году французский ученый Ж. Борде, изучал иммунный гемолиз и

описал термолабильную составляющую системы факторов, ответственных за этот процесс. Позднее немецким иммунологом П. Эрлихом был введен «комплемент» от лат. *complementare* — дополнять [51].

Система комплемента играет немалую роль в поддержании гомеостаза внутренней среды [294]. Представляет собой каскадную систему протеолитических ферментов, которые постепенно активируются за счет отщепления и присоединения пептидных фрагментов, которые служат катализаторами для последующих реакций, итогом является сборка комплексов, атакующих мембраны для проницаемости воды и ионов, что вызывает гибель клетки [178, 185, 204, 268].

Система комплемента активирует фагоцитоз, осуществляя прямую или косвенную связь через антитела опсонизацию микробов. Компоненты комплемента образуются в основном макрофагах печени, селезёнке, костном мозге, которые обладают хемотоксичностью, принимают участие в регуляции гуморального звена иммунитета [83, 177]. Состояние в крови системы комплемента является хорошим показателем, соответственно снижение его уровня указывает на ослабление защитных функций [180, 262].

Американские учёные в 1954 году обнаружили в сыворотки крови наличие еще неизвестного белка - пропердина. Активность пропердина проявляется при наличии четырех компонентов комплемента и ионов магния, ввиду своим способностям (нейтрализация вирусов и разрушение патогенных бактерий), его отнесли к факторам неспецифической резистентности [49]. Многие ученые сходятся во мнении, что пропердин является белком с высокой относительной массой, другие считают, что пропердин представляет собой группу термостабильных JgM-глобулиновых антител, которые взаимодействуют с комплементом [129, 237].

Стоит отметить, еще один важный фактор неспецифической защиты живого организма интерферон. Изначально интерферон рассматривали как фактор противовирусной защиты, но в последующем выяснили, что он является группой

белковых веществ, обеспечивающий неспецифическую защиту клеток, синтезирующийся в клетках при попадании в них вируса, препятствует его развитию [81]. Интерферон был обнаружен случайно английскими учеными вирусологами А. Айзексом и Ж. Линдеманом в 1957 году. Ученые столкнулись со странным явлением: лабораторные мыши, которых заражали определёнными вирусами, не заболели, в связи с тем, что в момент заражения мыши уже болели другой вирусной инфекцией. Таким образом ученые установили, что в организме мышей один из вирусов препятствует размножению другого [117, 266].

В зависимости от клеточного происхождения интерферона и индуцирующих его синтез факторов выделяют следующие виды:  $\alpha$ - (продуцируется лейкоцитами, обработанные вирусами и другими агентами) и  $\beta$ - интерфероны (редуцирующиеся фибробластами, обработанные вирусами и другими агентами), они в свою очередь обработаны вирусами и другими агентами;  $\gamma$ - (интерфероны продуцирующийся Т-лимфоцитами в периферической крови, которые активируются невирусными индукторами).

Интерферон участвует в регуляции механизмов иммунного ответа, может как подавлять, так и стимулировать антитела при борьбе с вирусной инфекцией. Он также обладает видотканевой специфичностью, что означает о большей его активности в той биологической системе, в которой он выработан [116]. В зараженных клетках происходит синтез интерферона с дальнейшим проникновением в межклеточное пространство, где происходит связь с рецепторами незараженных клеток, что вызывает синтез белков, обладающих антивирусной активностью, тем самым образуется барьер для распространения вируса в организме [69, 281]. Соответственно, интерферон препятствует проникновению вируса и подавляет образование вирусных белков на клеточных рибосомах.

Результатом действия интерферона является образование барьера из неинфицированных клеток вокруг очага вирусной инфекции, благодаря которому происходит ограничение его распространения [69,289].



Не менее важным из факторов неспецифической резистентности веществом белковой породы является лизоцим - катионный белок, представляющий собой фермент, состоящий из одной полипептидной цепи, включающей 129 аминокислотных остатков. Лизоцим обладает сильным растворяющим действием благодаря чему разрушает клеточные стенки бактерий [71]. Также лизоцим может активировать ретикуло-эндотелиальную систему и принимать участие в регуляции фагоцитоза [49, 81, 117, 120].

В начале XX века появились сведения о существовании в организме специализированных ферментов, обладающих бактерицидными свойствами. Так в 1909 году П.Н. Лащенко, изучая свойства яичного куриного белка, впервые в мире установил его способность подавлять рост бактерий. Данное свойство обусловлено наличием в составе у последнего особого вещества, который после открытия английским ученым А. Флемингом, в 1922 году получил название лизоцим, антибиотика животного происхождения [49]. Данное открытие произошло в большей степени случайно, А. Флеминг посеял выделения из собственного носа в чашку Петри с бактериями. спустя некоторое время ученый обнаружил, что в местах нанесения носовой слизи бактерии были уничтожены. В последующем лизоцим был обнаружен во многих органах и тканях человека и животных. Лизоцим синтезируется и в дальнейшем секретруется гранулоцитами, макрофагами и моноцитами [69, 95, 139].

С.И. Плященко и В.Т. Сидоров [176] выявили высокую способность лизоцима лизировать микробы, которая не теряется даже в разведении 1:1000000.

Важной функцией лизоцима в организме служит его способность повышать защитные функции организма и участие в фагоцитозе, а именно обеспечении (стимулировании) в переваривании инородных тел [67, 75].

Уровень лизоцима высок при рождении, является врожденным фактором и указывает о состоянии естественной реактивности организма [161]. Снижение его

содержания в крови или его отсутствие приводит к снижению активности других гуморальных компонентов – пропердина, комплемента,  $\beta$ -лизина [95, 133, 183].

Зависимость уровня содержания лизоцима на состояние организма изучали многие ученые, так А.Ф. Могиленко [150] установил, что у коров больных бронхопневмонией и бруцеллезом наблюдалось снижение лизоцима в крови, а К.А. Петраков [172] заметил обратное, повышение содержания лизоцима при заболевании лимфолейкозом.

БАСК (Бактерицидная активность сыворотки крови) демонстрирует объединенное действие лизоцима, пропердина, комплемента, интерферона и других факторов естественной резистентности организма [5, 176]. БАСК используют как показатель противомикробных процессов, вызванных гуморальными факторами резистентности, критерием состояния организма.

Взаимодействие неспецифических клеточных, гуморальных факторов иммунитета и специфических компонентов иммунной системы, обеспечивает устойчивость организма к различным инфекционным агентам [20, 74].

Обобщая изложенное следует отметить, что иммунологическую функцию в организме выполняет специализированная система клеток и тканей и органов, объединенных в одну большую систему, иммунную систему. Иммунная система организма представлена разнообразными взаимодействующими между собой неспецифическими клеточно-гуморальными факторами, а также специфическими компонентами, что способствует сохранению резистентности организма к различным инфекционным агентам и поддержанию гомеостаза.

Гуморальные и клеточные факторы естественной резистентности животных, имеют важное значение и требуют внимания как при изучении состояний организма, так при лечении и профилактике болезней.

## 1.4 Средства для коррекции резистентности и иммуногенеза

Интенсификация производства и погоня за высокой продуктивностью, а именно нарушение условий содержания (скученное содержание на ограниченных площадях), технологии кормления, неправильный моцион, плохая экология, иммунодефицитные состояния, стресс, несвоевременная организация и проведение ветеринарно-санитарных, профилактических и противоэпизоотических мероприятий все эти факторы приводят к снижению естественной резистентности и ухудшению состояния иммунной системы организма животных, снижению адаптационных способностей животных к меняющимся условиям окружающей среды, низкой выживаемости молодняка. Указанные выше факторы являются причиной заболеваний и низкой эффективности лечения и вакцинации животных [55, 105, 122, 166].

Общеустановленные схемы лечения и профилактика заболеваний, и даже вакцинация от инфекций не всегда бывают достаточными. В связи с этим возникает необходимость в поиске новых приемов и средств, способных стимулировать механизмы защиты организма [173, 179]. В процессе роста и развития происходят изменения адаптационных способностей, благодаря формированию защитных механизмов (естественной резистентности) происходит поддержание постоянства внутренней среды. В случае нарушений резистентности и иммуногенеза, для восстановления нормальной работы организма, необходима коррекция всех систем естественной резистентности и иммунной реактивности.

Для улучшения эффективности лечения, нормализации и профилактики заболеваний ветеринарные специалисты используют витамины, пробиотики, иммуностимуляторы, антиоксиданты и другие лекарственные средства, в том числе иммуностимуляторы. Применение при вакцинации иммуностимуляторов повышает клеточно-гуморальную активность иммунитета, что сопровождается

активизацией Т- и В- лимфоцитов, увеличением выработки иммуноглобулинов [251, 252].

Смоленцев С.Ю., Гасанов А.С. [215] исследовали влияние иммуностимуляторов на сохранность приплода и оплодотворяемость коров после отела. Они установили, что применение иммуностимулирующих препаратов «Имактин» и «Иммунофан» глубокостельным коровам способствует повышению сохранности коров после отела и сокращает количество дней до первого осеменения.

Ответная реакция, а именно процесс образования антител, как при помощи вакцинации, так и адьювантами довольно непростой процесс. Повышение выработки антител с помощью адьювантов в начале иммуногенеза, во многом связана, с действием на моноклеарно-фагоцитарную систему (МФС). Различные адьюванты ускоряют разрушение антигена, обеспечивая создание и длительное действие высокоиммуногенной формы антигена на иммунокомпетентные клетки. Но при интенсивной стимуляции МФС, быстро приводящей к дезинтеграции антигена до неиммуногенного состояния, что довольно часто встречается при заблаговременном введении адьювантов, наблюдается снижение иммунного ответа [140].

В связи с тем, что иммунитет регулируется нейроэндокринной системой, для повышения иммунной реактивности организма часто используются: витамины, гормоны, макро-микроэлементы, пробиотики, гормоны и другие вещества [18, 249, 273].

Немаловажную роль в поддержании гомеостаза организма играют пептиды, которые синтезируются в организме в процессе гидролиза белков и могут быть получены синтетическим путем [24]. В ветеринарной медицине активно применяются низкомолекулярные пептиды, способствующие восстановлению иммунитета. Цитомедины (комплексы щелочных полипептидов) и пептидные

биорегуляторы принимают участие в регуляции физиологических функций таких как: иммунные реакции, гемопоэз, гомеостаз и другие [132].

В ветеринарии для стимуляции неспецифической резистентности применяются липополисахаридные и полисахаридные препараты, нуклеиновые кислоты (нуклеинат натрия), производные пиримидиновых и пуриновых оснований и многие другие [132, 291]. Иммуномодулирующим свойством обладают некоторые аминокислоты и комплексные железосодержащие препараты.

Симурзина Е.П. и Семенова В.Г. [206] показали эффективность использования полисахаридного комплекса дрожжевых клеток на иммунный ответ у коров. Инъекции препаратов на основе дрожжевых клеток в сочетании с антимикробными препаратами способствовали улучшению морфологических показателей крови опытных коров. У коров, получавших антимикробные препараты вместе с полисахаридным комплексом дрожжевых клеток, выявлено увеличение количества эритроцитов и гемоглобина, что показывает об оптимизации гемопоэза, а рост количества лейкоцитов в пределах референсных значений - об активизации клеточных факторов неспецифической резистентности.

Ахметовой Л.Т., Ефимовой Д.Н., Алимовым А.М. [23] установлено повышение естественной резистентности и специфического иммунитета у цыплят, при применении кормовой добавки «Винивет», полученной из вторичных продуктов пчеловодства.

Сайфутдинов Р.Ф., Алимов А.М. [196], установили положительное влияние комплексного препарата «Стимулин» на гемопоэз, естественную резистентность сухостойных коров и полученных от них телят.

Алимов А.М., Злобин А.В. и Алимов М.А. [14] изучили влияние комплексного препарата «Ферраминовит» для профилактики анемии у новорожденных телят и коррекции обмена веществ и установили, что двукратное внутримышечное введение данного препарата способствует нормализации

гемопоза и обменных процентов у новорожденных телят, а также профилактике их заболеваемости в период новорожденности.

В настоящее время имеется большой выбор иммуномодуляторов, но все они имеют свои особенности, начиная от стоимости, заканчивая эффектом и доступностью. Поэтому разработка новых препаратов и совершенствования имеющихся остается актуальной проблемой. В дальнейшем наиболее эффективными и перспективными для сельского хозяйства, могут оказаться препараты, изготовленные из нативных природных компонентов.

### **1.5 Продуктивность коров и ветеринарно-санитарная экспертиза молока**

Молоко — представляет собой сложную биологическую жидкость, которая вырабатывается в молочной железе самок млекопитающих и обладает высокой пищевой ценностью, высокими иммунологическими и бактерицидными свойствами. Молоко является незаменимой полноценной пищей для новорожденных и высокоценным продуктом питания. В настоящее время молоко входит в состав многих продуктов, используемых человеком, а его производство стало крупной отраслью промышленности [103, 193].

По статистике, россиянин выпивает 220 литров молока в год, тогда как рациональная норма потребления молока, разработанная Институтом питания РАМН, — 392 литра в год на человека. Между тем дефицит молочных продуктов в ежедневном рационе питания сказывается на здоровье самым негативным образом [193].

Ценность молока обусловлена высоким содержанием питательных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма [222]. В составе

молока содержатся белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, ферменты, витамины, гормоны в оптимально сбалансированном и легко усвояемой форме.

Высокая ценность молока, как продукта питания, определяется содержанием белка, высокой калорийностью молочного жира, содержанием растворимых в жире витаминов, а также наличием большого набора минеральных веществ [245, 280].

Молоко синтезируется клетками молочной железы самок из составных частей крови. Жир, лактоза и казеин синтезируются в результате перестройки химических веществ, поступающих с кровью. Избирательно из крови в молоко переходят минеральные вещества, витамины, ферменты и гормоны. В клетках молочной железы из аминокислот образуется казеин,  $\alpha$ -лактальбумин,  $\beta$ -лактоглобулин, а вот альбумин и иммуноглобулины переходят в молоко из крови [119, 190, 264, 278].

Химический состав молока колеблется в зависимости от вида животного, породы, возраста, состояния здоровья, периода лактации, условий кормления и содержания животных. Молоко состоит более чем из 300 компонентов, основными из которых являются вода, белки, жир, лактоза, микроэлементы [216].

Вода – является средой, в которой растворены все компоненты другие молока, которая обуславливает физическое состояние продукта. В коровьем молоке содержится в среднем 87% воды (от 83 до 89%) [124].

Содержание белков в молоке составляет в среднем 3,5%, азотистых веществ со значительным колебанием в отдельных его пробах (от 2,5 до 5%). Около 3,3% общего объема азотистых соединений приходится на белковые вещества и 0,2% – на небелковые. В составе молока встречаются три группы белков [192]:

казеин - который является основным пищевым белком и выполняет в организме новорожденных телят структурную и транспортную функцию, содержание которого доходит до 85% от общего количества белков;

сывороточные белки – после осаждения казеина из обезжиренного молока сычужным ферментом, в сыворотке остается 0,5-0,8% белков, которые состоят из  $\beta$ -лактоглобулина,  $\alpha$ -лактальбумина, иммуноглобулинов, альбумина сыворотки крови, лактоферрина и других минорных белков, несмотря на незначительное количество в составе молока, выполняют важные биологические функции необходимые для нормального функционирования организма новорожденного;

белки оболочек жировых шариков – структурные элементы оболочек жировых шариков, которые способствуют поддержанию их стабильности во время технологической обработки, некоторые из них обладают свойствами ферментов [162].

В молоке коров содержится около 70 ферментов, которые разделяют на 3 группы: ферменты, синтезируемые молочной железой (щелочная фосфатаза, лактосинтетаза, лизоцим, пероксидаза, ксантинооксидаза), ферменты сыворотки крови (альдолаза, каталаза, трансфераза, протеиназа), бактериальные ферменты (редуктаза, лактаза и др.) [124]. Ферменты, находящиеся в молоке, имеют большое практическое значение, например на действии оксидоредуктаз, гидролаз, трансфераз основано производство кисломолочных продуктов и сыров [187].

Липиды молока представлены молочным жиром, который представляет собой сложный эфир трехатомного спирта глицерина и жирных кислот, содержащийся в молоке в широких пределах – от 2,8 до 6,0%. Основными липидами молока являются: триглицериды, фосфатиды и стерины. Молочный жир находится в молоке в виде жировых шариков, которые окружены по периметру лецитинно-белковой оболочкой [242].

Наибольшую концентрацию в молочном жире имеют: олеиновая и пальмитиновая кислота, в отличие о других жиров в молочном жире содержится повышенное содержание (в среднем 8%) количество летучих жирных кислот, таких как масляная, капроновая, каприловая, которые предают специфический вкус и



запах. Молочные жиры плохо устойчивы к действиям высоких температур, под действием которых подвергается порче.

Молочный сахар (лактоза) - углевод группы дисахаридов, который состоит из галактозы и глюкозы. Лактоза играет одну из важнейших ролей в физиологии и развитии телят, так как является углеводом, получаемым в процессе кормления. В молоке лактоза содержится в двух формах ( $\alpha$  и  $\beta$ ), отличающихся только пространственным расположением атомов водорода гликозидного атома углерода глюкозы. В составе молока преимущественно преобладает  $\alpha$ - форма лактозы, которая придает молоку сладкий вкус и хорошо усваивается организмом. Лактоза служит источником энергии для молочнокислых бактерий, которые разлагают её путем сбраживания до глюкозы и галактозы, в последующем до молочной кислоты [154].

В молоке также содержатся и другие виды сахаров, такие как аминсахариды, которые тесно связаны с белками и оказывают катализирующее действие на рост микроорганизмов.

Витамины содержатся в молоке в разных количествах, в связи с поступлением их в организм оровы с кормом, интенсивностью синтеза микрофлорой рубца и в зависимости от обработки и хранения молока [250]. Молоко богато содержанием жизненно важных витаминов, в нем содержатся витамины А, Д, С, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и В<sub>12</sub>. РР. Процентное содержание витаминов находится в прямой зависимости от времени года, состояния животного, условий хранения и обработки молока.

Доля минеральных веществ составляет в среднем 0,7%, содержание макроэлементов и микроэлементов, также зависит от минерального состава кормов. в молоке сравнительно постоянна

Химический состав молока представляет собой сложную полидисперсную систему, подвержен значительным изменениям, зависящим от условий кормления, содержания животных, состояние здоровья, породность и других показателей [242,

260]. Все это необходимо учитывать при ветеринарно- санитарной экспертизе молочных продуктов.

В последние годы перед ветеринарными работниками большой проблемой стало наличие в молоке чужеродных веществ, многие из которых являются токсичными для человека. В составе молока начали встречаться антибиотики, пестициды, тяжелые металлы, радиоактивные изотопы, нитраты, нитриты, микотоксины и другие вещества. Ветеринарно-санитарная экспертиза и пастеризация молока снижает попадание в потребление в пищу человеком токсичных и вредных веществ [124].

В первые дни после отела химический состав молока коров сильно отличается от нормального молока, а именно высоким содержанием белка (до 15-23%), жира (до 6%), молочного сахара (до 4%), имеет другой вкус, запах и цвет [231].

Физические и химические свойства молока оцениваются по его плотности, кислотности, температуре замерзания, электропроводности [135]. Плотность молока – это масса молока при 20°C, заключённая в единице объема ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ) у коров колеблется в пределах 1027-1033  $\text{кг}/\text{м}^3$ , плотность молока напрямую зависит от его температуры и химического состава. Температура замерзания молока находится в пределах 0,51-0,59°C, температура кипения составляет 100,2-100,5°C, вязкость молока (свойство среды оказывать сопротивление смещению его слоев) составляет в среднем 1,8 сантипуазы, поверхностное напряжение (сила, действующая вдоль поверхности жидкости) – 0,439 н/м. Коэффициент преломления отражает преломление света (изменение направления, обусловленный показателями преломления воды, лактозы, казеина, сывороточных белков и др.) у молока коров составляет в среднем 1,3440 до 1,3485. Электропроводность молока – зависит от состояния здоровья животных, лактации и породы, вызвана ионами  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  и другими составляет  $39,4551,3 \times 10^{-4}$  [52]. При мастите электропроводность молока повышается, а при разбавлении молока с водой понижается. Удельная теплоемкость молока необходима для определения затрат тепла и холода для

нагревания и охлаждения молока, в среднем составляет 0,910-0,925 ккал/кг. Титруемая кислотность - является важнейшим показателем свежести молока и отражает концентрацию составных частей молока, имеющих кислотный характер, выражается в градусах Тернера ( $^{\circ}\text{T}$ ) и для свежесвыдоенного молока составляет 16-18 $^{\circ}\text{T}$ . рН – активная кислотность, характеризует количество ионов водорода, для свежего молока рН находится в пределах 6,4-6,7, показывает свежесть молока [48].

Безопасность молока как пищевого продукта определяется также отсутствием в нем нежелательной микрофлоры и ее видовым составом. Благодаря наличию в молоке антибактериальных веществ (антитела, иммуноглобулины, лизоцим и др.), молоко обладает бактериостатическим и бактерицидным свойством. Самым высокой антибактериальной активностью обладает молозиво. Период, во время которого попавшие в организм бактерии не размножаются называется - бактерицидной фазой. Продолжительность бактерицидной фазы полностью зависит от температуры, соответственно, чем выше температура, тем быстрее уничтожаются бактерицидные вещества, и микрофлора, попавшая в молоко, размножается сильнее [89, 270].

Уровень бактериальной обсемененности молока, также наличие в нем нежелательных микроорганизмов сопровождается изменением его физико-химических качеств, консистенции и вкуса, снижением стойкости при хранении. Особое место среди показателей безопасности занимает содержание в молоке соматических клеток. Соматические клетки представлены лейкоцитами и эпителием молочных альвеол и молоко выводящих путей и являются обычными компонентами нормального молока. Повышенное количество соматических клеток в молоке является показателем, связанным или с заболеванием (мастит), или с наступлением последней стадии беременности и рождением детеныша [88].

Пороки молока – недостатки технического происхождения, возникающие вследствие грубого нарушения санитарных правил при доении, подготовке коров к доению и неправильной обработки надоенного молока [149].

Вкус и запах должны соответствовать свежему молоку, без посторонних привкусов и запахов. Цвет его должен быть белым, со слегка желтоватым оттенком, у топленого — с кремовым оттенком, у нежирного — со слегка синеватым оттенком [213]. К факторам, вызывающим пороки молока относят физиологическое состояние животных, различные заболевания коров, нарушение условий содержания и кормления, использование недоброкачественных кормов, наличие в молоке лекарственных препаратов, нарушение первичной обработки молока [190].

Пороки цвета молока бывают бактериального и кормового происхождения, встречаются также при использовании некоторых лекарственных препаратов [127]. Синее и голубое окрашивание появляется при размножении пигментирующих микроорганизмов, при кормлении животных лесными травами с синим пигментом, также при заболеваниях животного (мастит, туберкулез молочной железы), при неправильном хранении (хранение молока в оцинкованной посуде), причиной излишне желтого окрашивания являются микроорганизмы, которые вырабатывают желтый пигмент, гнойное (стрептококковое) воспаление молочной железы, примесь молозива, корма (зубровка, подмаренник, морковь), медикаменты (тетрациклин); розовато-красноватое окрашивание наблюдается при неправильном машинном доении, скармливании лютиковых, молочайных растений и хвощей [189].

Пороки консистенции молока возникают при заболеваниях и размножении микроорганизмов в молоке, также скармливании некоторых кормов:

слизистая консистенция - возникает при слизеобразующие расы молочнокислых и гнилостных бактерий, также встречается при некоторых формах мастита;

повышенное пенообразование – вызывают бактерии из группы кишечной палочки, дрожжи, масляно-кислые микроорганизмы;

водянистое молоко – встречается при неправильно составленном рационе (избыточном кормлении свеклы, барды), туберкулезе, катаральном мастите, при фальсификации молока водой, оттаивании замороженного молока.

Пороки технологических свойств молока вызваны физиологическими состояниями организма лактирующих коров, использованием кормов плохого качества и микробиологическими факторами [66].

Пороки запаха встречаются при нарушении санитарно-гигиенических условий получения молока, вызванными неправильным хранением, при развитии патогенной микрофлоры [70]:

аммиачный запах - возникает при развитии в молоке микроорганизмов группы кишечной палочки;

капустный – при избытке капусты в рационе;

лекарственный – от креолина, скипидара, фенола, йодоформа; масляно-кислый – при маслянокислом брожении;

дрожжевой и спиртовой – при загрязнении молока различными примесями;

рыбный – при кормлении рыбной мукой, поении коров водой с водорослями, также хранении молока в металлической посуде (гидролиз лецитина с образованием триметиламина), развитии некоторых микроорганизмов;

Пороки вкуса могут возникать из-за влияния бактериальных процессов [137]:

- горький — при длительном хранении молока, в результате развития гнилостных микроорганизмов;

- кислый вкус появляется в результате деятельности молочнокислых бактерий;

- мыльный привкус молоко приобретает при длительном хранении, когда в результате развития гнилостной микрофлоры образуются щелочные вещества;

- неприятные привкусы в молоке могут появляться от скармливания животным некоторых растений: крапивы, осоки, капусты, чеснока, репы и др.
- соленый вкус молока приобретает при некоторых заболеваниях вымени животных.

Ветеринарно-санитарная экспертиза – это наука, которая изучает методы санитарно-гигиенического исследования пищевых и сырьевых продуктов животного и растительного происхождения, предназначенных для питания человека [126]. Благодаря проведенным исследованиям ветеринарный врач-эксперт на основе полученных данных определяет его потребительские свойства и качества [31].

Целями ветеринарно-санитарной экспертизы молока являются [219]:

- 1) выявление соответствия молочного сырья к установленным требованиям безопасности для изготовления, перевозки, хранения и реализации;
- 2) установление благополучия в ветеринарном отношении хозяйств (производственных объектов) происхождения животных;
- 3) проведения ветеринарно-санитарной экспертизы и оформления документов на сырье в соответствии с требованиями законодательства РФ и соглашению Таможенного союза по ветеринарно-санитарным мерам.

Молоко коровье пастеризованное должно соответствовать установленным нормативным требованиям технического регламента Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (далее ТР ТС 033/2013) и техническому регламенту Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (далее ТР ТС 021/2011) [212].

Статья 5 технического регламент ТР ТС 033/2013 дает определение молока позволяющее его идентифицировать: сырое молоко - продукт нормальной физиологической секреции молочных желез сельскохозяйственных животных, полученный от одного или нескольких животных в период лактации при одном и

более доении, без каких-либо добавлений к этому продукту или извлечений каких либо веществ из него, или обработке, в результате которой изменяются его составные части не подвергавшееся термической обработке при температуре более 40°C.

В соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 и ТР ТС 021/2011 молоко должно быть получено от здоровых коров на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний [207]. Перевозка, поставка на территории таможенного союза возможна лишь при наличии ветеринарно-сопроводительных документов (ВСД), которые содержат сведения о проведении ветеринарно-санитарной экспертизы и соответствия молока требованиям безопасности.

Согласно установленным правилам для реализации на рынках и перерабатывающих предприятиях не допускается поставка сырого молока полученного при доении больных коров и из хозяйств, неблагополучных по инфекционным болезням, сырого молока, полученного в течение первых 7 дней после отела коров и в течение 5 дней до дня их запуска [192].

Проведение оценки соответствия сырого молока в соответствии с установленными требованиями ст. 99 ТР ТС 033/2013 проводится в форме ветеринарно-санитарной экспертизы, во время которой определяют органолептические, физические и химические показатели сырого молока сравнивая с нормами установленными в ТР ТС 033/2013 [212]. Ветеринарно-санитарная экспертиза проводится представителями государственной ветеринарной службы при непосредственном обращении собственника сырого молока, в срок не позднее 3 часов с момента отбора проб.

В соответствии с ГОСТ 13928-84 специалисты государственной ветеринарной службы проводят отбор проб в присутствии владельца сырья. Так сырое молоко, которое предназначено для сдачи на молочный завод, с целью его последующей переработки на пищевые цели, не реже одного раза в месяц

проверяются: органолептические показатели (вкус, цвет, запах и консистенция), лабораторные показатели (титруемую кислотность, механическую загрязненность (группу чистоты), плотность, массовая доля белка, жира, СОМО, а также содержание соматических клеток, антибиотиков нормированных. В лаборатории один раз в 6 месяцев направляются пробы молока, в целях определения соответствия молока требованиям ТР ТС 021/2011, где анализу подвергаются содержание токсичных веществ, радионуклидов, пестицидов, сальмонелл, патогенных микроорганизмов, присутствие в молоке недопустимых ветеринарных препаратов, использованных для лечения животных [213].

Сырое молоко допускается к дальнейшему использованию или переработки в случае, если полученные показатели соответствуют ТР ТС 033/2013 и ТР ТС 021/2011. В соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 30.06.2017 № 318 результаты ветеринарно-санитарной экспертизы загружаются во ФГИС ВетИС (Федеральная государственная информационная система в области ветеринарии, которая представляет собой информационную среду, в состав которой входят компоненты: «Аргус», «Меркурий», «Веста», «Цербер») [123].

Обобщая представленный обзор литературы, следует отметить, что достигнуты большие успехи в изучении обмена веществ, морфо-биохимических показателей крови различных животных. Полученные данные широко используются для улучшения воспроизводства, повышения продуктивности и здоровья животных. Тем не менее, имеет место различные патологии, снижение резистентности и продуктивности животных и качества получаемой продукции и потомства у крупного рогатого скота, обусловленные нарушениями условий содержания и кормления. В частности, недостаточно изучены механизмы возникновения, патогенеза и профилактики окислительного стресса у сухостойных коров и его влияние на качество молока и потомство.

Несмотря на многочисленные исследования в области биохимии многие вопросы остаются недостаточно изученными. К их числу относятся свободно-



радикальные процессы организма в разные периоды жизнедеятельности животных, особенно в критические периоды, к которым относятся как сухостойных период у коров, так и период новорожденности телят.

Обеспечение сохранения здоровья животных в том числе и сухостойных коров является залогом длительного продуктивного использования и получения качественного потомства.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1 Материалы и методы исследований

Работа выполнена на кафедре биологической химии, физики и математики в ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана». Производственные опыты проведены в ООО "СХП «ВАТАН» Высокогорского района и ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан.

Исследования по теме диссертации проводились в период с 2020 по 2024 годы. Все исследования выполнены в соответствии с принципами экспериментирования на животных, в соответствии с «Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях» (Страсбург, 1987).

Объектами исследований явились 30 сухостойных, 45 лактирующих коров черно-пестрой и голштинской породы и полученные от них телята (35 голов). У этих коров на основе предварительных биохимических анализов были выявлены отклонения от физиологических параметров. Коров и полученных от них телят раздели на 2 группы (опытная и контрольная). Исследованиям подвергнуты 150 проб крови, 80 проб молока.

Для коррекции обменных процессов опытным коровам вводили внутримышечно двукратно «Стимулин» в дозе 10 см<sup>3</sup> с интервалом 7 дней и «Ферраминовит» 10 см<sup>3</sup> за 7-10 дней до отела, контрольной группе - препараты не вводили. Телятам для коррекция иммунобиологического статуса на 3 и 8 дни после рождения вводили «Ферраминовит» внутримышечно в дозе 10 мл и на 2 день после первой инъекции «Ферраминовита» вводили «Стимулин» внутримышечно в дозе 5 мл, контрольной группе телят - препараты не вводили.

Кровь для анализов у коров брали безигольным методом из подхвостовой вены утром до кормления, у телят из яремной вены с соблюдением правил асептики и антисептики. Сыворотки крови выделяли общепринятой методикой. В случае длительного хранения образцы сывороток замораживали. На 14 день после начала лактации методом контрольной дойки у исследуемых коров для проведения анализа отбирали пробы молока, для этого отбирали среднюю пробу от каждой коровы. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

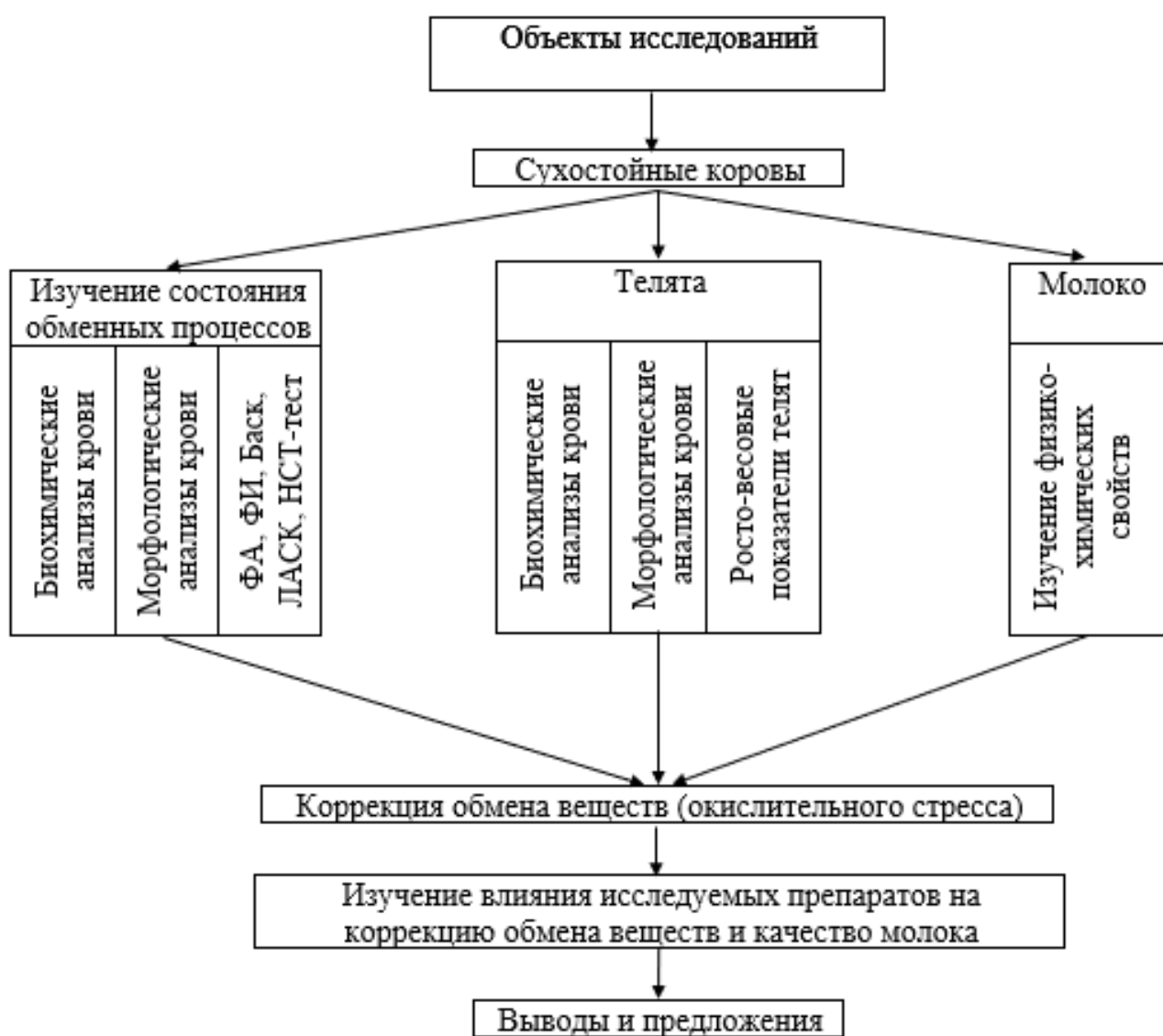


Рисунок 1 - Общая схема исследований

Исследования морфологического состава и количества клеток крови определяли при помощи анализатора МЕК-6410. Окрашенные по методу Романовского-Гимза мазки крови, подвергали микроскопии. Подсчет общего количества эритроцитов и лейкоцитов производили в камере Горяева, количество гемоглобина в крови определяли при помощи – гемометра.

Состояние процессов перекисного окисления оценивали по содержанию в крови коров малонового диальдегида, которое определяли при помощи реакции с использованием тиобарбитуровой кислоты [19].

Состояние естественной резистентности оценивали по бактерицидной (БАСК), лизоцимной (ЛАСК) активности сывороток крови, фагоцитарной активности и функционального состояния нейтрофилов в НСТ-тесте [114]. БАСК определяли по снижению оптической плотности суспензии бактерий кишечной палочки в мясо-пептонном бульоне (МПБ) с добавлением исследуемой сыворотки, ЛАСК с при помощи использования ацетонового порошка культуры *Micrococcus lysodeikticus*, фотометрией на КФК-1М по снижению оптической плотности суспензии. Фагоцитарную активность, фагоцитарное число определяли с использованием культуры кишечной палочки.

Биохимический анализ сывороток крови проводили на анализаторе Chemray-240 с использованием набора реактивов, изготовленных в Российской Федерации (Биовет-тест) по следующим показателям:

- содержание общего белка определяли фотометрически с биуретовым реактивом;
- определение кальция проводили фотометрическим методом с использованием о-крезолфталеина (ОКФ);
- для определения фосфора ( $PO_3$ ) применяли молибдат UV, биореагент (запуск субстратом);

- щелочную фосфатазу (ALP) - устанавливали на основе кинетического фотометрического теста;
- глюкозу (GLU) - выявляли на основе ферментативно-фотометрического теста (GOD-PAP);
- амилазную активность (AMYL) - устанавливали по ферментативно-фотометрическому тесту (субстрат EPS-G7);
- альбумины (ALB) - выявляли фотометрически с бромкрезоловым зеленым;
- аланинаминотрансферазу (ALT) и аспартатаминотрансферазу (AST) - определяли оптимизированным УФ тестом без пиридоксальфосфата;
- билирубин общий (BIL-T) и прямой (BIL-D) - определяли фотометрически с 2,4- дихлоранилином (ДХА);
- хлориды – определяли фотометрически методом с тиоцианатом ртути;
- магний – определяли по фотометрическому тесту с ксилидиновым синим;
- креатинин (CREA) – при помощи реакции Яффе без компенсации;
- креатинкиназу (СК) – по оптимизированному УФ тесту;
- калий – устанавливали по ферментативной реакции;
- триглицериды – ферментативным фотометрическим тестом (GPO-PAP);
- холестерин (CHOL) – ферментативным фотометрическим тестом (CHOD-PAP);
- липазную активность (LPS) - устанавливали ферментативным колориметрическим тестом;
- натрий – устанавливали ферментативной реакцией;
- мочевины (UREA) – устанавливали кинетически уреазно-глутаматдегидрогеназным УФ тесту;

- каротин - определяли при помощи фотометрического метода.

Физико-химические показатели молока определяли анализаторе CombiFoss 7 (Китай) по 11 показателям: жирность, белок, лактоза, сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), сухое вещество, мочевины, кислотность (рН), бета-гидроксидбутират (ВНВ), ацетон, точка замерзания, соматические клетки.

Для коррекции обменных процессов и резистентности организма коров и телят применяли комплексные препараты «Стимулин» и «Ферраминовит», произведенные в ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана».

«Ферраминовит» - является комплексным препаратом, содержит хелатные комплексы незаменимых аминокислот, эссенциальных элементов (железо, цинк, медь, селен, декстрины), обогащен витаминами А и Е.

«Стимулин» - состоит из гидролизата тканей животного происхождения, а также биомассы микроводорослей - хлореллы, которые обогащены селеном и йодом.

Для определения экономической эффективности применения комплексных препаратов для коррекции обменных процессов у коров и телят использовали общепринятую методику, разработанную И.Н. Никитиным и В.А. Апалькиным с учетом действующих цен [154].

Полученные в ходе исследований данные подвергали статистической обработке с использованием статистических функций программы Microsoft Excel и с вычислением критерия достоверности по Стьюденту.

## **2.2 Результаты исследований**

### **2.2.1.1 Общая характеристика хозяйства ООО «СХП «Ватан» Высокогорского района Республики Татарстан**

Общество с ограниченной ответственностью «Сельскохозяйственное предприятие «Ватан» Высокогорского района Республики Татарстан - племенное хозяйство. Всего в хозяйстве содержится более 1200 голов крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Молочное производство обеспечивают 500 коров дойного стада. Продуктивность на одну корову 2020 году составила 4560 кг молока. Содержание коров круглогодичное стойловое, привязное в типовых помещениях (рисунок - 2). Моцион осуществляется на выгульных дворах. Молодняк крупного рогатого скота содержится по возрастным группам (рисунок -3).

На молочно-товарной ферме установлена шведская доильная установка «DeLaval». Определение количества надоенного молока с каждой коровы и мойка доильных аппаратов проводятся в автоматическом режиме. Раздача кормов механизирована и осуществляется при помощи кормораздатчика АКМ-9. Использование современных кормосмесителей позволяет получать однородный корм. Все поголовье животных полностью обеспечивается собственными кормами.

Хозяйство располагается в Высокогорском районе Республики Татарстан. На территории расположения хозяйства преобладают лесостепные почвы, серые и тёмно-серые почвы. Ближайший населенный пункт – поселок Ямашурма, располагается в 1 км от фермы хозяйства. Транспортная связь с ближайшим населенным пунктом осуществляется по автодороге общего пользования, которая имеет асфальтобетонное покрытие. Районный центр – поселок Высокая гора, находится на расстоянии 20 км. Основным видом деятельности является разведение молочного крупного рогатого скота и производство сырого молока, так же выращивание зерновых (кроме риса), зернобобовых и семян масличных, а также

кормовых культур. Руководителем ООО «СХП «Ватан» является Лотфуллин Зуфар Равилович.

На площади 3000 га предприятие ежегодно выращивает 8 — 10 тыс. тонн зерна и зернов-бобовых культур, реализует их до 7 000 тонн. Кормопроизводство и растениеводство ООО «СХП «Ватан» полностью обеспечивает хозяйство грубыми, сочными и концентрированными кормами.



Рисунок 2 - Коровник на 250 голов



Рисунок 3 – Телятник на 50 голов



Состав рациона для сухостойных коров и содержание в них питательных веществ приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Состав рациона для сухостойных коров с живой массой 500-550кг

№ п/п	Состав рациона	Кол-во, кг
1	Силос кукурузный	16,0
2	Сенаж	10,0
3	Сено разнотравное	1,5
4	Отруби пшеничные	4,0
4	Соль поваренная	0,1
5	Мел кормовой	0,08
6	Всего в рационе	31,68

Таблица 2 – Состав питательных веществ рациона для сухостойных коров с живой массой 500-550 кг

Показатели	Ед. изм.	Содержится в рационе	Приходится на 1 кг СВ	Норма кормления
Сухое вещество	кг	13,2		11,6
Сырой протеин	г	1570,5	119,2	1675
Перевариваемый протеин	г	946,0	71,8	1090
Сахар + крахмал	г	1849,0	64,4	2105
Сырой жир	г	556,5	42,2	335
Сырая клетчатка	г	2090,4	158,7	2670
Кальций	г	74,8	5,6	95

Показатели	Ед. изм.	Содержится в рационе	Приходится на 1 кг СВ	Норма кормления
Фосфор	г	57,8	4,3	55
Магний	г	42,6	3,23	21
Калий	г	190,9	13,17	70
Отношение Ca/P		1,3		1,5

Из представленных данных видно, что рацион состоит из кукурузного силоса, сенажа, сена, пшеничных отрубей и различных кормовых добавок. Содержание сухого вещества превышает требования (потребность) на 13,7%, сырого жира на 66,1%, фосфора на 5%. В составе рациона почти двукратное превышение магния на 102% и калия на 101,3%. Установлено нарушение соотношения кальция и фосфора. В рационе имеется дефицит сырого протеина на 6,2%, перевариваемого протеина на 13,2%, сахара и крахмала на 12,1%, сырой клетчатки на 21,7% и кальция на 20,2%.

### **2.2.1.2 Общая характеристика хозяйства ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан**

Общество с ограниченной ответственностью «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан - племенное хозяйство. Всего в хозяйстве содержится более 1100 голов крупного рогатого скота голштинской породы и 57 лошадей. Молочное производство обеспечивают 450 коров дойного стада. Продуктивность на одну корову за 2023 год составила 5600 кг молока.

Содержание коров круглогодичное беспривязное (рисунок - 4). Моцион осуществляется на выгульных дворах (рисунок - 5). Молодняк крупного рогатого скота содержится в отдельных телятниках по возрастным группам (рисунок - 6).

На молочной ферме установлен шведский доильный зал типа «Ёлочка» от компании «DeLaval» (рисунок -7). Определение количества надоенного молока с каждой коровы и мойка доильных аппаратов проводятся в автоматическом режиме. Раздача кормов механизирована, при помощи кормораздатчика АКМ-9. Все поголовье животных полностью обеспечивается собственными кормами.

Хозяйство располагается в Тетюшском районе Республики Татарстан. На территории хозяйства преобладают лесостепные почвы, серые и тёмно-серые почвы. Ближайший населенный пункт – деревня Жуково, располагается в 1 км от хозяйства. Транспортная связь с ближайшим населенным пунктом осуществляется по автодороге общего пользования, которая имеет асфальтобетонное покрытие.

Районный центр – город Тетюши, находится на расстоянии 18 км. Основным видом деятельности является ведение смешанного сельскохозяйственного производства, разведение крупного рогатого скота молочных пород и лошадей, производство сырого молока, выращивание зерновых (кроме риса), зернобобовых культур, семян масличных культур, овощей, бахчевых, корнеплодных и клубнеплодных культур, грибов и трюфелей. Руководителем ООО «Агрофирма «Колос» является Сафиуллова Римма Гумеровна.

На площади 6000 га предприятие ежегодно выращивает 15 — 18 тыс. тонн зерна и зерновых культур, реализует до 10 тыс. тонн. Кормопроизводство и растениеводство ООО «Агрофирма «Колос» полностью обеспечивает хозяйство грубыми, сочными и концентрированными кормами.



Рисунок 4 - Коровник на 450 коров



Рисунок 5 - Выгульный двор на 450 коров



Рисунок 5 – Боксы для новорождённых телят



Рисунок 6 – Доильный зал с доильной установкой типа «Ёлочка» от компании «DeLaval»

Состав рациона для сухостойных коров и содержание в них питательных веществ приведены в таблицах 3-4.

Таблица 3 – Состав рациона для сухостойных коров с живой массой 550-600 кг

№ п/п	Состав рациона	Кол-во, кг
1	Силос кукурузный	10,0
2	Сенаж	12,0
3	Зернофураж	4,8
4	Соль поваренная	0,05
5	Мел кормовой	0,15
	Всего в рационе	27,5

Таблица 4 – Состав питательных веществ рациона для сухостойных коров с живой массой 550-600 кг

Показатели	Ед. изм.	Содержится в рационе	Приходится на 1 кг СВ	Норма кормления
Сухое вещество	кг	12,22		13,5
Перевариваемый протеин	г	779,6	63,8	1360
Сырой протеин	г	1372,3	112,3	2285
Сахар + крахмал	г	3279,8	268,4	2685
Сырой жир	г	425,3	34,8	445
Сырая клетчатка	г	2066,4	169,1	2840
Кальций	г	88,9	7,2	120
Фосфор	г	38,6	3,2	70

Показатели	Ед. изм.	Содержится в рационе	Приходится на 1 кг СВ	Норма кормления
Магний	г	18,6	1,5	23
Калий	г	233,0	19,1	87
Натрий	г	31,0	2,5	
Отношение Са/Р		2,3		1,7

Из представленных данных видно, что рацион состоит из кукурузного силоса, сенажа, зернофуража и различных кормовых добавок. В рационе имеется дефицит сухого вещества на 9,5%, сырого протеина на 34,1%, сахара и крахмала на 22,1%, сырого жира на 4,4%, сырой клетчатки на 27,2%, кальция на 25,9%, фосфора на 44,8%, магния на 19,1%. В составе рациона почти двукратное превышение содержания калия на 167,8%.

## **2.2.2 Результаты изучения обмена веществ у сухостойных коров и новорожденных телят**

### **2.2.2.1 Изучение обменных процессов и показателей резистентности сухостойных коров в ООО «Ватан» Высокогорского района Республики Татарстан**

Интенсивная эксплуатация животных с целью достижения максимальной продуктивности, а также погрешности в кормлении и содержании зачастую приводят к метаболической переориентации организма коров. Животные, испытывая техногенную нагрузку, недостаток отдельных питательных элементов, приспосабливаясь к условиям окружающей среды, мобилизуют адаптационно-

приспособительные механизмы. Однако они не всегда справляются и возникают стрессы, сопровождающиеся усилением свободно-радикальных процессов окисления в организме. В итоге происходит нарушение физиолого-биохимического гомеостаза, снижаются продуктивность и воспроизводительная функция [2]. Дисфункции отдельных систем организма и стрессы наиболее остро проявляются в сухостойный период [34, 220].

Качество и жизнеспособность приплода во многом зависит от условий содержания и кормления коров в период сухостоя. Поэтому создание адекватных эколого-физиологических условий для организма матери является важным фактором для обеспечения жизнедеятельности организма плода. При этом необходимо уделять внимание состоянию окислительно-восстановительных процессов в организме, которые наиболее часто проявляются при стрессовых состояниях. В связи с этим изучали отдельные клеточно-гуморальные показатели у сухостойных коров [80].

В ООО «СХП «Ватан» Высокогорского района Республики Татарстан были отобраны 10 коров за 35-40 дней до предполагаемого отела и 10 коров на 4-5 месяце лактации. Взятие крови для исследований производили в октябре 2020 года из подвостовой вены утром до кормления.

Результаты определения морфологического состава крови коров представлены в таблице 5. Полученные данные свидетельствуют о соответствии морфологического состава крови физиологическим показателям. Однако общее количество эритроцитов и лейкоцитов у сухостойных коров соответственно на 19,6% и 9,5 % было ниже по сравнению с лактирующими ( $p < 0,05$ ). Кроме того, у сухостойных коров регистрировалось относительно больше эозинофилов, не выходящая за пределы физиологической нормы, что, по-видимому, связано с развитием беременности. По другим клеткам обеих групп коров существенных отличий не выявлено.



Таблица 5 – Морфологический состав крови коров (n=10)

Показатель	Ед. изм.	Группа коров	
		сухостойные	лактующие
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	5,1±0,15*	6,1±0,07*
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	7,4±0,68*	8,1±0,57*
Нейтрофилы:	%	5,6±0,18	5,8±0,08
п/ядерные	%	36,8±1,31	37,2±1,67
с/ядерные			
Лимфоциты	%	51,8±1,74	52,4±1,78
Моноциты	%	2,8±0,07	2,6±0,23
Эозинофилы	%	3,0±0,17*	1,0±0,12*

\* p&lt;0,05

Количество гемоглобина у сухостойных коров на 11% (p<0,05) ниже по сравнению с лактирующими коровами (таблица - 6). Соответственно кислородная емкость у сухостойных коров на 10% была меньше. Однако недостаток дыхательной функции у сухостойных коров восполнялось большим содержанием гемоглобина в 1 эритроците на 10,4 % (p=0,05).

Содержание общего белка у обеих групп коров было сходное и составляло 70,8 – 72,3 г/л. Однако количество глобулинов и иммуноглобулинов у сухостойных коров на 21,4% и 15,8% было выше (p<0,05). Соответственно белковый коэффициент был почти в 2 раза выше у лактирующих коров. Нарастание глобулинов и иммуноглобулинов у сухостойных коров обусловлено вакцинацией для создания колострального иммунитета. Содержание у сухостойных коров малонового диальдегида на 29,9%, каталазного числа на 29,7% и общего количества липидов на 22,7% превышало показатели лактирующих коров (p<0,05). Содержание сахара на 9% и церулоплазмина на 43,7% оказалось выше у

лактующих коров ( $p < 0,05$ ). Содержание общих липидов у сухостойных коров превышали показатели лактирующих на 29% ( $p < 0,05$ ).

Таблица 6 – Биохимические показатели крови

Показатель	Ед. изм.	Группа коров	
		сухостойные	лактующие
Гемоглобин	г/л	108,1±1,25*	119,2±1,35*
Гемоглобин в 1 эр.	пг	21,2±1,13	19,5±1,03
Общий белок	г/л	70,8±1,25	72,3±1,57
Альбумины	г/л	24,0±1,12	35,5±1,24
Глобулины	г/л	46,8±1,86*	36,8±1,75*
Белковый индекс		0,52±0,08	0,96±0,06
Сахар	ммоль/л	3,62±0,41	3,95±0,23
Иммуноглобулины	мкг/мл	15,8±1,2*	13,3±0,78*
Кислородная емкость	мл O <sub>2</sub> /л	147,7±1,71	162,1±1,86
Малоновый диальдегид	мкмоль/л	3,87±0,14*	2,71±0,08*
Церулоплазмин	мк м/л	2,17±0,26*	3,12±0,18*
Каталазное число	мк кат/л	59,8±2,31	42,0±1,87
Общие липиды	г/л	6,6±0,18*	5,1±0,13*

\*Примечание:  $p = 0,05$

Полученные данные в совокупности свидетельствуют об усилении окислительных процессов, в частности, перекисного окисления липидов, что указывает на развитие стресса в организме и необходимости коррекции.

Одним из важных показателей, характеризующих резистентность животных, является функциональная активность нейтрофилов. Для оценки функциональной активности нейтрофилов использовали тест с нитросиним-тетразолиевым (НСТ-тест).

Результаты определения функциональной активности нейтрофилов, приведенные в таблице 7, свидетельствуют о некотором угнетении их у сухостойных коров. В частности, активность нейтрофилов в спонтанном и стимулированном тестах у сухостойных коров была ниже на 30% и 40,6% соответственно по сравнению с лактирующими  $p < 0,05$ . Соответственно коэффициент резерва и метаболической активности у лактирующих коров тоже были выше по сравнению с сухостойными.

Таблица 7 – Показатели НСТ-теста у коров

Показатель	Группа коров	
	сухостойные	лактирующие
спонтанный	8,3±0,21	10,8±0,26
стимулированный	9,6±0,18	13,5±0,24
показатель резерва	1,16	1,32
коэффициент метаболической активности	0,16	0,32

\*Примечание:  $p < 0,05$

Обобщая полученные данные следует отметить, что в сухостойный период у коров наблюдается тенденция к развитию анемии, снижению дыхательной функции крови и усилению процессов свободно-радикального окисления. Вышеуказанные процессы обусловлены напряжением всех систем организма

необходимых для развития плода, а также недостатком поступления необходимых компонентов в организм. У сухостойных коров регистрировали снижение количества эритроцитов, гемоглобина, сахара, кислородной емкости, церулоплазмينا на фоне повышения концентрации малонового диальдегида, каталазной активности и общих липидов. Усиление процессов свободно радикального окисления отражалось и на состоянии клеточных факторов резистентности, хотя в результате вакцинации коров в сухостойный период уровень глобулинов и иммуноглобулинов были выше по сравнению с лактирующими на 21,2 и 18,8% соответственно. На основании полученных данных, следует отметить, что в сухостойный период необходимо принять дополнительные меры для коррекции обмена веществ и стабилизации окислительно-восстановительных процессов.

#### **2.2.2.2 Оценка иммунобиологического статуса и его коррекция у новорожденных телят**

Состояние обмена веществ у сухостойных коров направлена на обеспечение нормального развития и жизнеспособности молодняка. Главным фактором, снижающим реализацию генетического потенциала и продуктивности крупного рогатого скота, является нарушение обмена веществ.

У новорожденных телят довольно часто встречается анемия, приводящая к нарушениям окислительно-восстановительных процессов и дыхательной функции, что замедляет рост и развитие, а также ухудшает резистентность организма. Для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма, требуется коррекция

данных процессов, что способствует предотвращению заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ, и снижает затраты на лечение.

Во время исследования обмена веществ и резистентности сухостойных коров, содержащихся в ООО «Ватан» Высокогорского района Республики Татарстан, была выявлена тенденция развития у них анемии и усиления свободно-радикального окисления. В связи с этим, изучение иммунобиологического статуса и коррекции обмена веществ у телят, полученных от данных коров, вызывает особый интерес.

В связи с этим у пяти телят на 6-7 сутки после рождения определяли содержание лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, данные представлены в таблице 8. Содержание эритроцитов составляло от 4,7 до 5,2 x 10<sup>12</sup>/л, лейкоцитов 4,7 – 5,2 x 10<sup>9</sup>/л, гемоглобина 63,2 – 78,4 г/л. Полученные показатели указывают о развитии анемии.

Таблица 8 – Морфологические исследования крови новорожденных телят (n=5)

Показатель	Ед. изм.	Реф. Знач.	Номера телят					M+m
			1	2	3	4	5	
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	5,0-7,5	4,7	4,9	5,2	4,6	5,1	4,9±0,40
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	4,5-12	4,9	4,7	4,8	5,1	5,2	4,9±0,18
Гемоглобин	г/л	99-129	68,3	70,2	78,4	69,3	63,2	69,9±22,2
Гемоглобин в 1 эр.	пг	25-35	14,5	14,3	15,1	15,1	12,3	14,3±4,22

Для коррекции обменных процессов, терапии и профилактики анемии применяют железо-декстрановые препараты. Однако, учитывая полиэтиологичность возникновения и развития анемии, обусловленной не только дефицитом железа, но и рядом других элементов, участвующих в кроветворении,

имеется необходимость в применении комплексных препаратов. Для коррекции обмена веществ и иммунологического статуса у телят мы использовали «Ферраминовит» и «Стимулин».

Для этого в декабре 2020 года были сформированы 2 группы телят: опытная и контрольная. Опытной группе телят на 3 и 8 дни после рождения вводили «Ферраминовит» внутримышечно в дозе 10 мл. Кроме того, телятам опытной группы на 2 день после первой инъекции «Ферраминовита» вводили «Стимулин» внутримышечно в дозе 5 мл. От опытной и контрольной групп телят кровь брали из яремной вены утром до кормления через 12 дней после последней инъекции препаратов.

Проведенные исследования показали, что к двухнедельному возрасту у телят произошло усугубление анемии по сравнению с 6-7 дневным сроком. После инъекции телятам испытуемых препаратов, произошла активизация обменных процессов, о чем свидетельствуют определенные изменения состава крови. Полученные результаты обобщены в таблицах 9 и 10.

Морфологические показатели крови телят обобщены в таблице 9. О развитии анемии свидетельствует показатель эритроцитов. Содержание эритроцитов у телят в начале опыта составило  $5,35 \pm 0,76 \cdot 10^{12}/л$ . К концу опытов у контрольной группы количество эритроцитов снизилось до  $3,61 \pm 0,58 \cdot 10^{12}/л$ , а у опытной возросло и достигло  $6,13 \pm 0,6 \cdot 10^{12}/л$ , что на 69,8% выше контрольной группы ( $p=0,05$ ).

Количество лейкоцитов в начале опытов составило  $7,86 \pm 0,94 \cdot 10^9/л$ ; в конце – у контрольной и опытной групп соответственно  $7,72 \pm 0,77$  и  $6,24 \pm 0,31 \cdot 10^9/л$ . Цветовой показатель в течении всего опыта варьировал в пределах 1.

Таблица 9 – Некоторые морфологические показатели крови телят (n = 5)

Показатели	Ед. изм.	Исходные показатели	Группа	
			Контрольная	Опытная
Эритроциты	10 в 12/л	5,35±0,76	3,61±0,68	6,13±0,58
Лейкоциты	10 в 9/л	7,86±0,94	7,72±0,77	6,24±0,31
Цветовой показатель	%	0,98±0,11	0,99±0,24	1,05±0,08
Нейтрофилы:				
Палочкоядерные	%	1,40±0,27	2,20±0,65	2,9±0,17
Сегментоядерные	%	42,6±2,56	41,4±2,56	35,3±3,9
Лимфоциты	%	51,1±3,13	52,1±2,56	57,2±4,29
Моноциты	%	3,5±0,22	3,2±0,43	3,4±0,36
Базофилы	%	0,80±0,42	0,60±0,27	0,60±0,67
Эозинофилы	%	0,60±0,45	0,50±0,12	0,60±0,38

\* p&lt;0,05

В лейкоформуле произошли определенные изменения, свидетельствующие об активизации гемопоза. Содержание палочкоядерных нейтрофилов в начале опыта составило 1,4±0,3%, к концу опыта в контрольной и опытной группах увеличилось в 1,6 и 2 раза соответственно. Количество сегментоядерных нейтрофилов к концу опытов снизилось в опытной группе на 17,1%, а в контрольной почти не изменилось. Содержание лимфоцитов у контрольной группы существенно не изменилось, в то время у опытной возросло на 11,7%. Количество моноцитов, базофил и эозинофилов существенных изменений не потерпели. После инъекции препаратов произошли существенные изменения биохимических показателей крови, данные представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Биохимические показатели крови телят (n = 5).

Показатели	Ед. изм.	Исходные данные в начале опыта	Опытная группа	Контрольная группа
			В конце опыта	
Общий белок	г/л	59,30±3,84	64,12±4,04	52,50±0,01
Резервная щелочность	%	31,50±1,64	41,36±2,24	27,75±1,10
Глюкоза	ммоль/л	4,61±0,27	5,21±0,62	3,92±0,61
Гемоглобин	г/л	70,02±0,64	80,14±0,63	50,12±0,15
Кальций общий	ммоль/л	2,89±0,01	3,21±0,02	2,21±0,03
Неорганический фосфор	ммоль/л	1,91±0,03	2,05±0,21	1,51±0,11
Мочевина	ммоль/л	3,44±0,15	3,31±0,31	4,11±0,39
Альбумины	%	38,83±1,37	45,0±2,26	38,17±6,42
α - глобулины	%	18,83±4,60	12,67±1,25	18,0±3,17
β-глобулины	%	8,67±2,07	13,38±1,45	8,33±1,08
γ-глобулины	%	33,67±3,72	35,50±7,18	18,50±2,57
Белковый коэффициент	%	0,63±0,03	0,69±0,02	0,62±0,03

\* p&lt;0,05

Содержание общего белка после введения препаратов увеличилось в опытной группе на 8,12%; глюкозы на 13,2%; фосфора – 7,3%, альбуминов – 15,9%, β- глобулинов и γ-глобулины – на 54,3% и 5,43%; соответственно α - глобулины уменьшились на 32,7% (p<0,05). Повышение количества альбуминов свидетельствует об усилении белкового обмена в организме телят. Увеличение уровня β-глобулинов указывает на усиление выработки трансферринов и повышение дыхательной функции крови. Снижение количества γ-глобулинов, по-видимому, обусловлено активизацией естественной резистентности организма и



микробной нагрузки. Инъекция препаратов способствовала стабилизации щелочного резерва и соотношения кальция-фосфора. Содержание мочевины в опытной группе существенно не изменилось, а в контрольной – возросло на 19,4%. После инъекций препаратов в опытной группе содержание гемоглобина возросло с  $70,02 \pm 0,64$  до  $80,14 \pm 0,63$  г/л ( $p=0,05$ ), тогда как у контрольной группы, наоборот, снизилось до  $50,12 \pm 0,15$ , что связано с развитием анемии у последних. Увеличение гемоглобина в крови указывает о более высоком уровне окислительно-восстановительных процессов.

Таким образом, инъекции испытуемых препаратов способствовали профилактике и лечению анемии, также более интенсивному росту телят (таблица 11). Среднесуточный прирост опытной группы телят превышал показатели контрольной за первый месяц на 137г и за второй на 117,8г.

Таблица 11 - Росто-весовые показатели телят

Группа	Живая масса				
	Исходный показатель	Показатель		Среднесуточный прирост, г	
		через 30 суток, кг	через 60 суток, кг	30 суток, г	60 суток, г
Контроль	43,2	64,31	84,98	703,0	695,5
Опыт	43,1	68,30	92,9	840,0	813,3

Проведенные исследования показали, что у новорожденных телят наблюдается выраженная анемия. Введение «Ферраминовита» и «Стимулина» способствовало коррекции нарушений обменных процессов и профилактики анемии, а также обеспечивало более интенсивный рост телят.

### **2.2.2.3 Влияние «Стимулина» и «Ферраминовита» на обменные процессы и резистентность сухостойных коров и на полученных от них телят**

Для получения высокой продуктивности поголовья большое значение имеет подготовка коров и нетелей к отелу и лактации. В сухостойный период в организме коров должно накопиться определенное количество питательных веществ, которые расходуются для развития плода и восстановления организма коров. От состояния обмена веществ у беременных матерей, полностью зависит нормальное развитие и жизнеспособность теленка. На основании полученных данных собственных исследований, установлено, что в сухостойный период у коров наблюдаются нарушения обмена веществ формируется окислительный стресс. Поэтому возникает необходимость принятия мер для коррекции обмена веществ и стабилизации окислительно-восстановительных процессов.

Для оценки эффективности «Стимулина» и «Ферраминовита» в январе 2021 года проводили опыты на 20 сухостойных коровах черно-пестрой породы, содержащихся в ООО «СХП «Ватан» Высокогорского района Республики Татарстан. За 45-50 дней до отела животные были разделены на 2 группы по принципу аналогов (опытная и контрольная). Коровам опытной группы (10 голов) производили двукратные инъекции препаратов «Стимулин» в дозе 10 мл с интервалом 7 дней и однократно «Ферраминовит» 10 мл за 16-20 дней до отела. Контрольной группе коров - препараты не вводили. Забор крови у коров производили из подхвостовой вены утром до кормления, до инъекции и спустя 14 дней после введения препаратов.

Телятам, полученным от опытной и от контрольной групп коров, инъекции препаратов не производили. Кровь у телят брали из яремной вены в во 2-3 и десятые сутки после рождения.

Обобщенные данные биохимических показателей сывороток крови коров до введения препаратов приведены в таблице 12. Как видно из полученных данных у большей части коров до введения испытуемых препаратов биохимические показатели имели отклонения от физиологических параметров, что указывает о нарушении обмена веществ и пониженной резистентности животных. Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов у большинства животных 60-70% оказались ниже физиологических показателей. У 70% животных концентрация гемоглобина была ниже нормы на 9-11,5%. У всех животных наблюдался низкий уровень каротина, триглицеридов и глюкозы, что обусловлено недостаточным содержанием их в кормах и нарушением функций печени. У 50-60% животных наблюдалось повышенное содержание креатинина. Вследствие нарушения обмена белков, углеводов и липидов у всех испытуемых животных отмечалось повышенное содержание общего и прямого билирубина, а также малонового диальдегида, АСТ и пониженная активность липазы.

Таблица 12 – Биохимический состав сывороток крови сухостойных коров до введения препаратов опытной группе (n=10)

Показатели	Ед. изм	Норм.	Опытная		Откл.в % А/В	Контрольная		Откл. в % А/В
			min	max		min	max	
Общий белок	г/л	61,6-82,0	54	63	7/0	56	64	6/0
Альбумин	г/л	30-50	25	36	6/0	25	35	6/0
Глобулины	г/л	40-62	27	34	10/0	29	32	10/0
Гемоглобин	г/л	99-129	88	103	7/0	89	100	7/0
Каротин	мг %	0,9-2,3	0,19	0,24	10/0	0,20	0,25	10/0
Билирубин: -общий	мкмоль/л	1,8-10	10,7	12,0	0/10	10,3	11,7	0/10
-прямой	мкмоль/л	0,1-0,4	0,6	1,8	0/10	0,7	1,7	0/10

Показатели	Ед. изм	Норм.	Опытная		Откл.в % А/В	Контрольная		Откл. в % А/В
			min	max		min	max	
Креатинин	мкмоль/л	56- 162	139,2	195,3	0/6	141,2	192,3	0/5
Мочевина	ммоль/л	2,8- 8,8	3,9	5,5	0/0	3,8	6,1	0/0
МДА	мкмоль/л	до 1,0	1,9	3,8	0/10	1,8	3,1	0/10
Триглицериды	мкмоль/л	0,2- 0,6	0,14	0,19	10/0	0,13	0,18	10/0
Креатинкиназа	ед/л	44,2- 228,0	130,2	145,0	0/0	127,7	149,2	0/0
α-Амилаза	ед/л	405- 1337	270,1	350,7	10/0	280,5	355,1	10/0
Щелочная- фосфатаза (ЩФ)	ед/л	50- 200	104,2	124,7	0/0	107,0	123,9	0/0
Глюкоза	ммоль/л	2,2- 3,3	1,65	1,79	10/0	1,67	1,78	10/0
АЛТ	ед/л	6,9-35	20,2	25,9	0/0	20,5	25,4	0/0
АСТ	ед/л	45- 110	147	162	0/10	144	163	0/10
Липаза	ед/л	50- 350	42	44	10/0	42	45	10/0

\*Примечание: А – ниже, В – выше N

Показатели минерального состава сывороток крови приведены в таблице 13. Как видно из полученных данных у большинства животных отмечалось пониженное содержание кальция, фосфора, меди, цинка и железа. Содержание таких минеральных элементов как натрия, калия, магния находились в нормальных физиологических значениях, лишь у одной коровы уровень калия был выше нормы на 6%.

Таблица 13 Минеральный состав сыворотки крови до введения препаратов опытной группе

Показатели	Ед. изм	Норма	Опытная		Откл. в % А/В	Контрольная		Откл. в % А/В
			min	max		min	max	
Са	ммоль/л	2,5- 3,3	2,0	2,6	5/0	2,2	2,7	6/0
Р	ммоль/л	1,4- 1,9	1,1	1,5	5/0	1,1	1,6	6/0
Na	ммоль/л	13,4- 14,8	14,4	18,0	0/0	14,7	18,0	0/0
К	ммоль/л	3,5- 5,1	4,0	5,6	0/1	4,2	5,0	0/0
Mg	ммоль/л	0,7- 1,1	0,71	1,1	0/0	0,78	1,0	0/0
Zn	ммоль/л	20,0- 26,2	16,0	22,6	8/0	16,9	21,5	7/0
Cu	мкмоль/л	11,8- 16,2	8,5	12,8	6/0	8,5	14,0	6/0
Fe	мкмоль/л	16,1- 19,7	11,6	20,2	7/1	14,3	20,3	6/3

Учитывая выявленные нарушения обмена у сухостойных коров, возникла необходимость их коррекции. Для этого использовали инъекции препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит». После инъекций этих препаратов в биохимическом составе сывороток крови появились положительные изменения и наблюдалась стабилизация обменных процессов.

После введения препаратов отмечалась стабилизация минерального обмена. Биохимические показатели сывороток крови коров после введения препаратов коровам опытной группы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Биохимический состав сывороток крови после введения препаратов опытной группе (n=10)

Показатели	Ед. изм	Норма	Опытная		Откл. в % А/В	Контрольная		Откл. в % А/В
			min	max		min	max	
Общий белок	г/л	61,6-82	71	80	2/0	55	68	4/0
Альбумин	г/л	30-50	29	34	2/0	25	34	6/0
Глобулины	г/л	40-62	42	47	0/0	30	34	10/0
Гемоглобин	г/л	99-129	116	132	0/2	90	99	6/0
Каротин	мг %	0,9-2,3	1,4	2,1	0/0	0,19	0,27	10/0
Билирубин: -общий	мкмоль/л	1,8-10	8,6	9,0	0/2	10,3	14,3	0/10
-прямой	мкмоль/л	0,1-0,4	0,4	0,5	0/3	0,6	1,8	0/10
Креатинин	мкмоль/л	56-162	127,4	165,2	0/3	142,2	190,3	0/6
Мочевина	мкмоль/л	2,8-8,8	3,8	6,5	0/0	3,8	6,8	0/0
МДА	мкмоль/л	до 1,0	0,8	1,1	0/2	1,9	2,8	0/10
Триглицериды	мкмоль/л	0,2-0,6	0,25	0,35	0/0	0,14	0,21	8/0
Креатинкиназа	ед/л	44,2-228,0	135,2	155,4	0/0	130,7	147,3	0/0
α-Амилаза	ед/л	405-1337	470,1	557,2	0/0	285,5	370,1	10/0
Щелочная-фосфатаза (ЩФ)	ед/л	50-200	135,2	154,7	0/0	107,1	124,3	0/0
Глюкоза	ммоль/л	2,2-3,3	2,4	2,8	0/0	1,63	1,81	10/0
АЛТ	ед/л	6,9-35	19,8	24,7	0/0	22,5	27,2	0/0
АСТ	ед/л	45-110	112	124	0/10	143	167	0/10
Липаза	ед/л	50-350	47	57	1/0	43	46	10/0

\*Примечание: А – ниже, В – выше N

В частности, после инъекции препаратов у опытной группы коров содержание общего белка возросло у всех животных и достигло физиологического уровня, тогда как у 40% коров контрольной группы оно на 7-9% оказалось ниже нормы. Аналогичная тенденция наблюдалась по содержанию альбуминов и глобулинов. После инъекции препаратов концентрация гемоглобина у опытных коров возросла на 28-31%, а у контрольной группы осталось на исходном уровне, у 70% животных ниже физиологической нормы.

Инъекция испытуемых препаратов способствовала повышению концентрации каротина. У всех опытных коров содержание каротина достигло уровня физиологических норм, а у контрольной группы коров значительных изменений не отмечается. Также у опытной группы коров заметна стабилизация уровня общего и прямого билирубина у 80 и 70% животных уровень достиг до нормы, в то время как у контрольной группы у всех животных по-прежнему уровень не изменился. Содержание креатинина и малонового диальдегида у большинства животных опытной группы, по сравнению с контрольной группой снизились и достигли нормы. Количество мочевины, креатинкиназы, щелочной фосфатазы и аланинаминотрансферазы у обеих групп животных по-прежнему находились в пределах физиологических значений. У животных опытной группы отмечали повышение уровня до физиологической нормы: триглицеридов,  $\alpha$ -амилазы, глюкозы, липазы. У животных, не получавших исследуемые препараты данные показатели остались на прежнем уровне. Активность аспаратаминотрансферазы у всех групп животных превышали норму. Однако у опытной группы животных наблюдается резкое снижение данного показателя.

После введения испытуемых препаратов произошли положительные сдвиги в минеральном обмене. Результаты влияния инъекций «Стимулина» и «Ферраминовита» на показатели минерального обмена у коров обобщены в таблице 15. После инъекций исследуемых препаратов произошла нормализация показателей минерального обмена.

Таблица 15 Минеральный состав сыворотки крови после введения препаратов опытной группе

Показатели	Ед. изм	Норма	Опытная		Откл. в % А/В	Контрольная		Откл. в % А/В
			min	max		min	max	
Са	ммоль/л	2,5- 3,3	2,3	3,3	1/0	1,4	2,9	6/0
Р	ммоль/л	1,4- 1,9	1,7	2,3	0/3	1,2	1,5	6/0
Na	ммоль/л	13,4- 14,8	13,9	19,3	0/6	14,0	17,5	0/5
К	ммоль/л	3,5- 5,1	3,6	5,4	0/1	3,5	5,0	0/0
Mg	ммоль/л	0,7- 1,1	0,75	1,1	0/0	0,70	0,93	0/0
Zn	ммоль/л	20,0- 26,2	17,3	23,4	4/0	16,5	21,4	9/0
Cu	мкмоль/л	11,8- 16,2	8,9	14,1	3/0	7,9	11,9	7/0
Fe	мкмоль/л	16,1- 19,7	21,2	30,8	0/10	14,1	21,8	0/10

У опытной группы коров увеличился уровень всех минеральных элементов, так уровень кальция – на 14,2%, фосфора – на 42,8%, натрия – на 2,4%, магния – на 2,2%, цинка – на 5,4%, меди – на 7,9%, железа – на 53,8%, при этом содержание калия снизилось – на 4,2%. Обратная тенденция установлена у животных контрольной группы, содержание в крови кальция снизилась – на 12,2%, натрия – на 3,6%, калия – на 7,6%, магния – на 8,4%, цинка – на 1,3%, меди – на 12%, железа – на 1,9%, уровень фосфора остался без изменений. Содержание всех минеральных элементов опытной группы значительно превышали показатели контрольной, так кальция – на 30,2%, фосфора – на 48,1%, натрия – на 5,3%, калий – на 5,8%, магния – на 13,4%, цинка – на 7,3%, меди – на 16,1%, железа – на 44,8%.



Таким образом введение исследуемых препаратов способствовало стабилизации обменных процессов белков и липидов, нормализации соотношения кальция и фосфора, натрия, снижения малонового диальдегида, активности щелочной фосфатазы, креатинина, билирубина, аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы. Нормализация уровня билирубина, креатинкиназы, амилазы и щелочной-фосфатазы, глюкозы, аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы и липазы способствовало стабилизации окислительно-восстановительных процессов и перекисного окисления. В результате уровень исследуемых показателей у 80% коров опытной группы соответствовал физиологическим нормам.

Для оценки влияния испытуемых препаратов на потомство, полученное от исследуемых животных, исследовали морфологический состав крови и показатели резистентности телят. Результаты морфологического состава крови телят обобщены в таблице 16.

Таблица 16 - Морфологический состав крови телят (n=10)

Показатели	Ед. изм.	Возраст телят (сутки)			
		1		10	
		Опыт	контр.	Опыт	контр.
Эритроциты	$\times 10^{12}/л$	7,7 $\pm$ 0,2	6,5 $\pm$ 0,4	6,8 $\pm$ 0,5	5,4 $\pm$ 0,3
Лейкоциты	$\times 10^9/л$	7,5 $\pm$ 0,3	7,1 $\pm$ 0,3	6,9 $\pm$ 0,4	5,8 $\pm$ 0,2
Лейкоформула	%				
Эозинофилы		0,2 $\pm$ 0,02	0,3 $\pm$ 0,03	0,2 $\pm$ 0,02	0,4 $\pm$ 0,03
Базофилы		0	0,2	0	0,2
нейтрофилы:					
-юные		0,4 $\pm$ 0,02	0,6 $\pm$ 0,15	0,2 $\pm$ 0,03	0,1 $\pm$ 0,04
-п/ядерные		7,4 $\pm$ 0,25	6,7 $\pm$ 0,27	4,8 $\pm$ 0,12	4,9 $\pm$ 0,23
-с/ядерные		35,4 $\pm$ 0,12	35,2 $\pm$ 0,6	27,0 $\pm$ 0,29	26,2 $\pm$ 0,47
Моноциты		2,0 $\pm$ 0,23	2,1 $\pm$ 0,18	2,3 $\pm$ 0,21	2,1 $\pm$ 0,03
Лимфоциты		54,8 $\pm$ 0,19	55,2 $\pm$ 0,27	65,7 $\pm$ 0,07	66,5 $\pm$ 0,07

В первые 24 часа после рождения у телят, полученных от коров опытной группы, количество эритроцитов и лейкоцитов было выше по сравнению с

телятами от коров контрольной группы на 18,6% и 5,6 % соответственно. Анализируя лейкоформулу, можно констатировать, о том, что количество палочкоядерных нейтрофилов на 10,4 % ( $p < 0,01$ ) больше у телят опытной группы.

На 10 сутки у телят обеих групп отмечено физиологическое снижение уровня эритроцитов. У контрольной группы снижение количества эритроцитов на 20,6%, что показывает о начале развития анемии, тогда как у опытной группы телят снижение составило только 8%. Следовательно, у опытной группы уровень эритроцитов был выше на 19% ( $p < 0,01$ ) по сравнению с контрольной. Кроме того, наблюдалось снижение уровня лейкоцитов у контрольной группы на 18,7%, а у опытной только на - 8% ( $p < 0,01$ ). У телят опытной группы количество лейкоцитов было на 16% выше контрольной.

Результаты определения показателей резистентности обобщены в таблице 17.

Таблица 17 - Показатели неспецифической резистентности в крови телят (n=10)

Показатели	Ед. изм	Возраст (сутки)			
		1		10	
		опыт.	контр.	опыт.	контр.
БАСК	%	17,3±0,58*	13,9±0,54*	21,5±0,84*	16,5±0,35*
ЛАСК		9,8±0,34*	7,5±0,62*	13,9±0,65*	11,8±0,28*
ФА		39,9±0,25	36,4±0,57	44,2±0,32	42,7±0,33
ФИ		1,9±0,32	1,2±0,04	1,6±0,12	1,3±0,25
Иммуноглобулины	мг/л	17,6±0,39	12,2±0,71	17,2±0,41	13,8±0,47
НСТ-тест	%				
-спонт.,%		7,2±0,29	5,7±0,27	7,9±0,27	5,5±0,22
-стимулир., %		9,6±0,22	6,8±0,24	8,7±0,22	6,5±0,33

\* $p < 0,05$

В первые сутки у телят опытной группы показатели неспецифической резистентности оказались намного выше по сравнению с контрольной: бактерицидная активность - на 19,6%, лизоцимная – 23,4%, фагоцитарная - 9,8% и фагоцитарный индекс - на 36,8%. На 10 сутки у телят опытной группы уровни

БАСК (23,2%), ЛАСК (15,1%), ФА (3,4%), ФИ (18,7%) и содержание иммуноглобулинов (19,7%) были выше контрольной. Функциональная активность нейтрофилов в спонтанном и стимулированном вариантах НСТ- теста была выше на 20,8% и 29,2% в первые сутки после рождения, такой же уровень сохранился и на 10-е сутки.

Полученные результаты показывают о положительном влиянии инъекций «Стимулина» и «Ферраминовита» на биохимические показатели крови сухостойных коров: у опытных коров возросло содержание общего белка, глюкозы, макро- и микроэлементов. Таким образом, применение испытуемых препаратов способствовало повышению антиоксидантной системы и естественной резистентности сухостойных коров, а также оказывало положительное влияние на показатели резистентности новорожденных телят. У телят, полученных от опытной группы коров, отмечены более высокие показатели клеточного состава крови и показателей неспецифической резистентности, что обусловлено стабилизацией обменных процессов, антиоксидантной системы. Результаты исследований, указывают о положительном влиянии «Стимулина» и «Ферраминовита» для коррекции обмена веществ и повышения показателей резистентности сухостойных коров, а также полученных от них телят.

#### **2.2.2.4 Результаты изучения состояния окислительных процессов и иммунобиологических показателей у сухостойных коров в ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан**

Интенсификация производства продукции животноводства основана на использовании высокопродуктивных генотипов животных, имеющих высокий уровень метаболизма. Для достижения максимальной продуктивности коров с

первых дней лактации после отела используют высококонцентратный тип кормления. Однако при этом может возникать ацидоз. Для профилактики ацидоза необходимо включать кормовые добавки буферного действия и обеспечить баланс энергии грубых и концентрированных кормов. Однако на практике достичь этого не всегда удается. В результате происходит напряжение всех систем органов и организма, что ведет к возникновению окислительного стресса.

Нарушения условий содержания и кормления животных вызывают накопление свободных радикалов и токсичных метаболитов окислительно-восстановительных реакций, которые получают выраженное развитие в наиболее сложные периоды жизни, такие как роды и начало лактации. Поскольку от состояния гомеостаза организма коров в этот период зависит качество плода и молока, необходим тщательный контроль. Для контроля за состоянием кормления коров, обеспечения оперативности реагирования и корректировки рационов необходимо следить за изменениями биохимических и гематологических показателей крови и молока.

В ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан, проведены биохимических исследования крови 35 сухостойных коров голштинской породы. Результаты биохимического анализа крови сухостойных коров приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Биохимические показатели сыворотки крови сухостойных коров

Показатели №№ коров	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	Каротин, мг %	Билирубин, мкмоль/л		Креатинин, мкмоль/л	Креатинкиназа, ед/л	Глюкоза, ммоль/л	Триглицериды (ТГ), ммоль/л	α-амилаза, ед/л	Липаза, ед/л	Щелочная фосфатаза, ед/л	АЛТ, ед/л	АСТ, ед/л	МДА, мкмоль/л
					-общий	-прямой										
1	59,0	28,5	30,5	0,37	9,8	0,9	175,5	220,4	1,7	0,13	305,1	44,7	122,3	31,2	147,7	2,1
2	68,9	33,2	35,7	0,3	10,2	1	169,8	158,2	1,8	0,19	373,2	48,1	140,2	33,1	135,2	1,9
3	61,2	29,5	31,7	0,29	9,4	0,9	165,2	80,1	1,6	0,17	314,7	47,4	125,4	32,1	114,8	1,9
4	57,9	27,8	30,1	0,38	16,2	1,6	177,4	144,5	1,1	0,12	310,9	43,7	115,2	34,2	169,1	2,7
5	77,1	33,6	43,5	0,71	10,1	1,2	189,7	140,4	2	0,25	375,2	50,2	175,1	26,1	173,4	1,7
6	62,0	28,6	33,4	0,31	9,8	0,9	160,2	125,9	1,4	0,19	325,5	46,3	155,4	25,3	144,1	2,1
7	58,3	25,2	33,1	0,55	15,7	1,5	173,5	155,1	1,3	0,14	330,3	42,2	135,2	29,3	164,1	2
8	67,2	32,5	34,7	0,32	9,2	0,9	155,7	98,3	1,7	0,21	404,3	48,7	169,1	28,5	112,6	1,4
9	59,9	28,7	31,2	0,48	10,7	1,1	168,4	135,2	1,2	0,14	375,3	45,2	125,1	31,4	124,5	1,8
10	60,2	29,4	30,8	0,33	12,5	1,2	158,1	154,3	1,3	0,18	327,1	46,2	158,1	29,6	134,5	2,1
11	65,2	31,1	34,1	0,37	9,3	0,9	157,8	135	1,7	0,2	372,7	52,2	183	28,7	118,2	2,4
12	55,4	26,4	29	0,28	15,3	1,5	179	102,4	1,3	0,11	335,1	43,4	112,4	34,2	151,8	2,7
13	57,1	27,1	30	0,31	14,7	1,3	176,4	202,8	1,4	0,13	314,7	45,9	130,2	32,9	149,6	2,6
14	61,2	29,4	31,8	0,51	9,2	0,9	163,9	151,6	1,5	0,19	366,4	49,7	151,4	26,1	121,9	2,3
15	55,6	27,2	28,4	0,29	13,8	1,5	180,1	107,9	1,2	0,13	315,3	42,6	112,2	34,2	176,1	2,5
16	74,2	32,1	42,1	0,72	8,2	1,1	150,4	188,3	2,1	0,22	393,8	53,2	165,1	24,8	95,2	1,5
17	58,3	28,1	30,2	0,34	14,1	1,5	174,3	122,1	1,2	0,14	351,4	44,2	119,2	33,2	144,3	2,1

Показатели №№ коров	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	Каротин, мг %	Билирубин, мкмоль/л		Креатинин, мкмоль/л	Креатинкиназа, ед/л	Глюкоза, ммоль/л	Триглицериды (ТГ), ммоль/л	α-амилаза, ед/л	Липаза, ед/л	Щелочная фосфатаза, ед/л	АЛТ, ед/л	АСТ, ед/л	МДА, мкмоль/л
					-общий	-прямой										
18	57,4	29,2	28,2	0,29	12,1	1,2	172,4	112,8	1,3	0,13	317,2	45,2	116,3	26,1	144,4	2,4
19	81,2	34,2	47	0,91	8,1	1	154,1	168,1	2,4	0,26	505,7	57,8	185,4	20,1	74,2	0,9
20	74,6	32,1	42,5	0,83	9,2	1,1	144,3	140,4	2,5	0,25	498,2	61,2	182,1	23,5	86,2	0,9
21	55,4	27,2	28,2	0,28	12,3	1,4	179,1	103,2	1,2	0,12	315,1	42,8	105,5	28,7	174,3	2,4
22	74,0	32,1	41,9	0,34	9,1	1	155,2	149,2	2,3	0,22	425,1	55,6	174,8	21,3	89,7	1,1
23	70,8	30,1	40,7	0,31	8,1	0,9	159,4	122,6	1,3	0,21	375,2	51,2	144,1	16,9	101,4	1,3
24	60,3	29,8	30,5	0,25	9,1	1,1	164,5	133,1	1,2	0,16	385,2	47,7	125,1	26,8	165,1	1,2
25	59,8	22,9	36,9	0,31	14,5	1,4	179,1	213,7	1,1	0,14	370,1	44,3	116,1	32,2	164,1	1,9
26	61,3	30,1	31,2	0,33	9,7	0,9	163,6	158,1	1,3	0,18	370,5	49,6	145,4	30,4	124,3	2,1
27	67,3	32,4	34,9	0,35	9,3	0,9	158,1	104,2	1,7	0,21	390,2	53,4	154,2	16,5	131,8	1,5
28	60,1	29,3	30,8	0,32	14,1	1,5	161,7	98,3	1,5	0,19	370,3	47,7	140,1	20,4	101,5	1,2
29	59,9	28,5	31,4	0,28	14,1	1,4	165,2	103,1	1,4	0,17	365,1	47,7	128,4	26,25	181,1	2,4
30	71,5	30,2	41,3	0,33	9,1	0,9	149,5	145,7	1,8	0,21	407,1	58,3	167,2	19,6	135,1	1,3
31	61,4	32,7	28,7	0,35	14,1	1,5	169,2	158,4	1,3	0,18	385,2	49,9	135,4	20,7	161,4	1,5
32	56,3	25,7	30,6	0,27	17,1	1,8	179,5	162,4	1,2	0,12	348,7	41,4	112,1	26,4	175,3	2,7
33	70,1	32,4	37,7	0,34	9,1	0,9	166,3	100,3	2,2	0,21	425,3	53,2	165,1	20,9	121,3	1,9
34	62,5	30,3	32,2	0,32	14,7	1,5	189,8	140,1	1,9	0,17	395,1	50,7	132,4	21,2	173,4	2,7
35	73,2	28,8	44,4	0,37	10,3	1,1	169,5	165,7	2,3	0,14	418,2	56,5	173,2	13,2	141,5	1,5

Обобщенные показатели биохимического исследования сывороток крови коров показаны в таблице – 19.

Таблица 19 – Обобщенные показатели сыворотки крови коров (n=35)

Показатель	Ед.изм.	Реф. Значения	Ср. значения	Откл. в А/В
Общий белок	г/л	62-82	63,9	20/0
Альбумины	г/л	30-50	29,6	20/0
Глобулины	г/л	40-62	34,2	27/0
Каротин	мг %	0,9-2,3	0,38	34/0
Билирубин -общий	мкмоль/л	1,8-10,0	11,5	0/19
-прямой	мкмоль/л	0,1-0,4	1,2	0/35
Креатинин	мкмоль/л	56-162	167,3	0/24
Креатинкиназа	ед/л	44-228	140	0/0
Глюкоза	ммоль/л	2,2 – 3,3	1,6	30/0
Триглицериды (ТГ)	ммоль/л	0,2-0,6	0,17	24/0
α-амилаза	ед/л	405-1337	370,2	29/0
Липаза	ед/л	50-350	48,8	23/0
Щелочная фосфатаза	ед/л	50-200	142,9	0/0
АЛТ	ед/л	6,9-35	32,1	0/0
АСТ	ед/л	45-110	137,8	0/30
МДА	мкмоль/л	до 1,5	1,9	0/23

\*Примечание: А – ниже, В – выше N

Анализируя полученные данные, следует отметить, что в обмене веществ у коров были выявлены серьезные нарушения. У всех коров были обнаружены отклонения от физиологических значений, а именно дефицит каротина, триглицеридов и низкая активность липазы и α-амилазы. Так у 57,1% животных установлено пониженное содержание общего белка, также у 57,1% альбуминов, 77,1% - глобулинов, 97,1% - каротина, 85,7% - глюкозы, 68,5% - триглицеридов, 82,8% - α-амилазы, 65,7% - липазы ниже установленных норм.

В результате произошло существенное повышение концентрации малонового диальдегида, общего и прямого билирубина, креатинина, активности креатинкиназы и аспартатаминотрансферазы. Содержание общего билирубина у 19 (54,2%) коров превышали физиологические значения, а уровень прямого билирубина был повышен у всех исследуемых животных. Это свидетельствует о нарушении обменных процессов, патологии печени и почек. Повышенный уровень креатинина, а именно у 24 коров (68,5%), указывает о почечной недостаточности и гепатозах.

Нарушение белкового, углеводного, липидного обмена привели к усилению процессов перекисного окисления, что в результате возросло количество малонового диальдегида. Уровень аспартатаминотрансферазы у 30 животных (87,5%) и малонового диальдегида у 23 (65,7%) был выше максимально допустимых значений. Все это в совокупности оказывает негативное влияние на резистентность, половую функцию и на получаемой от коров продукции.

Нарушения обмена веществ вызывают повышенную заболеваемость, снижение продуктивности, негативно влияют на репродуктивную функцию, сокращают сроки эксплуатации животных и повышают затраты на лечение и профилактику.

В связи с изложенным возникает потребность в поиске и разработке средств, методов, ориентированных на нормализацию гомеостаза молочных коров, а именно изучения влияния комплексных препаратов «Стимулина» и «Ферраминовита» для коррекции окислительного стресса у коров и влияние его коррекции на состав молока, что явилось предметом наших дальнейших исследований.



### **2.2.2.5 Эффективность применения «Стимулина» и «Ферраминовита» для коррекции окислительного стресса у сухостойных коров**

Эффективность инъекций «Стимулина» и «Ферраминовита» для коррекции окислительного стресса изучали на коровах, у которых на основе биохимических исследований в начале запуска были выявлены отклонения от физиологических параметров.

В ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан были отобраны 20 сухостойных коров голштинской породы, которых разделили на 2 группы по 10 голов (опытная и контрольная). У всех отобранных коров на основе биохимических исследований в начале запуска были выявлены отклонения от физиологических параметров. Опытной группе коров на 10 и 17 дни после запуска вводили внутримышечно по 10 см<sup>3</sup> тканевой препарат «Стимулин» и на 35 день «Ферраминовит» в дозе 10 см<sup>3</sup> внутримышечно. Контрольной группе коров препараты не вводили. Забор крови для исследований производили безигольным методом из подхвостовой вены утром до кормления через 7 дней после отела.

Биохимический анализ сывороток крови, представленный в таблице 20, показывает, что у контрольной группы коров уровень каротина - на 446,8%, глюкозы - на 52,9 %, триглицеридов - на 18,2%,  $\alpha$ -амилазы - на 74,9%, липазы - на 4,9%, щелочной фосфатазы – на 21% ниже показателей опытной группы. Также выявлено, что у контрольной группы коров уровень общего и прямого билирубина - на 26,8% и 37,5%, креатинина - на 13,2%, креатинкиназы - на 32%, аланинаминотрансферазы - на 25,7%, аспаратаминотрансферазы - на 23,8%, малонового диальдегида – на 60,8% выше по сравнению с опытной группой. У опытной группы животных содержание общего белка – на 11,7%, альбуминов – на 5,9% и глобулинов – на 17,6% выше по сравнению с контрольной.

Таблица 20 - Биохимические показатели сыворотки крови коров (n=10)

Показатель	Ед.изм.	Реф. Значения	Группы животных	
			Контрольная	Опытная
Общий белок	г/л	62-82	66,5±4,8*	74,3±3,8
Альбумины	г/л	30-50	33,5±4,3*	35,5±4,3
Глобулины	г/л	40-62	33,0±6,7	38,8±2,2
Каротин	мг %	0,9-2,3	0,32±0,1*	1,75±0,2*
Билирубин -общий	мкмоль/л	1,8-10,0	12,3±1,6*	9,0±1,1*
-прямой	мкмоль/л	0,1-0,4	1,2±0,3*	0,45±0,1*
Креатинин	мкмоль/л	56-162	168,8±9,9	146,4±7,8
Креатинкина за	ед/л	44-228	140,3±8,5*	95,3±6,8
Глюкоза	ммоль/л	2,2 – 3,3	1,7±0,4*	2,6±0,3*
Триглицериды (ТГ)	ммоль/л	0,2-0,6	0,17±0,08*	0,31±0,04*
α-амилаза	ед/л	405-1337	327,8±17,6*	573,6±18,9*
Липаза	ед/л	50-350	48,3±7,3	50,7±6,3
Щелочная фосфатаза	ед/л	50-200	119,6±8,7*	145,7±7,9*
АЛТ	ед/л	6,9-35	30,3±4,8*	22,5±3,7*
АСТ	ед/л	45-110	155,4±9,6*	118,3±8,7*
МДА	мкмоль/л	до 1,5	2,3±0,6*	0,9±0,2*

\*Примечание: \*p<0,05

Сравнивая полученные данные с результатами исходных проб, взятых 45-50 дней ранее, представленных в таблице 19, у контрольной группы животных установлено усугубление нарушения обмена веществ, что привело к усилению процессов перекисного окисления. Установлено снижение уровня каротина - на 15,7%, α-амилазы - на 11,4%, щелочной фосфатазы - на 16,3%, аланинаминотрансферазы - на 5,6%, также незначительно на 0,8% снизился уровень глобулина и на 1% липазы. При этом наблюдалась, и положительная динамика, так уровень общего белка повысился - на 8,4%, альбуминов - на 9% и глюкозы на 6,25%, что связано с корректировкой рациона кормления. Уровень

общего билирубина увеличился - на 6,9%, креатинина - на 0,9%, креатинкиназы – на 0,2%, аспартатаминотрансферазы – на 12%, малонового диальдегида – на 21%.

У опытной группы коров в результате применения испытуемых препаратов произошла стабилизация обменных процессов и биохимические показатели в основном соответствовали физиологическим нормам. В частности, на фоне применения испытуемых препаратов повысилось содержание общего белка – на 15,9%, альбуминов – на 19,1%, глобулинов – на 4%, каротина – на 360,5%, глюкозы – на 62,5%, триглицеридов – на 82,3%,  $\alpha$ -амилазы – на 35,5%, липазы – на 3,7%, щелочной фосфатазы - на 1,9%. Нормализация обменных процессов сопровождалась снижением содержания креатинина - на 12,4%, креатинкиназы – на 32%, малонового диальдегида – на 52,6%, общего и прямого билирубина -на 21,7 и 62,5%, аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы – на 30% и 14,1%. Все это способствовало повышению антиоксидантной системы и естественной резистентности сухостойных коров. Из полученных данных видно, что состояние обмена веществ у коров, получавших «Стимулин» и «Ферраминовит» стабилизировалось.

Таким образом, полученные данные также позволяют констатировать о положительном влиянии испытуемых препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» на обмен веществ у животных, что оказывает влияние на физико-химические показатели молока. В связи с этим изучение физико-химических показателей молока у этих коров представляет особый интерес.

#### **2.2.2.6 Изучение влияния коррекции окислительного стресса на качество молока в начале лактации**

Коровы обеих групп отелились и получено по 10 телят. В опытной группе коров послеродовой период прошел без осложнений, а у одной коровы в

контрольной группе было задержание последа, который был устранен проведением лечебной процедуры. Результаты проведенных исследований влияния «Стимулина» и «Ферраминовита» для коррекции окислительного стресса у сухостойных коров показали об их положительном влиянии на состояние исследуемых животных. В связи с этим исследовали влияние окислительного стресса, а также его коррекции на качество молока в начале лактации у опытной и контрольной группы коров в ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан. Для этого на 14 день после начала лактации произвели отбор проб молока.

Обобщённые физико-химические параметры молока коров приведены в таблице 21, результаты исследований физико-химических параметров молока каждой коровы приведены в таблицах 22 и 23.

Таблица 21 – Обобщённые физико-химические параметры молока, (n=10)

Показатель	Ед.изм.	Реф.знач.	Группы животных	
			Контрольная	Опытная
Жирность	%	3,2-4,8	3,5±0,86*	4,5±0,57*
Белок	%	2,8-3,6	3,5±0,62*	3,9±0,36*
Лактоза	%	4,4-4,9	4,9±0,26	5,0±0,15
СОМО	%	8,0-9,0	9,4±0,50	9,5±0,57
Сухое вещество	%	11-14	12,7±0,86*	14,0±0,79*
Мочевина	мг/100мл	15-30	41,5±3,92*	36,0±2,69*
pH	ед.	6,3-6,7	6,6±0,06	6,6±0,06
ВНВ (бета-гидроксидбутират)	мМоль/л	не более 0,1	0,13±0,04*	0,03±0,01*
Ацетон	мМоль/л	не более 0,15	0,24±0,06*	0,04±0,01*
Точка замерзания	°С	не выше - 0,5	-0,55±0,05	-0,55±0,004
Сомат. Клетки	тыс/см <sup>3</sup>	не более 300	124,1±0,10	73,7±0,02

\*p<0,05

Таблица 22 - Результаты исследований проб молока контрольной группы коров

Показатель	Ед.изм.	№ коров									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Жирность	%	2,92	5,28	4,70	3,35	3,40	2,63	3,27	2,08	4,45	3,17
Белок	%	3,36	3,19	4,33	3,06	3,05	3,46	3,94	4,51	3,04	3,40
Лактоза	%	4,95	4,79	4,73	5,20	5,21	4,94	4,68	4,87	5,10	4,89
СОМО	%	9,11	8,83	10,80	9,07	9,07	9,20	9,53	10,50	8,97	9,17
Сухое вещество	%	11,2	14,0	14,7	12,5	12,5	11,0	12,9	12,6	13,4	12,4
Мочевина	мг/л	43,2	40,2	36,3	46,8	38,1	48,7	39,0	39,5	37,1	45,8
рН	ед	6,70	6,57	6,69	6,62	6,58	6,59	6,63	6,56	6,67	6,44
ВНВ	ммоль/л	0,09	0,10	0,12	0,15	0,16	0,07	0,09	0,09	0,25	0,16
Ацетон	ммоль/л	0,21	0,18	0,26	0,22	0,19	0,13	0,18	0,37	0,41	0,29
Точка замерзания	°С	-545	-552	-562	-554	-557	-542	-549	-564	-555	-552
Сомат. Клетки	тыс/л	281	83	103	15	13	24	307	71	47	297

Таблица 23 - Результаты исследований проб молока опытной группы коров

Показатель	Ед.изм	№ коров									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Жирность	%	3,81	3,54	4,52	5,16	4,80	5,92	4,20	3,88	4,52	5,03
Белок	%	3,27	3,81	3,75	3,39	3,97	4,19	3,29	3,96	3,61	4,81
Лактоза	%	5,21	4,74	5,02	4,93	4,89	4,99	5,17	5,05	5,19	4,65
СОМО	%	9,31	9,35	9,66	8,86	8,64	10,50	9,28	9,89	8,58	10,50
Сухое вещество	%	13,1	13,0	14,2	14,0	13,5	16,0	13,6	13,7	13,2	15,4
Мочевина	мг/л	40	33,1	41,6	34,7	35,1	39,2	35,2	35,0	33,4	32,7
рН	ед	6,55	6,65	6,49	6,67	6,66	6,55	6,55	6,52	6,64	6,59
ВНВ	ммоль/л	0,04	0,04	0,02	0,03	0,04	0,01	0,06	0,04	0,01	0,02
Ацетон	ммоль/л	0,05	0,05	0,03	0,04	0,04	0,01	0,05	0,06	0,08	0,03
Точка замерзания	°С	-556	-549	-539	-558	-547	-553	-550	-548	-551	-549
Сомат. Клетки	тыс/л	19	20	103	18	23	66	18	33	43	37

Молоко контрольной группы коров в основном соответствовало референсным показателям. Однако по отдельным показателям имелись отклонения. В частности, жирность молока варьировалась от 2,08% до 5,2% и в среднем по группе составляла  $3,5 \pm 0,86\%$ . Отмечалось значительная вариабельность в содержании белка от 3,05% до 4,51%, в среднем  $3,5 \pm 0,62\%$ , тем не менее по концентрации белка в отличие от жирности у всех коров показатели соответствовали референсным значениям. Количество лактозы соответствовало референсному уровню и варьировалось от 4,68% до 5,21%. В среднем  $4,9 \pm 0,26\%$ .

В составе молока как пищевого продукта с жирами, белками и молочным сахаром важное значение имеет сухой обезжиренный молочный остаток. Этот показатель колебался от 8,83% до 10,8%, в среднем  $9,4 \pm 0,5\%$ . Важным компонентом молока является количество сухого вещества. Концентрация последнего варьировалась от 11,0% до 14,7%, в среднем  $12,7 \pm 0,86\%$ . Кроме перечисленных важных пищевых компонентов молока, определяющих ее ценность, необходимо определять ряд показателей, влияющих на качество. Это мочевины, ВНВ (бета-гидроксидбутират), ацетон, соматические клетки, а также физические показатели рН и точка замерзания.

Содержание мочевины в молоке контрольной группы коров составляло 36,3-46,8 мг/100мл, в среднем по группе  $41,5 \pm 3,92\%$ , что превышает референсные значения на 38,3%. Количество бета-гидроксидбутирата в молоке этой группы коров колебалось в пределах 0,09-0,25 мМоль/л, в среднем  $0,13 \pm 0,04\%$  мМоль/л. У пяти коров количество ВНВ превышало референсные показатели. Концентрация ацетона у девяти коров контрольной группы превышал референсный уровень и варьировалась от 0,13 до 0,41 мМоль/л, в среднем  $0,24 \pm 0,06\%$ . Количество соматических клеток у девяти коров контрольной группы соответствовали референсным показателям и варьировали от 13 000 до 297 000/см<sup>3</sup>. Однако у одной коровы количество соматических клеток немного (на 2%) превышали референсные показатели. Точка замерзания составляла от 0,542 до 0,564<sup>0</sup>С, что немного превышает референсные значения. Важным показателем, определяющим качество

молока является рН. По этому показателю все образцы молока соответствовали референсным требованиям средний показатель составил  $6,6 \pm 0,06\%$  ед.

Физико-химические параметры молока опытной группы коров представлены в таблицах 22. Жирность молока опытной группы коров варьировалась от 3,54% до 5,03%, в среднем  $4,5 \pm 0,57\%$ . По этому важному показателю пробы молока опытной группы коров превосходят контрольную на 28,5% ( $p < 0,05$ ).

Содержание белка в молоке опытной группы коров варьировали от 3,27 до 4,81%, в среднем  $3,8 \pm 0,36\%$ . По концентрации белка в молоке опытная группа превосходила показатели контрольной на 11,4% ( $p < 0,05$ ). Содержание молочного сахара в молоке опытной группы коров колебалось от 4,65 до 5,21%, в среднем  $5,0 \pm 0,15\%$ . По этому показателю молока обеих групп коров оказались сходными и значительных отличий не имели. Содержание сухого обезжиренного молочного остатка также варьировалось от 8,58% до 10,5%, среднее значение составило  $9,5 \pm 0,57\%$ , что соответствует уровню контрольной группы. Количество сухого вещества молока варьировало у опытной группы от 13,1 до 16,0% в среднем  $14,0 \pm 0,79\%$ , что превосходило показатели контрольной группы на 10,2%. Содержание мочевины в молоке опытной группы коров составляло в среднем  $36,0 \pm 2,69$  мг/100мл, что на 15% ниже показателей контрольной группы и близки к референсным показателям. Количество бета-гидроксидбутирата составило 0,01-0,04 мМоль/л, в среднем  $0,03 \pm 0,01$  мМоль/л, что соответствует референсному уровню, тогда как у контрольной группы у 50% коров данный показатель был выше референсных значений. Количество ацетона составляло 0,01-0,08 мМоль/л, в среднем  $0,04 \pm 0,01$  мМоль/л, что не выходит за пределы референсных показателей, а у всех коров контрольной группы содержание ацетона в молоке превышало нормативные показатели. Количество соматических клеток составляло 18000-103000/см<sup>3</sup> и вполне соответствовало нормативным значениям у всех 10 коров. У контрольной группы у одной коровы отмечалось превышение этого показателя (307000/см<sup>3</sup>).



Уровень pH молока были близки к нейтральному уровню и варьировали от 6,55 до 6,71 ед и соответствовали референсным значениям. Температура замерзания колебалась от 0,539 до 0,556<sup>0</sup>С, что идентично с показатели контрольной группы и соответствовало референсным значениям.

Результаты исследования органолептические показатели молока представлены в таблице 24.

Таблица 24 - Органолептические показатели молока

Наименование показателя	Группы животных	
	Контрольная	Опытная
Цвет	От белого до светло-кремового	От белого до светло-кремового
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев	Однородная жидкость без осадка и хлопьев
Вкус	Без привкусов не свойственных свежему молоку	Без привкусов не свойственных свежему молоку
Запах	Без посторонних запахов	Без посторонних запахов

Органолептические показатели молока всех коров существенных отличий не имели и соответствовали установленным требованиям.

Результаты исследований, указывают о положительном влиянии комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит», которые способствовали коррекции метаболического статуса у сухостойных коров и улучшению качества молока в начальный период лактации. После коррекции окислительного стресса у опытной группы коров произошла стабилизация метаболизма, что способствовало улучшению их качества молока. Полученные данные свидетельствуют о возможности определения физико-химических показателей молока для характеристики и оценки состояния метаболизма по содержанию ВНВ и ацетона.

Все партии молока от опытной группы коров соответствовали ГОСТ Р 52054-2003 и первому сорту, тогда как у 3 коров контрольной группы молоко относилось ко второму сорту.

### **2.2.2.7 Экономическая эффективность применения комплексных препаратов для коррекции обменных процессов у коров и телят**

Экономическую эффективность использования комплексных препаратов для коррекции обменных процессов у коров и телят проводили путем расчета по методике И.Н. Никитина [154] по формуле:

$$\mathcal{E}_в = D_c - Z_в, \text{ где}$$

$\mathcal{E}_в$  - экономическая эффективность;

$Z_в$  – стоимость израсходованных комплексных препаратов.

Стоимость дополнительной продукции определяли по формуле:

$$D_c = (M_o \times D_{п} \times Ц), \text{ где:}$$

$D_c$  – стоимость дополнительной продукции, рублей;

$M_o$  – количество животных в опытных группах, голов;

$D_{п}$  – продукция, полученная на 1 голову в результате применения кормовой добавки;

$Ц$  – цена реализации единицы продукции, рублей.

Таблица 25 – Показатели экономической эффективности применения препаратов у коров

Показатель	Ед. изм.	Группы животных	
		Контрольная	Опытная
Среднесуточный удой	кг	24,3	25,2
Объем молока за 10 дней	кг	2430	2520
В том числе I и II сорта	кг	2187	2520
	кг	243	0
Цена 1 л. молока I сорта	руб.	42	
Цена 1 л. молока II сорта	руб.	13	
Дополнительные затраты (стоимость препаратов за 1 литр)			
«Ферраминовит»	руб.	1500	
«Стимулин»	руб.	1200	
Затраты на препараты «Ферраминовит»	руб.	0	150
	руб.	0	240
Стоимость реализованной продукции	руб.	95013	105840

В результате коррекции окислительного стресса у сухостойных коров с использованием комплексных препаратов получен дополнительный доход 10827 рублей, экономический эффект в результате проведения лечебных мероприятий составил 10437 рублей, в пересчете на 1 голову 1043,7 рублей.

Таблица 26 – Показатели экономической эффективности применения препаратов у телят

Показатель	Ед. изм.	Группы животных	
		Контрольная	Опытная
Исходные показатели	кг	43,20	43,10
Живая масса через 60 дней	кг	84,98	92,90
Прирост живой массы	кг	41,78	49,80
Цена за 1 кг живой массы	руб.	250	
Дополнительные затраты (стоимость препаратов за 1 литр)			
«Ферраминовит»	руб.	1500	
«Стимулин»	руб.	1200	
Затраты на препараты			
«Ферраминовит»	руб.	0	150
«Стимулин»	руб.	0	30
Стоимость полученной продукции	руб.	106225	116125

В результате коррекции иммунологического статуса у телят с использованием комплексных препаратов получен дополнительный доход 9900 рублей, экономический эффект в результате проведения лечебных мероприятий составил 9720 рублей, в пересчете на 1 голову 1944,7 рубля.

Проведенные расчеты показали, что экономический эффект использования комплексных препаратов «Ферраминовит» и «Стимулин» в пересчете на 1 корову составил 1043,7 рублей, на одного теленка 1944,7 рублей.

### 3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основой современного молочного скотоводства является использование животных с высоким генетическим потенциалом и соответственно с интенсивными обменными процессами. Стремление достижения высокой продуктивности зачастую приводит к метаболической переориентации организма, что способствует снижению резистентности и продуктивности, а также часто приводит к развитию окислительного стресса [46, 79, 200].

В связи с этим ветеринарным специалистам требуется регулярный контроль за условиями содержания и эксплуатации животных. Состояние здоровья у высокопродуктивных животных необходимо оценивать не только по появлению или отсутствию клинических признаков заболеваний и даже не по продуктивности, а по показателям обменных процессов для выявления ранних субклинических признаков заболевания [2, 10].

Нарушения обмена веществ могут возникать не только при недостатке питательных веществ, но и при их избыточном поступлении. Для получения здорового и высокопродуктивного стада, пригодного для длительной эксплуатации, необходимо создать благоприятные условия кормления и содержания коров в период сухостоя, также постоянно отслеживать состояние их здоровья, обмена веществ и резистентности [75, 84]. При этом важно уделять внимание состоянию окислительно-восстановительных процессов в организме, которые наиболее часто проявляются при стрессовых состояниях. Благодаря определению биохимических и клеточно-гуморальных показателей крови, можно установить нарушения обмена веществ и своевременно принять меры по его коррекции [6, 34].

С учетом изложенного, целью наших исследований явилось изучение обменных процессов и окислительного стресса у сухостойных коров и влияние их коррекции на качество молока и резистентность телят.

Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи:

- определить состояние обмена веществ и свободно-радикальных процессов у сухостойных коров и новорожденных телят.
- изучить резистентность сухостойных коров и новорожденных телят.
- определить эффективность комплексных препаратов для коррекции обменных процессов сухостойных коров и телят.
- оценить качество молока при окислительном стрессе и после его коррекции с использованием «Ферраминовита» и «Стимулина».

Объектами исследований явились 30 сухостойных, 45 лактирующих коров черно-пестрой и голштинской породы и полученные от них телята (35 голов), 150 проб крови, 80 проб молока

Во время проведения исследований использовали современное оборудование: биохимический анализатор Chemray-240 с использованием набора реактивов Биовет-тест (Россия), физико-химический анализатор молока CombiFoss 7 (Китай), микроскопы и др.

Исследования проводили на кафедре биологической химии, физики и математики в ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана». Производственные опыты проведены в ООО "СХП «ВАТАН» Высокогорского района и ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан.

Изучение обменных процессов и показателей резистентности сухостойных коров в ООО «СХП «Ватан» Высокогорского района Республики Татарстан в октябре 2020 года. Для проведения исследования были отобраны 10 коров за 35-40 дней до предполагаемого отела и 10 коров на 4-5 месяце лактации.

Результаты клинических и гематологических исследований свидетельствуют о достаточно выраженном напряжении организма сухостойных коров, о чем свидетельствует снижение общего количества эритроцитов и лейкоцитов соответственно на 19,6% и 9,5% (таблицы 5,6) по сравнению с лактирующими ( $p < 0,05$ ). Количество гемоглобина у сухостойных коров на 11% ( $p < 0,05$ ) ниже по сравнению с лактирующими коровами (таблица - 6). Соответственно кислородная емкость у сухостойных коров на 10% была меньше. При этом недостаток дыхательной функции у сухостойных коров компенсировалось большим содержанием гемоглобина в 1 эритроците на 10,4 % ( $p = 0,05$ ).

Содержание общего белка у обеих групп коров было сходное и составляло 70,8 – 72,3 г/л, а количество глобулинов и иммуноглобулинов у сухостойных коров оказалось на 21,4% и 15,8% выше ( $p < 0,05$ ). О нарушении окислительных процессов в период сухостоя свидетельствует накопление малонового диальдегида. Содержание у сухостойных коров малонового диальдегида на 29,4%, каталазного числа на 29,7% и общего количества липидов на 22,7% превышали показатели лактирующих коров ( $p < 0,05$ ). Однако белковый индекс на 31%, содержание сахара на 9% и церулоплазмина на 43,7% оказались выше у лактирующих коров. Функциональная активность нейтрофилов, определяли при помощи теста с нитросиним-тетразолиевым (НСТ-тест) (таблица 7). Активность нейтрофилов в спонтанном и стимулированном тестах у сухостойных коров была ниже на 30% и 40,6% соответственно по сравнению с лактирующими.

Полученные данные указывают об усилении окислительных процессов у коров в период сухостоя, в частности, перекисного окисления липидов, что указывает на развитие окислительного стресса в организме и необходимости коррекции. Полученные нами в этом опыте данные согласуются с другими авторами, так о возрастании обменных процессов и напряжении организма в период сухостоя сообщали Киреев И. В., Лапшин А. П., Скориков В. Н., Филипов И. Г., Злобин А.В., Сайфутдинов Р.Ф. и другие [14, 108, 141, 196, 210, 233].

Состояние обмена веществ у сухостойных коров влияет на нормальное развитие и жизнеспособность молодняка, а его нарушения служат причиной плохого качества приплода. В связи с развитием окислительного стресса у сухостойных коров, возникла необходимость изучения иммунобиологического статуса полученных от данных коров телят.

Исследование иммунобиологического статуса проводили у пяти телят на 6-7 сутки после рождения. У них определяли содержание лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина (Таблица 8). Содержание эритроцитов составляло от 5,6 до 6,2  $\times 10^{12}/л$ , лейкоцитов 4,7 – 5,2  $\times 10^9/л$ , гемоглобина 88,4 – 92,1 г/л, что свидетельствовало о развитии анемии и необходимости её коррекции.

Для изучения влияния «Ферраминовита» и «Стимулина» на обмен веществ и иммунологический статус были отобраны 20 телят, которых поделили на 2 группы (опытная и контрольная). Опытной группе телят на 3 и 8 дни после рождения вводили «Ферраминовит» в дозе 10мл и на 2 день после первой инъекции «Ферраминовита» вводили «Стимулин» в дозе 10мл внутримышечно.

Спустя 12 дней после последней инъекции препаратов проводили анализы крови (Таблицы 9, 10). Они показали, что у контрольной группы телят к двух-трехнедельному возрасту произошло усугубление анемии по сравнению с 6-7 дневным возрастом. У телят опытной группы после инъекции испытуемых препаратов отмечалась активизация обменных процессов, о чем свидетельствуют определенные изменения состава крови. Содержание общего белка после введения препаратов увеличилось в опытной группе на 8,12%, глюкозы на 13,2%, фосфора – 7,3%, альбуминов – 15,9%,  $\beta$ -глобулинов и  $\gamma$ -глобулинов – на 54,3% и 5,43%; соответственно количество  $\alpha$ -глобулинов уменьшилось на 32,7% ( $p < 0,05$ ). У контрольной группы телят по сравнению с уровнем в начале исследования на 19,4% возрос уровень мочевины, что указывает об усилении окислительных процессов, а у опытной группы телят данный показатель существенно не изменился. В опытной группе содержание гемоглобина возросло с  $70,02 \pm 0,64$  до  $80,14 \pm 0,63$  г/л ( $p = 0,05$ ), тогда как у контрольной группы, наоборот, снизилось до  $50,12 \pm 0,15$  г/л, что связано



с развитием анемии у последних. У контрольной группы к концу опыта количество эритроцитов снизилось до  $3,61 \pm 0,58 \cdot 10^{12}/л$ , а у опытной возросло и достигло  $6,13 \pm 0,6 \cdot 10^{12}/л$ , что на 69,8% выше контрольной группы ( $p=0,05$ ). Таким образом, проведенные исследования позволяют констатировать о развитии анемии у новорожденных телят. Аналогичные сообщения проводят другие исследователи [108, 155, 189, 190]. Применение исследуемых препаратов обеспечивало стабилизацию обменных процессов и ускоряло профилактику анемии у телят, это способствовало более интенсивному росту. Установлено, что среднесуточный прирост опытной группы телят превышал показатели контрольной в 1,3 раза (таблица 11).

Для получения высокой продуктивности поголовья большое значение имеет подготовка коров и нетелей к отелу и лактации. В сухостойный период в организме коров должно накопиться определенное количество питательных веществ, которые расходуются для развития плода и восстановления организма коров. От состояния обмена веществ у беременных матерей, полностью зависит нормальное развитие и жизнеспособность телят.

Таким образом, результаты исследований, указывают на необходимость принятия комплекса мероприятий для стабилизации обмена веществ, в том числе и окислительного стресса у сухостойных коров, так как в сухостойный период в организме коров должно накопиться определенное количество питательных веществ, которые необходимы для развития плода и восстановления организма коров. От состояния обмена веществ у беременных матерей, полностью зависит нормальное развитие и жизнеспособность телят. Установлено, что у новорожденных телят наблюдается склонность к развитию нарушения обмена веществ и анемии.

Введение испытуемых препаратов, а именно «Ферраминовита» и «Стимулина» новорожденным телятам способствовало коррекции нарушений обменных процессов и предотвратили развитие анемии, что обеспечивало более интенсивный рост телят. На основе полученных данных, особый интерес

представляет изучение влияния испытуемых препаратов «Ферраминовит» и «Стимулин» на коррекцию обменных процессов сухостойных коров и влияние их инъекций на полученных от данных коров телят.

Для оценки эффективности инъекций «Стимулина» и «Ферраминовита» в январе 2021 года, были отобраны 20 сухостойных коров за 45-50 дней до отела, которые были разделены на 2 группы по принципу аналогов (опытная и контрольная). Коровам опытной группы (10 голов) производили двукратные инъекции препаратов «Стимулин» в дозе 10 мл с интервалом 7 дней и «Ферраминовит» 10 мл за 7-10 дней до отела. Коровам контрольной группы - препараты не вводили. Телятам, полученным от исследуемых коров, инъекции препаратов не производили.

Данные биохимических исследований сывороток крови коров в начале исследования приведены в таблице 12. У большей части коров до введения испытуемых препаратов биохимические показатели имели отклонения от физиологических параметров. Это указывает на нарушении обмена веществ и пониженной резистентности животных. Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов у большинства животных (60-70%) оказались ниже физиологических показателей. У 70% животных концентрация гемоглобина оказалось ниже нормы на (9-11,5%). Так у всех животных наблюдался низкий уровень каротина, триглицеридов и глюкозы, что показывает о недостаточно сбалансированном рационе. У 50-60% животных наблюдалось повышенное содержание креатинина, что обусловлено нарушением функции печени. В силу нарушения белкового, углеводного, и липидного обмена у всех испытуемых животных отмечалось повышенное содержание общего и прямого билирубина, а также малонового диальдегида, АСТ и пониженная активность липазы, которые обусловлены развитием окислительного стресса.

У большинства животных отмечалось пониженное содержание кальция, фосфора, меди, цинка и железа. Однако содержание натрия, калия, магния

находилось в нормальных физиологических значениях, лишь у одной коровы уровень калия был выше нормы на 6% (Таблица 13).

Для стабилизации обмена веществ применяли комплексные препараты «Стимулин» и «Ферраминовит». Биохимические показатели сывороток крови коров после введения препаратов коровам опытной группы приведены в таблице 14. У опытной группы коров содержание общего белка возросло и достигло минимального физиологического уровня, тогда как у 40% коров контрольной группы оно на 7-9% оказалось ниже нормы. Схожая тенденция наблюдалась и по содержанию альбуминов и глобулинов. Также у опытных коров наблюдался рост концентрации гемоглобина на 28-31%, тогда как у контрольной группы она оставалась на исходном уровне, а у 70% животных оказалась ниже физиологической нормы.

Инъекции препаратов способствовали повышению концентрации каротина и уровень каротина достиг уровня физиологической нормы, а у контрольной группы коров уровень остался без существенных изменений. У опытной группы коров стабилизировался уровень общего и прямого билирубина и у 80 и 70% животных уровень достиг до нормы. В то время как у контрольной группы по-прежнему уровень не изменился. Уровни креатинина и малонового диальдегида у большинства животных опытной группы достигли нормы. Уровни мочевины, креатинкиназы, щелочной фосфатазы и аланинаминотрансферазы у обеих групп животных по-прежнему находились на уровне физиологических значений. У опытной группы отмечалось повышение до физиологической нормы: триглицеридов,  $\alpha$ -амилазы, глюкозы, липазы, а у контрольной группы данные показатели остались на прежнем уровне. Уровень аспартатаминотрансферазы у всех групп животных по-прежнему оставался выше установленных норм, однако у опытной группы животных наблюдается резкое снижение данного показателя. После инъекции «Стимулина» и «Ферраминовита» произошли положительные сдвиги и в минеральном обмене (Таблица 15).

Для оценки влияния испытуемых препаратов на состояние новорожденных телят, полученных от коров опытной группы, исследовали морфологический состав крови и показатели резистентности. Результаты морфологического состава крови телят обобщены в таблице 16. Так в первые 24 часа после рождения у телят, полученных от коров опытной группы, количество эритроцитов и лейкоцитов было выше по сравнению с телятами от коров контрольной группы на 18,6% и 5,6% соответственно, также количество палочкоядерных нейтрофилов на 10,4% ( $p < 0,01$ ), больше у телят опытной группы.

На 10 сутки исследования у телят обеих групп отмечено физиологическое снижение уровня эритроцитов. У контрольной группы наблюдалось снижение количества эритроцитов на 20,6%, что указывает о начале развития анемии, тогда как у опытной группы телят снижение составило только 8%. У опытной группы уровень эритроцитов был выше на 19% ( $p < 0,01$ ) по сравнению с контрольной. Наблюдалось снижение уровня лейкоцитов у контрольной группы на 18,7%, опытной на - 8% ( $p < 0,01$ ). У телят опытной группы уровень лейкоцитов был на 16% выше контрольной, что показывает о более высоком уровне резистентности данной группы.

Аналогичная тенденция отмечается и в показателях неспецифической резистентности у телят (Таблица 17). В первые сутки у телят опытной группы показатели неспецифической резистентности оказались намного выше по сравнению с контрольной: бактерицидная активность - на 19,6%, лизоцимная - 23,4%, фагоцитарная - 9,8% и фагоцитарный индекс - на 36,8%. На 10 сутки у телят опытной группы уровни БАСК (23,2%), ЛАСК (15,1%), ФА (3,4%), ФИ (18,7%) и содержание иммуноглобулинов (19,7%) были выше контрольной. Функциональная активность нейтрофилов в спонтанном и стимулированном вариантах НСТ- теста была выше на 20,8% и 29,2% в первые сутки после рождения, такой же уровень сохранился и на 10-е сутки.

Таким образом, применение испытуемых препаратов способствовало повышению антиоксидантной системы и естественной резистентности

сухостойных коров и оказывало положительное влияние на показатели резистентности новорожденных телят, что указывает о целесообразности их применения на практике.

Изучение состояния окислительных процессов и иммунобиологических показателей у сухостойных коров продолжили в ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан. Для этого был произведен отбор проб крови 35 сухостойных коров голштинской породы. Обобщенные данные биохимического анализа крови сухостойных коров представлены в таблице 19.

В результате анализа, у коров обнаружены нарушения обмена веществ, а именно дефицит каротина, триглицеридов и низкая активность липазы и  $\alpha$ -амилазы. Так у 37,1% животных установлено пониженное содержание общего белка, у 54,2% - альбуминов, 68,5% - глобулинов, 97,1% - каротина, 85,7% - глюкозы, 68,5% - триглицеридов, 82,8% -  $\alpha$ -амилазы, 65,7% - липазы ниже установленных норм. Нарушение белкового, углеводного, липидного обмена привели к усилению процессов перекисного окисления, что в результате привело к увеличению количества малонового диальдегида. Уровень аспаратаминотрансферазы у 30 животных (87,5%) и малонового диальдегида у 23 (65,7%) был выше максимальных допустимых физиологических значений. Все это в совокупности оказывает негативное влияние на резистентность, половую функцию и на получаемой от коров продукции.

Эффективность инъекций «Стимулина» и «Ферраминовита» для коррекции окислительного стресса изучали на коровах, у которых на основе биохимических исследований были выявлены отклонения от физиологических параметров. Так, в ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан, были отобраны 20 сухостойных коров голштинской породы, которых разделили на 2 группы по 10 голов (опытная и контрольная). Опытной группе коров на 10 и 17 дни после запуска вводили внутримышечно по 10 см<sup>3</sup> тканевой препарат «Стимулин» и на 35 день «Ферраминовит». Контрольной группе коров препараты не вводили. Спустя 7 дней после отела произвели взятие крови. Обобщенные данные

представлены в таблице 20. У контрольной группы коров уровень каротина - на 546%, глюкозы - на 52,9 %, триглицеридов - на 18,2%,  $\alpha$ -амилазы - на 74,9%, липазы - на 4,9%, щелочной фосфатазы – на 21% ниже показателей опытной группы. Также выявлено, что у контрольной группы коров уровень общего и прямого билирубина - на 26,8% и 37,5%, креатинина - на 13,2%, креатинкиназы - на 32%, аланинаминотрансферазы - на 25,7%, аспартатаминотрансферазы - на 23,8%, малонового диальдегида – на 60,8% выше по сравнению с опытной группой. Содержание общего белка, альбуминов у опытной группы коров, превышали показатели контрольной группы - на 8 и 10,9% соответственно.

На основе наших исследований, установлено положительное влияние «Стимулина» и «Ферраминовита» на обменные процессы и резистентность сухостойных коров и телят.

Для оценки качества молока в ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан, на 14 день после начала лактации у коров произвели отбор проб молока. Обобщенные результаты исследований физико-химических параметров молока приведены в таблице 23.

В пробах молока, полученных от коров, подвергнутых коррекции обменных процессов в период сухостоя с использованием комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит», жирность молока превышала показатели контрольной группы - на 36,3%, содержание белка - на 2,8%, лактозы на - 2%, сухого вещества - на 10,2%. Содержание мочевины у опытной группы коров на - 15,2% было ниже контрольной. Концентрация бета-гидроксидбутирата (ВНВ) и ацетона, образующихся при усилении процессов перекисного окисления липидов в молоке коров контрольной группы превышали показатели опытной группы в 4,3 и 6 раз соответственно. Точка замерзания и рН молока коров обеих групп были одинаковыми. Количество соматических клеток у обеих групп коров соответствовали нормативным показателям, но у опытной группы коров они на 40% были ниже по сравнению с контрольной группой. Следует отметить, что у трех коров контрольной группы количество соматических клеток почти достигали

критического уровня и составляли 281-307 тыс. клеток в 1 литре. Повышенное содержание бета-гидроксibuтирата и ацетона у контрольной группы коров указывает о преобладании процессов перекисного окисления, также в крови данной группы коров выявлено более высокое содержание малонового диальдегида.

Следовательно инъекции комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» способствовали коррекции метаболического статуса у сухостойных коров и улучшению качества молока в начальный период лактации. После коррекции окислительного стресса у коров, получавших исследуемые препараты, произошла стабилизация метаболизма, что способствовало улучшению качества молока. Полученные данные показывают о возможности определения физико-химических показателей молока для характеристики и оценки состояния метаболизма по содержанию бета-гидроксibuтирата, ацетона и малонового диальдегида.

Обобщая результаты проведенных исследований, следует отметить, что коровы в период стельности требуют большой контроль за состоянием обменных процессов и тщательного соблюдения рациона кормления, моциона и условий окружающей среды. В связи с тем, что для роста и развития плода требуется напряжение всех систем организма и обеспечение их необходимыми питательными веществами, нарушение условий кормления, содержания и эксплуатации коров часто приводят к нарушениям обменных процессов. Любое нарушение вышеуказанных условий, сказывается на обмене веществ и состоянии организма коров в целом и оказывает негативное влияние на получаемых телят. Все это в совокупности приводит к повышению заболеваемости животных, низкой продуктивности, сокращению эксплуатации животных и повышению затрат на их лечение и содержание. Высокая концентрация малонового диальдегида, общего и прямого билирубина, креатинина, активности креатинкиназы и аспаратаминотрансфераза, указывает о развитии окислительного стресса и развитии патологии печени и почек. Следствием данных параметров становится низкое качество продукции, а именно приплода и молока.

Применение комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» оказывает положительное влияние на коррекцию окислительного стресса у коров, также способствует повышению резистентности и прироста живой массы молодняка, также повышает качество молока.

Результаты проведенных исследований использованы для коррекции обменных процессов, в том числе окислительного стресса у коров, повышению качества получаемой продукции. Полученные данные явились основой для разработки «Временных ветеринарных правил по применению «Стимулина», «Временных ветеринарных правил по применению «Ферраминовита» для коррекции нарушений обмена веществ, профилактики и лечения анемии у животных», а также «Систем мероприятий по повышению эффективности воспроизводства крупного рогатого скота».

Дальнейшие исследования могут быть направлены на оптимизацию обменных процессов у крупного рогатого скота и повышения резистентности животных.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. В сухостойный период у коров происходят изменения морфо-биохимического состава крови и показателей резистентности, обусловленные физиологической перестройкой организма, условиями кормления и содержания: выросла концентрация глобулинов и иммуноглобулинов на 21,4% и 15,8% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с лактирующими коровами, снилось содержание сахара на 9% и церулоплазмина на 43,7%; отмечалось снижение количества эритроцитов и лейкоцитов соответственно на 19,6% и 9,5%; активировались процессы перекисного окисления, о чем свидетельствует нарастание концентрации малонового диальдегида на 29,9% ( $p = 0,05$ ) и каталазного числа на 27,9% ( $p = 0,05$ ); у сухостойных коров регистрировалось снижение функциональной активности



нейтрофилов в НСТ-тесте в спонтанном и стимулированном вариантах 30,1% и 40,6% ( $p=0,05$ ) соответственно.

2. У телят, полученных от сухостойных коров с выявленными нарушениями морфо-биохимического состава крови, на 6-7 сутки после рождения проявляется анемия и снижаются показатели резистентности. Инъекции исследуемых препаратов коровам, оказали положительное влияние на морфологический состав крови и на показатели резистентности новорожденных телят. В первые сутки после рождения у телят, полученных от коров получавших «Стимулин» и «Фераминовит», количество эритроцитов и лейкоцитов было выше по сравнению с телятами от коров другой группы на 18,6% и 5,6 %, также количество палочкоядерных нейтрофилов на 10,4 % ( $p < 0,01$ ). Аналогичная тенденция сохранилась и на 10 сутки. Показатели неспецифической резистентности опытной группы телят были выше по сравнению с контрольной: бактерицидная активность - на 19,6%, лизоцимная – 23,4%, фагоцитарная - 9,8% и фагоцитарный индекс - на 36,8%. Функциональная активность нейтрофилов в спонтанном и стимулированном вариантах НСТ- теста была выше на 20,8% и 29,2%.

3. Применение комплексных препаратов «Стимулин» и «Фераминовит» способствовало стабилизации обменных процессов, в том числе коррекции окислительного стресса, активизации гемопоэза, повышению резистентности коров и телят, улучшению качества молока, увеличению прироста живой массы телят.

4. После инъекции комплексных препаратов морфо-биохимические показатели в основном соответствовали физиологическому уровню, что способствовало стабилизации антиоксидантной системы и естественной резистентности коров.

5. Коррекция метаболического статуса у сухостойных коров с использованием «Стимулина» и «Фераминовита» оказало положительное влияние на качество молока в начальный период лактации: жирность молока превышала

показатели контрольной группы - на 28,5%, содержание белка - на 2,8%, лактозы на - 2%, мочевины на - 15,2%, сухого вещества - на 10,2%, тогда как концентрация бета-гидроксидбутирата и ацетона, образующихся при усилении процессов перекисного окисления липидов в молоке коров контрольной группы, превышали показатели опытной группы в 4,3 и 6 раз соответственно, количество соматических клеток также - на 40,6%.

6. Определение содержания бета-гидроксидбутирата и ацетона в молоке может быть использованы для оценки состояния окислительных процессов в организме.

7. Экономический эффект от применения комплексных препаратов «Ферраминовит» и «Стимулин» в пересчете на 1 корову составил 1043,7 рублей, на одного теленка 1944,7 рублей.

#### 4 ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Для коррекции нарушений обмена веществ и резистентности организма коров, и получения качественной продукции рекомендуется проведение лечебно-практических курсов с использованием комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит», согласно «Системы мероприятий по повышению эффективности воспроизводства крупного рогатого скота», утвержденных Начальником Главного управления ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан 26 июня 2023 года.

2. Комплексные препараты рекомендуем применять в соответствии с «Временными ветеринарными правилами по применению Ферраминовита» и «Временными ветеринарными правилами по применению Стимулина», утвержденными Начальником Главного управления ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан 27 января 2023 года.

3. Рекомендуется провести коррекцию рационов.

## 5 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АЛТ – аланин-аминотрансфераза

АСТ – аспартат-аминотрансфераза

БАСК – бактерицидная активность сыворотки крови

Герефорд – герефордская

Ед. – единица

ИДС – иммунодефицитное состояние

Изм. – измерения

ИКК – иммунокомпетентные клетки

Зн. - значение

КАСК – комплемент связующая активность сыворотки крови

КМА – коэффициент метаболической активности

ЛАСК – лизоцимная активность сыворотки крови

ЛЖК – летучие жирные кислоты

МДА – малоновый диальдегид

МПБ– мясо-пептонный бульон

НСТ – нитросиний тетразолит

ОК – основной корм

ПР – показатель резерва

Реф – референтные

СВ – сухое вещество

СОЭ – скорость оседания эритроцитов

ТГ – триглицериды

у.ед. – условная единица

ФА – фагоцитарная активность

ФИ – фагоцитарный индекс

ФЧ – фагоцитарное число

## 6 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумова, Т.Р. Витамин В2 (в медицине) / Т.Р. Абакумова // Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия». – 2024. – № 2. – DOI 10.54972/00000001\_2024\_2\_17.
2. Абилов, А.И. Некоторые аспекты воспроизводства крупного рогатого скота / А. И. Абилов, К. В. Племяшов, Н. А. Комбарова и др., под общ. ред. А.И. Абилова. – СПб.: Проспект Науки, 2019. – 304 с.
3. Абонеева, Е. Особенности становления иммунитета телят матерей с разным генотипом каппа-казеина / Е. Абонеева // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №8. – С. 27-28.
4. Аглюлина, А. Р. Сочетанное воздействие экологических условий и сезонов года на реактивность телят разного возраста / А.Р. Аглюлина // Известия Оренбургского ГАУ. – 2009. – №4(24). – С. 155-158.
5. Аглюлина, А.Р. Естественная резистентность телят в условиях резко континентального климата Оренбургской области / А.Р. Аглюлина // Известия Оренбургского ГАУ. – 2010. – №2(26). – С. 69-70.
6. Алаотс, Я.В. Современное понятие о резистентности животных / Я.В. Алаотс // Сб.научн.тр. ЭСХА «Морфология и реактивность животных», 1982. – Т. 136. – С. 394-404.
7. Алборов Р.Г. Внекостные функции витамина д / Р. Г. Алборов, Е. Г. Лукьянова, А. С. Ароян, В. Е. Пестова // Вопросы экспертизы и качества медицинской помощи. – 2023. – № 6. – С. 9-11.
8. Алексеев, А.Д. Метаболические нарушения как фактор патогенеза инфекционных заболеваний крупного рогатого скота / А.Д. Алексеев // Ветеринария сегодня. – 2022. – Т. 11, № 4. – С. 326-334.
9. Алексеева, Е. А. Естественная резистентность животных: курс лекций : учебное пособие / Е. А. Алексеева. — Красноярск : КрасГАУ, 2016. — 90 с.
10. Алехин, Ю.Н. Актуальные вопросы получения жизнеспособного приплода крупного рогатого скота и пути повышения его сохранности / Ю.Н. Алехин, А.И. Золотарев // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения проф. Г.А. Черемисинова и 50-летию создания Воронежской школы ветеринарных акушеров. 18-19 октября 2012 года. – Воронеж, 2012. – С. 48-56.

11. Алиев, А.А. Профилактика нарушений обмена веществ у с.-х. животных / пер. со словац. И. С. Богданова, Г. А. Терентьевой; под ред. и с предисл. А.А. Алиев. — М.: Агропромиздат, 1986. — 384 с.
12. Алиев, А.А. Профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственных животных // А.А. Алиев. — М.: Агропромиздат, 2003. — 456 с.
13. Алимжанов, Б.О. Повышение молочной продуктивности и естественная резистентность пород основных пород скота Северного Казахстана / Б.О. Алимжанов. — М.: ВИЖ, 1993. — С. 20-33.
14. Алимов, А. М. Применение Ферраминовита при гипомикроэлементозах у коров / А.М. Алимов, А.В. Злобин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. — 2015. — Т. 221, № 1. — С. 18-21.
15. Алимов, А.М. Влияние «Стимулина» на физиологическое состояние и резистентность сухостойных коров и телят / А.М. Алимов, Р.Ф. Сайфутдинов, Е.Ю. Микрюкова // Ученые записки Казанской ГАВМ. — 2017. — Т. 232. — № 4. — С. 5-8.
16. Алимов, А.М. Влияние Ферраминовита на показатели крови и профилактику заболеваемости новорожденных телят / А.М. Алимов, А.В. Злобин, М.А. Алимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. — 2014. — Т. 219, № 3. — С. 18-22.
17. Аманжолов К. Биохимические показатели сыворотки крови у животных абердинангусской и герефордской пород / К. Аманжолов, С.М. Мирзакулов, Л.К. Бупебаева [и др.] // Advances in Science and Technology: сб. ст. XX междуна. науч.-практ. конф. — М.: Научно-издательский центр Актуальность. РФ, 2019. — С. 12-14.
18. Андреева, А.В. Применение в животноводстве пробиотиков на основе бактерий рода *Vacillus*/ А.В. Андреева, О.Н. Николаева, Т.Н. Кузнецова// Системы введения агропромышленного производства в Республике Башкортостан. —Сб. науч. труд. — Уфа, изд. Гилем. — 2012. — 521с.
19. Андреева, Л. И. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л. И. Андреева // Лабораторное дело, 1988. - № 11. — С. 41-43.
20. Андрейцев, М. З. Изменение белкового, азотистого обменов и других биохимических показателей при гепатозе у коров / М. З. Андрейцев //Вестник Алтайского ГАУ, 2003. — № 1 (9). — С. 145.
21. Асонов, Н. Р. Микробиология / Н. Р. Асонов. — М.: Колос, 1997. - С. 348.

22. Атауллаханов, Р. И. Иммуитет и инфекция: динамическое противостояние живых систем / Р. И. Атауллаханов, А. Л. Гинцбург // Детские инфекции. – 2005. – Т.4. - №4. – С. 11-21.
23. Ахметова, Л.Т. Применение кормовой добавки Винивет в птицеводстве. Сообщение 1. Естественная резистентность и продуктивность кур/ Л.Т. Ахметова, Д.Н. Ефимов, А.М. Алимов// Сельскохозяйственная биология. –2012. - №6. –С. 80-83.
24. Ашмарин, И.П. Регуляторные пептиды, функционально-непрерывная совокупность/ И.П. Ашмарин, М.Ф. Обухова// Биохимия. – 1986. – Т.51. - №4. – 545 с.
25. Бабурина, О. Д. Проблематика нарушений метаболизма натрия и калия в организме животных / О. Д. Бабурина, В. И. Луцай // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Неделя студенческой науки», Москва, 25 апреля 2023 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2023. – С. 35-37.
26. Базанова, Н.У. Физиология сельскохозяйственных животных / Н. У. Базанова, А.Н. Голиков, З.К. Кожебеков [и др.]. – М.: Колос, 1980. – 480 с.
27. Байматов, В. Н. Патологическая физиология / В. Н. Байматов, В. М. Мешков // Учебник. Под ред. В. Н. Байматова. – М.: Колос, 2023. – 411 с.
28. Баймишев, Х.Б. Анатомия и физиология животных учебное пособие / Х. Б. Баймишев, Л.А. Минюк, Д. Ю. Шарипова. — Самара: СамГАУ, 2022. — 235 с.
29. Баканов, В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных/ В. Н. Баканов, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 511 с.
30. Балаболкин, М.И. Эндокринология / М.И. Балаболкин. – М.: Универсумпаблишинг, 1999. – 584 с.
31. Балодис, М. Производство молока по евростандартам это реально / М. Балодис // Переработка молока. - 2005. - Октябрь. - С. 26-27.
32. Балтабекова, А.Ж. Тиреоидный профиль быков производителей Казахской белоголовой породы в зависимости от возраста / А. Ж. Балтабекова, М. А. Дерхо // АПК России. – 2016. – № 3. – С. 646-651.
33. Бежинарь, Н. Р. Фагоцитоз – показатель естественной резистентности организма коров разных линий / Н. Р. Бежинарь // Мат. XI



межд. науч.-практ.конф. молодых ученых и специалистов. – Троицк: УГАВМ, 2007. – С. 90-96.

34. Боголюбова, Н.В. Метаболический статус организма быков-производителей разных генотипов / Н.В. Боголюбова, Р.А. Рыков // Молочное скотоводство журнал. - 2020. - № 3. - С. 46-50.

35. Бондаревич Е.А. Биохимия: витамины / Е.А. Бондаревич, Н.Н. Коцюржинская, Н.В. Соловьева, О.А. Лескова. – Чита: Читинская государственная медицинская академия, 2021. – 94 с.

36. Бороздин, Э.К. Физиологические и генетические механизмы устойчивости животных к болезням (обзор) / Э.К. Бороздин // Сельскохозяйственная биология. – 1987. – №10. – С. 86-91.

37. Брещенко, Е.Е. Биохимия: введение в обмен веществ. Обмен энергии и углеводов: учебное пособие для спо / Е.Е. Брещенко, К.И. Мелконян; под редакцией И. М. Быков. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 120 с.

38. Валошин, А.В. Использование «Микровит-А» в качестве синтетической витаминной добавки откармливаемым бычкам черно-пестрой породы и влияние пива на мясную продуктивность при использовании его в рационах / А.В. Валошин, А.В. Глазков // Техника и технологии в животноводстве. – 2021. – № 4(44). – С. 69-76.

39. Варакин А.Т. Биологический эффект комплексной кормовой добавки на статус крови и продуктивность дойных коров / А.Т. Варакин, В. В. Саломатин, Г.А. Симонов [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 3(71). – С. 250-259.

40. Васильев, Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология: учебное пособие / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 656 с.

41. Васильева, С. В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота : учебное пособие для вузов / С. В. Васильева, Ю. В. Конопатов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 188 с.

42. Васильева, С. В. Сравнительная оценка минерального обмена у коров с низкой и высокой молочной продуктивностью / С. В. Васильева // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего востока : Материалы V Международной научно-практической конференции. В 3-х частях, Уссурийск, 06–07 декабря 2021 года / Отв. редактор И.И. Бородин. Том Часть I. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 103-106.

43. Васильева, С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов // Санкт-Петербург: СПб ГАВМ, 2009. – 179 с.
44. Васильева, С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов // Учебное пособие. 2-е изд. перер. СПб: издат. «Лань», 2017. – 188 с.
45. Вербицкий А.А. Ветеринарная микробиология и иммунология : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Ветеринарная медицина" / А. А. Вербицкий, В. Н. Алешкевич, А. П. Медведев [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 525 с.
46. Владимиров, Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю.А. Владимиров, А.И. Арчаков. - М.: Наука. - 1972. - 252 с.
47. Войтенко, Л. Г. Новое средство для терапии послеродового мастита и эндометрита у высокопродуктивных коров / Л. Г. Войтенко, О. С. Войтенко // Аграрная наука в условиях становления цифровой экономики и производства экологически чистой продукции в Российской Федерации : материалы международной научно-практической конференции, Персиановский, 23 июня 2021 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2021. – С. 122-127.
48. Волков А.Х. Товароведная и ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов: 2019-08-14 / А. Х. Волков, Л. Ф. Якупова, Г. Р. Юсупова [и др.]. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. — 144 с. [199]
49. Воронин, Е. С. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых, Д. А. Девришов. – М.: Колос-Пресс, 2002. – 408 с.
50. Гаврилов, Ю.А. Адаптация коров австралийской популяции к природно-климатическим условиям Дальнего Востока и взаимосвязь процессов свободнорадикального окисления с накоплением аутоантител к некоторым органам пищеварения / Ю.А. Гаврилов, Г.А. Гаврилова, Т.А. Сокольникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 10(96). – С. 83-87.
51. Галиуллин, А.К. Иммунология: Курс лекций: учебное пособие / А.К. Галиуллин, Ф.М. Нургалиев, П. В. Софронов. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. — 104 с.
52. Ганиева Е.С. Сравнительный анализ биологической и пищевой ценности молока разных сельскохозяйственных животных / Е.С. Ганиева, С.Г. Канарейкина, Ф.А. Хабирова, В.И. Канарейкин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(57). – С. 49-55.

53. Гейшин, М.А. Динамика естественной резистентности телочек молочных и молочно-мясных пород / М.А. Гейшин, С.С. Сунцов // Бюлл. науч. Работ ВАСХНИЛ, 1986. – №5. – С. 24-28.

54. Геков, С.А. Потребность коров молочного направления в витаминах и минералах / С.А. Геков // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 123-126.

55. Горбунов, А.П. Иммунокоррекция синдрома дисфункции фагоцитоза/ А.П. Горбунов// Тр. ВИЭВ. – М. – 2009. – Т.75. – С. 168-170.[168]

56. Горизонтов, П.Д. Стресс и система крови / П.Д. Горизонтов, О.И. Белоусова, М.И. Федорова. – М.: Медицина, 1983. – 240 с.

57. Горлов, И. Р. Зависимость естественной резистентности крупного рогатого скота от условий содержания / И.Р. Горлов // Зоотехния. – 1990. – №7. –С. 13-14.

58. Горчанок, А.В. Влияние никотиновой кислоты, холина и метионина на показатели продуктивности коров голштинской породы / А.В. Горчанок, О.А. Кузьменко // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: Материалы международной научно-практической конференции, Ставрополь, 25 ноября 2016 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. – С. 364-370.

59. Горшенин, А.В. Из истории изучения фермента лизоцима в первой трети XX века зарубежными и отечественными учёными / А.В. Горшенин // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 10-1(73). – С. 47-49.

60. Госманов, Р.Г. Ветеринарная вирусология / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 500 с.

61. Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология: учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 240 с.

62. Гречишников В. Эффективная профилактика ацидоза и теплового стресса у молочных коров / В. Гречишников, А. Панин, Е. Михальчук [и др.] // Эффективное животноводство. – 2022. – № 4(179). – С. 77-81.

63. Григорьева, Т. Клеточные и гуморальные факторы неспецифической резистентности у коров при беременности и после родов /

Т. Григорьева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2016. – № 3. – С. 37-39.

64. Гугушвили Н.Н. Иммунобиологическая реактивность организма телят в возрастном аспекте / Н.Н. Гугушвили, Е.А. Горпинченко, А.Ю. Шантыз, С.С. Зыкова // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2018. – Т. 7, № 1. – С. 169-174.

65. Данилова, Л.С. Диагностика и лечение рахита у телят / Л.С. Данилова, Е.А. Климанова, И.И. Калюжный // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук: Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры "Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза" Колесова Александра Михайловича, Саратов, 14–15 апреля 2021 года. – Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев "Саратовский источник", 2021. – С. 325-331.

66. Датченко, О.О. Ветеринарно-санитарная экспертиза: практикум: учебное пособие / О.О. Датченко, В.В. Ермаков. — Самара: СамГАУ, 2024. — 144 с.

67. Денисенко В.Н. Роль иммуноглобулинов в формировании механизмов естественной резистентности новорожденных телят / В. Н. Денисенко, Г. Н. Печников, О.Н. Грызлова, П.А. Емельяненко // Сельскохозяйственная биология. – 1994. – Т. 29, № 2. – С. 98-103.

68. Дмитриева, Ю.В. Этиология и патогенез репродуктивной дисфункции у высокопродуктивных коров / Ю.В. Дмитриева // Стуловские чтения: Сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции студентов, Самара, 24 мая 2022 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2022. – С. 10-16.

69. Долгих, В.Т. Основы иммунопатологии: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Т. Долгих, А. Н. Золотов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 248 с.

70. Домнин, И.В. Влияние кормления на молочную продуктивность коров / И.В. Домнин, А.В. Тукмачев // Знания молодых – будущее России: сборник статей XXI Международной студенческой научной конференции, Киров, 05–07 апреля 2023 года. Том Часть 2. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2023. – С. 46-50.

71. Дюрст, И. Основы разведения крупного рогатого скота / И. Дюрст. – М.: Сельхозгиз, 1936. – 455 с.

72. Егоров, В.В. Бионеорганическая химия / В. В. Егоров. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 412 с.
73. Ездакова, И.Ю. Диагностика патологических состояний иммунной системы животных / И.Ю. Ездакова // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко. — 2021. — Т. 82. — С. 85-92.
74. Елинов, Н.П. Химическая микробиология/ Н.П. Елинов // М.: Высшая школа, 1989. — 448 с.
75. Ермолаева, З.В. Стимуляция неспецифической резистентности организма и бактериальные полисахариды / З.В. Ермолаева, Г.Е. Вайсберг. — М.: Медицина, 1976. — 29 с.
76. Ерыженская, Н.Ф. Коррекция метаболизма, молочной продуктивности и репродуктивной функции коров / Н.Ф. Ерыженская // Ветеринария и кормление. — 2021. — № 5. — С. 19-23.
77. Ерыженская, Н.Ф. Коррекция метаболического дисбаланса высокопродуктивных коров в перинатальном периоде / Н.Ф. Ерыженская // Ветеринария и кормление. — 2024. — № 3. — С. 53-57.
78. Жаров А.В. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных / А.В. Жаров, Л.Н. Адамушкина, Т.В. Лосева, А.П. Стрельников; под редакцией А.В. Жаров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 416 с.
79. Журавлев, А.И. Свободнорадикальная биология: Лекция / А.И. Журавлев, В.Т. Пантюшенко. - М.: МВ А, 1989. - 60 с.
80. Завалишина, С.Ю. Физиологические характеристики первичного гемостаза у коров во время стельности / С.Ю. Завалишина // Ученые записки Казанской ГАВМ. — 2020. — Т. 241. — С. 90-94.
81. Зайцев, В.В. Повышение естественной резистентности новорожденных животных / В.В. Зайцев, С.В. Овчинников, М.М. Серых. — Самара: СамВен, 2002. — 101с.
82. Зайцев, В.В. Морфологические и биохимические показатели резистентности поросят разных генотипов / В.В. Зайцев, С.Б. Лебедев, В.Г. Малявин // Известия Самарской ГСХА. — 2009. — №1. — С. 15-18.
83. Зайцев, В.В. Повышение резистентности новорожденных телят / В. В. Зайцев, С. В. Овчинников, М. М. Серых // Актуальные проблемы ветеринарии и зоотехнии в XXI веке: сб. науч. тр. Самарской ГСХА. — Самара: СГСХА, 2004. — С. 59-60.
84. Зарипов Р.У. Биохимические аспекты обменных процессов у быков-производителей голштинской породы / Р.У. Зарипов, А.М. Алимов, Н.Р. Касанова, Ф.Р. Зарипов // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. — 2023. — Т. 19, № 2. — С. 13-20.

85. Зарипов Р.У. Оценка и коррекция метаболического статуса и резистентности быков производителей голштинской породы / Р.У. Зарипов // Автореферат дисс. к.вет. наук. Казань, 2024. – 24 с.
86. Зарипов Р.У. Эффективность комплексных препаратов для коррекции обмена веществ у племенных быков / Р. У. Зарипов, Н. Р. Закиров, Ф. Р. Зарипов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255, № 3. – С. 178-181.
87. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский; под редакцией Н.В. Зеленовский. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 368 с.
88. Зиннатов, Ф.Ф. Воздействие сезона года и периода лактации на динамику содержания соматических клеток в молоке коров голштинской породы / Ф.Ф. Зиннатов // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2021. – Т. 7, № 4(28). – С. 353-358.
89. Зотов, Ю.В. Альтернативные методы продления бактерицидной фазы хранения молока / Ю.В. Зотов // Научный Лидер. – 2022. – № 3(48). – С. 113-115.
90. Зырянова, Н.А. Влияние натрия, калия и хлора на молочную продуктивность коров / Н.А. Зырянова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРАКТИКА: Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета, Тюмень, 15 мая 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 377-382.
91. Иванов, А.А. Сравнительная физиология животных / А.А. Иванов, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофонов [и др.]. – Л.: Лань, 2009. – 464 с.
92. Иванов, В.Н. Некоторые показатели иммунобиологической реактивности телок разной конституции / В.Н. Иванов // Сб. науч. тр.: Клинико-биохимические исследования, профилактика и лечение незаразных болезней с.-х. животных. – Омск, 1992. – С. 64-69.
93. Иванюк, В.П. Влияние биохимических параметров крови глубокостельных коров на иммунобиохимический статус телят / В.П. Иванюк, Г.Н. Бобкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 5(85). – С. 156-160.
94. Ивашенко, А.Ю. Значение микроэлементов в повышении резистентности и продуктивности животных / А. Ю. Ивашенко, Е. А. Яценко // Young Science. – 2014. – Т. 1, № 3. – С. 24-26.

95. Игнатов, П.Е. Иммуитет и инфекция / П.Е. Игнатов // М.: Время, 2002. – 352 с.
96. Идиатулин, И.Г. Формирование неспецифической резистентности организма телят в постнатальный период их жизни / И.Г. Идиатулин // Сб. науч. тр.ЛВИ, 1986. – Т.88. – С. 32-37.
97. Иль, Е.Н. Выявление нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров / Е.Н. Иль, М.В. Заболотных // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 83-89.
98. Ипполитова, Т.В. Состояние физиологической адаптации продуктивных животных на фермах промышленного типа / Т.В. Ипполитова, А.А. Олешкевич, В.Н. Шевкопляс // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2020. – № 2(46). – С. 3-10.
99. Исаева, К.С. Функции белка / К.С. Исаева, Н. Т. Темиржанов //Интернаука. – 2020. – № 31(160). – С. 33-34.
100. Исханов, Р.С., Гематологические показатели чистопородного и помесного молодняка / Р.С. Исханов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. –№3. – С.45-48.
101. Калюжный, И.И. Клинико-биохимические аспекты кислотно-основного гомеостаза и их значение в патологии продуктивных животных: монография / И. И. Калюжный, С. П. Убираев, Г. Г. Щербаков [и др.]. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 192 с.
102. Л.Ю. Биохимия молока: учебное пособие / Л. Ю. Карпенко, А.А. Бахта, К.П. Иванова [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГУВМ, 2022. — 105 с. (Биохимия молока: учебное пособие / Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, К. П. Иванова [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГУВМ, 2022. — 105 с.
103. Карпенко, Л.Ю. Динамика белкового и азотистого обменов голштинизированных черно-пестрых пород коров в зависимости от месяца стельности / Л.Ю. Карпенко, А.А. Погодаева, А.А. Бахта // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 112-114.
104. Карпова, Е. А. Ветеринарная гематология: учебное пособие / Е. А. Карпова, И. В. Аникиенко, С. А. Сайванова, О. П. Ильина. — Иркутск: Иркутский ГАУ, 2020. — 101 с.
105. Карпуть, И.М. Кроветворение у крупного рогатого скота /И.М. Карпуть // Ветеринария. – 1971. – №12. – С. 34-37.
106. Кашкин, К.П. Иммуная реактивность организма и антибиотическая терапия/ К.П. Кашкин, З.О. Караев// - Л.: Медицина. – 1984. – 200с.
107. Киреев, И.В. Антиоксидантный статус высокопродуктивных коров в различные периоды эксплуатации / И.В. Киреев, В.А. Оробец, Б.В.

Пьянов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 252, № 4. – С. 117-121.

108. Киреев, И.В. Антиоксиданты в ветеринарии: монография / И. В. Киреев, В.А. Оробец. — Ставрополь: СтГАУ, 2019. — 132 с.

109. Киреев, И.В. Профилактика окислительного стресса у коров в первый месяц лактации / И. В. Киреев, В.А. Оробец, П.А. Хоришко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 6. – С. 91-96.

110. Кисленко, В. Н. Ветеринарная микробиология и иммунология: Учебник / В. Н. Кисленко, Н. М. Колычев. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2015. – 183с.

111. Клетикова Л.В. Состояние здоровья телят и стратегия профилактики ранней постнатальной патологии / Л.В. Клетикова, А.Н. Мартынов, Н.П. Шишкина, Д.И. Синельщикова // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 1(82). – С. 73-80.

112. Клопов, М.И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного: учебное пособие / М. И. Клопов, В.И. Максимов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 448 с.

113. Козлов, Л.М. Генеральная схема управления агропромышленным комплексом региона – новый подход к системному развитию сельскохозяйственного производства, науки и управления / Л.М. Козлов, В.И. Допира // Вестник развития науки и образования. – 2012. – № 1. – С. 48-50.

114. Козлюк, А.С. Иммунологические методы в гигиенических исследованиях / А.С. Козлюк, А.А. Анисимова, И. Г. Ждай // Кишинев, 1987.– 116с.

115. Колодкина, А.В. Окислительный стресс и его влияние на нервную и другие системы организма / А.В. Колодкина // Развитие концепции современного образования в рамках научно-технического прогресса: Сборник научных трудов. – Казань: ООО "СитИвент", 2020. – С. 147-149.

116. Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и микология: учебник для вузов / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 624 с.

117. Коляков, Я.Е. Ветеринарная иммунология / Я.Е. Коляков. – М.: Агро-промиздат, 1986.



118. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин // М.: Колос, 2004. – 520 с.
119. Кононец, В.В. Факторы, влияющие на образование молока и стабильность удоя лактирующих коров / В.В. Кононец // Наука будущего - наука молодых: Материалы Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 09–10 ноября 2022 года. – Оренбург: Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН, 2022. – С. 69-73.
120. Кононский, А.И. Биохимия животных / А.И. Кононский. – М.: Колос, 1992. – 526 с.
121. Конопатов, Ю.В. Биохимия животных: учебное пособие / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с.
122. Корнева, Е.А. Гормоны и иммунная система/ Е.А. Корнева, Э.К. Шкинек// - Л.: Наука. – 1988. – 180 с.
123. Королева, Л.Г. Государственный ветеринарно-санитарный надзор на крупных молоко перерабатывающих предприятиях / Л.Г. Королева // Российский журнал. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2012.-№1(7), С. 11-14.
124. Кощаев, А.Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А.Г. Кощаев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 388 с.
125. Красавцев, Е.Л. Специфический иммунный ответ на иерсиниозную инфекцию в различных регионах Республики Беларусь / Е. Л. Красавцев, М. В. Подоляко, Д. В. Ильина // Клиническая инфектология и паразитология. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 110-117.
126. Красников А.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза: учебное пособие / составители А. В. Красников [и др.]. — Воронеж: Мичуринский ГАУ, 2022. — 79 с.
127. Кривцов, Д.А. Причины возникновения пороков молока / Д.А. Кривцов, Е.С. Смирнова, Е.В. Ражина // Научно-практическое обеспечение развития агропромышленного комплекса в современных условиях: Сборник тезисов круглого стола, Екатеринбург, 24 ноября 2021 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2021. – С. 49-51.
128. Кудачева, К.С. Изменения состава крови во время беременности у животных / К.С. Кудачева, В.В. Петряков // Молодая аграрная наука: Материалы Международной научно-практической конференции (к 30-летию образования Майкопского государственного технологического университета, 1993-2023 гг.), Майкоп, 28 апреля 2023 года. – Майкоп: ИП Магарин Олег Григорьевич, 2023. – С. 273-279.

129. Кузнецов, А.И. Стресс. Влияние на физиологическое состояние и продуктивные качества животных, способы определения и пути профилактики / А. И. Кузнецов, А. В. Мифтахутдинов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 288 с.

130. Кузнецов, А.И. Физиология и этология сельскохозяйственных животных: курс лекций: учебное пособие для студентов высших и средних специальных заведений по специальностям 310800 "Ветеринария", 310700 "Зоотехния", 030500 "Профессионально-педагогическое образование в области зоотехнии и ветеринарии" / А.И. Кузнецов; Уральская государственная академия ветеринарной медицины. – Троицк: ООО ПМП "МиниТип", 2004. – 503 с.

131. Кузнецов, А.Ф. Естественная резистентность телят при выращивании их в условиях животноводческих комплексов / А.Ф. Кузнецов, И.Г. Идиатулин // Сб. науч. тр. Ленинградского вет. ин-та «Физиологические и биохимические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и пушных зверей», 1987. – С. 57-61.

132. Кузник, Б.И. Иммуногенез, гемостаз и неспецифическая резистентность организма / Б.И. Кузник, В.Н. Васильев, Н.Н. Цыбинков. – М.: Медицина. – 1989. – 230 с.

133. Кузник, Б.И. Иммуногенез, гемостаз и неспецифическая резистентность организма / Б.И. Кузник, В.Н. Васильев, Н.Н. Цыбинков. – М.: Медицина, 1989. – 320 с.

134. Кузник, Б.И. Цитомедины: 25-летний опыт экспериментальных и клинических исследований / Б.И. Кузник, В.Г. Морозов, В.Х. Хавинсон // - СПб.: Наука. – 1998. – 310 с.

135. Куликов, П.С. Химический состав и свойства молока разных видов животных / П. С. Куликов // Молодежь и наука. — 2020. — № 2. — С. 6-9.

136. Кульберг А.Я. Регуляция иммунного ответа / А.Я. Кульберг. – М.: Медицина, 1986. – 224 с.

137. Курбанова, М. Г. Химия и физика молока учебное пособие / М. Г. Курбанова, Е. М. Лобачева, Р. А. Ворошилин. — Кемерово: КемГУ, 2023. — 174 с.

138. Кушнир И.Ю. Перекисное окисление липидов у коров с различной молочной продуктивностью в период сухостоя и после родов / И.Ю. Кушнир // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных. - Воронеж, 2004. - С. 82-86.

139. Лабинская, А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований / А.С. Лабинская // М.: Медицина, 1978. –394 с.

140. Лазарева, Л.И. Стимуляторы иммунитета/ Л.И, Лазарева, Е.К. Алехин// - М.: Медицина. – 1985. – 256 с.
141. Лапшин, А.П. Динамика клинико-биохимического статуса глубокостельных коров при окислительном стрессе и его фитокоррекция / А. П. Лапшин // Сборник научных трудов двенадцатой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Partners: материалы конференции, Москва, 17–18 ноября 2022 года. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. – С. 175-184.
142. Лебедева Е.Н. Биохимия витаминов и низкомолекулярных антиоксидантов: учебное пособие / Е.Н. Лебедева, М.М. Павлова, Л.В. Амелина [и др.]; под редакцией А. В. Сгибнева. — Оренбург: ОрГМУ, 2022. — 138 с.
143. Макаров, В.В. Основы инфекционной иммунологии / В.В. Макаров, А.А. Гусев, Е.В. Гусева. – Владимир – Москва: Фолиант, 2000. – 176 с.
144. Макарова, В.Н. Влияние способа содержания на организм новорожденных телят / В. Н. Макарова // Ветеринария Кубани. – 2020. – № 4. – С. 23-24.
145. Малахов, А.Г. Биохимия сельскохозяйственных животных / А.Г. Малахов, С.И. Вишняков. – М.: Колос, 1984. – С. 148-149, 285-286.
146. Малявко, И.В. Баланс и использование азота дойными коровами в первую фазу лактации при их авансированном кормлении в преддотельный период / И. В. Малявко, В.А. Малявко // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3(79). – С. 38-42.
147. Мейл, Д. Иммунология / Д. Мейл, Д. Бростофф, А. Ройт. Пер.с англ. М.: Логосферв, 2007. – 568 с.
148. Митяшова, О.С. Липидный обмен у коров-первотелок при разном состоянии репродуктивной системы / О.С. Митяшова, А.А. Соломахин, И.Ю. Лебедева // Генетика и разведение животных. – 2020. – № 4. – С. 33-38.
149. Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья: учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 720 с.
150. Могиленко, А.Ф. Уровень лизоцима у телят при острой бронхопневмонии и в норме / А.Ф. Могиленко // Ветеринария. – 1972. – №6. – С. 88-89.
151. Мокин, А.В. Качественные показатели молозива и сохранность телят в первые недели жизни / А.В. Мокин, В.И. Цысь // Зоотехния. – 2009. – №7. – С. 6-8.
152. Мурзаева, А.Н. Патология минерального обмена и нарушения репродуктивной активности молодняка крупного рогатого скота / А.Н.

Мурзаева, Н.Г. Исаева, С.С. Чубуркова, З.А. Азизова // Проблемы развития АПК региона. – 2023. – № 4(56). – С. 145-149.

153. Мурленков, Н.В. Биологические особенности крупного рогатого скота при использовании энергетических добавок / Н.В. Мурленков, А.И. Шендаков // Биология в сельском хозяйстве. – 2020. – № 4(29). – С. 23-26.

154. Мусабеков, А.Т. Переработка молочной сыворотки и получение на ее основе молочного сахара / А.Т. Мусабеков // Развитие общества и науки в современных условиях. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022. – С. 420-434.

155. Мустафина С.В. Функциональное состояние щитовидной железы и липидный профиль крови / С.В. Мустафина, О.Д. Рымар, Г.И. Симонова, Ю.И. [и др.] // Атеросклероз. – 2010. – Т. 6. - № 2. – С. 15-19.

156. Нигамадьянова, А. Г. Витамин а: метаболизм и функции / А. Г. Нигамадьянова // X международный молодёжный научный медицинский форум "белые цветы", посвященный 150-летию С.С. Зимницкого: Сборник тезисов, Казань, 12–14 апреля 2023 года. – Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2023. – С. 887-888.

157. Никитин И.Н. Национальное и международное ветеринарное законодательство / И.Н. Никитин, Е.Н. Трофимова, А.И. Никитин, С.М. Домолазов. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 420 с.

158. Никитин, И.Н. Организация и экономика ветеринарного дела / И.Н. Никитин, В.А. Альпакин – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2006. – 366 с.

159. Никитина, А.А. Значение кетоза коров в развитии анемии новорожденных телят / А.А. Никитина // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 28–29 мая 2020 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2020. – С. 69-72.

160. Николаева, О.Н. Изменения иммунологического статуса телят при использовании синбиотиков / О.Н. Николаева // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути решения. – Ульяновская ГСХА, 2012. – Т. 1. – С. 198-200.

161. Никольский, В.В. Основы иммунитета животных / В.В. Никольский. – М.: Колос, 1986. – 204 с.

162. Новокшанова, А.Л. Белки оболочек жировых шариков, минорные белки и прочие белковые соединения молока / А.Л. Новокшанова // Переработка молока. – 2021. – № 2(256). – С. 32-34.

163. Овсенко, Ю.В. Физиология и этология животных : учебное пособие / Ю. В. Овсенко. — Брянск: Брянский ГАУ, 2019. — 294 с.

164. Одинцов, Ю. Н. Биологические функции комплемента / Ю. Н. Одинцов, В. М. Перельмутер // Бюллетень сибирской медицины. – 2007. – Т. 6, № 2. – С. 72-82.
165. Оленко, Е.С. Система крови. Состав, свойства и функции. Основные клинические симптомы и синдромы. Лабораторно-инструментальные методы исследования: учебное пособие / Е.С. Оленко, С. И. Киреев. — Саратов: СГУ, 2023. — 72 с.
166. Орлянкин, Б.Г. Особенности функционирования иммунной системы слизистых оболочек и стратегия специфической профилактики вирусных гастроэнтеритов/ Б.Г. Орлянкин, Т.И. Алишер// Сельскохозяйственная биология-2001.-№2. - С. 10-19.
167. Осидзе, Д. Ф. Факторы резистентности организма животных / Д. Ф. Осидзе, А. П. Простяков // Ветеринария. – 1983. – №3. – С. 33-34.
168. Охрименко, О.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции (теория и практикум): учебное пособие / О. В. Охрименко. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. — 459 с.
169. Охрименко, О.В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / О. В. Охрименко. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 448 с.
170. Панина, Е.В. Влияние стресса на лейкоцитарную формулу крови свиней пород крупная белая, дюрок и ландрас / Е.В. Панина, М.В. Сидорова // Зоотехния. – 2011. – №7. – С. 21-23.
171. Паршукова, О.И. Биохимия: Учебно-методическое пособие для иностранных студентов направления «Лечебное дело» / О.И. Паршукова, А.Ю. Людина, Ж.Е. Иванкова. – Сыктывкар: Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, 2022. – 77 с.
172. Петраков, К.А. Гуморальные неспецифические факторы защиты организма / К. А. Петраков // Ветеринария. – 1982. – №8. – С. 24-25.
173. Петров, М.А. Формирование колострального иммунитета у животных/ М.А. Петров// Ветеринария. -2006.-№8. - С. 35-41.
174. Петров, Р. В. Иммунология / Р. В. Петров. – М.: Медицина, 1987. –415 с.
175. Петров, Р.В. Регуляция иммунной системы / Р.В. Петров // Архив патологии. М.: «Медицина», 1983. – Т.45. В4. – С. 3-11.
176. Плященко, С.И. Естественная резистентность организма животных / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. – Л.: Колос, 1979. – 184 с.
177. Плященко, С.И. Повышение естественной резистентности организма животных – основа профилактики болезней / С.И. Плященко // Ветеринария. –1991. – №6. – С. 49-52.

178. Пол, У. Иммунология / У. Пол. – М.: Мир, 1987. – Т.2. – 246 с.144, 143.
179. Полетаев, А.Б. Регуляторная метасистема (иммунонейроэндокринная регуляция гомеостаза)/А.Б. Полетаев, С.Г. Морозов, И.Е. Ковалев// -М.: Медицина-2002. -168 с.
180. Полянский, В.П. Функциональные резервы щитовидной железы и коры надпочечников у лактирующих коров черно-пестрой породы разного генетического происхождения / В.П. Полянский, В.И. Еременко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2. – С. 94-96.
181. Пономарева, И. С. Гематологические и иммунологические показатели коров в условиях экологического неблагополучия Оренбуржья /И.С. Пономарева // Известия Оренбургского ГАУ. – 2009. – №4(24). –С. 150-151.
182. Постраш И.Ю. Состояние перекисного окисления липидов у глубокостельных коров / И. Ю. Постраш, Ю. Г. Соболева, Я. В. Постраш, С. В. Засинец // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2008. – Т. 44, № 2-1. – С. 115-117.
183. Пудовкин, Н.А. Влияние препарата суиферровит-А на процессы перекисного окисления липидов в организме кроликов / Н.А. Пудовкин // Ученые записки Казанской ГАВМ, 2013. – Т. 213. – С. 220-225.
184. Радчук, Н.А. Ветеринарная микробиология и иммунология /Н. А. Радчук. – М.: Агропромиздат, 1991. – 358 с.
185. Резникова, Л.С. Комплемент и его значение в иммунологических реакциях / Л.С. Резникова. – М.: Медицина, 1967. – 111 с.
186. Резниченко, З.М. Ветеринарная иммунология: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / З.М. Резниченко, Г.А. Федорова. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2022. – 88с.
187. Репин, М.Г. Кровь как интерьерный показатель приспособления крупного рогатого скота к факторам среды / М.Г. Репин. – Краснодар, 1964. – 168 с.
188. Рогожин, В.В. Практикум по биохимии: учебное пособие / В.В. Рогожин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 544 с.
189. Родионов, Г.В. Технология производства молока и говядины: учебник / Г. В. Родионов, Л.П. Табакова, В.И. Остроухова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 304с.

190. Родионов, Г.В. Технология производства молока: учебник для вузов / Г.В. Родионов, Л.П. Табакова, В.И. Остроухова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 236 с.

191. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие / А.А. Ряднов. — 2-е изд., доп. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с.

192. Савостина, Т. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов / Т. В. Савостина, А.С. Мижевикина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 188 с.

193. Савостина, Т.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока: учебное пособие для вузов / Т.В. Савостина, А.С. Мижевикина. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 96 с.

194. Саврасов, Д.А. Оценка маркеров окислительного стресса у телят-гипотрофиков с коморбидными патологиями (анемия, иммунодефицит) и их фармакокоррекция комбинированными интерферонсодержащими препаратами / Д.А. Саврасов, П.А. Паршин, Г.А. Востроилова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. — 2023. — Т. 256, № 4. — С. 229-233.

195. Саврасов, Д.А. Реверсирование метаболизма при гипотрофии и клиническое проявление коморбидных патологий у телят / Д.А. Саврасов, П.А. Паршин // Ветеринарный фармакологический вестник. — 2020. — № 3(12). — С. 184-195.

196. Сайфутдинов, Р.Ф. Влияние "Стимулина" на резистентность коров и телят / Р.Ф. Сайфутдинов, А.М. Алимов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: Материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летию со дня рождения профессора В.А. Киршина, Казань, 05–06 апреля 2018 года. — Казань: Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2018. — С. 308-311.

197. Самбуров, Н.В. Биохимический и иммунологический статус коров при смене физиологического состояния / Н.В. Самбуров, И.Л. Палаус // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2015. — № 2. — С. 46-48.

198. Самохин, В.Т. Особенности углеводного и гликопротеидного обмена у коров при клинической и субклинической остеодистрофии // Терапия и про-филактика незаразных болезней с.-х. животных при их интенсивном использовании. — Воронеж, 1988. — С. 101–104.

199. Санин А.В. Повышение сохранности, роста, развития и неспецифической резистентности телят с помощью современных иммуномодулирующих средств / А.В. Санин, С.Л. Савойская, В.Ю. Санина [и др.] // Ветеринария Кубани. — 2019. — № 2. — С. 11-14.

200. Семеко, Г.В. Мировой продовольственный рынок: современные вызовы и перспективы / Г.В. Семеко // Экономические и социальные проблемы России. – 2023. – № 1(53). – С. 19-43.
201. Семенов, В.Г. Физиология сельскохозяйственных животных антенатального и раннего постнатального периода развития: учебное пособие для спо / В.Г. Семенов, А.В. Кляпнев; под редакцией В.Г. Семенов. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 156 с.
202. Серых, М. М. Современные представления о возникновении и эволюционном развитии иммунитета / М.М. Серых // Известия Самарской ГСХА. – 2006. – Вып. 2. – С. 36-38.
203. Серых, М.М. Общая и экологическая иммунология / М. М. Серых, О. Н. Макурина, А. М. Петров [и др.]. – Самара: Самарский ГУ, 2000. – 174с.
204. Серых, М.М. Иммунология репродукции / М.М. Серых, В.В. Зайцев, А. М. Петров [и др.]. – Самара: РИЦ СГСХА, 2011. – 160 с.
205. Сидоров, М. А. Иммунный статус и инфекционные болезни / М. А. Сидоров // Ветеринария, 2006. – №11. – С. 3-5.
206. Симурзина, Е.П. Эффективность использования полисахаридного комплекса дрожжевых клеток в регуляции иммунного ответа коров / Е.П. Симурзина, В. Г. Семенов // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. – 2022. – Т. 18. – С. 166-181.
207. Скопичев В.Г. Физиология и этология животных / В. Г. Скопичев, А. И. Енукашвили, Н. А. Панова [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГАВМ, [б. г.]. — Часть 2: Иммунитет, кровообращение, дыхание, выделительная система, размножение и лактация — 2016. — 102 с.
208. Скопичев, В.Г. Морфология и физиология животных: Учебное пособие для вузов / В.Г. Скопичев, В.Б. Шумилов. – Издание второе, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 416 с.
209. Скопичев, В.Г. Физиология животных и этология / В.Г. Скопичев. – М.: КолосС, 2004. - 720 с.
210. Скориков, В.Н. Применение аминоселеферона-б в сухостойный период для профилактики послеродовых заболеваний у коров / В.Н. Скориков, В.И. Михалев, Т.И. Ермакова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2021. – Т. 57, № 2. – С. 64-67. – DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-2-64-67.
211. Скрипниченко, Г.Г. Генетические аспекты естественной резистентности и заболеваемости репродуктивных органов у молочных пород скота / Г.Г. Скрипниченко, К.О. Пирязев // Естественные науки. – 2010. – № 3(32). – С. 64-69.



212. Смирнов А.В. Анализ требований ТР ТС - 033/2013 и новых стандартов к показателям качества и безопасности питьевого молока и кисломолочных продуктов / Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии №3, 2016. - СПб., 2016.-с. 50-53.

213. Смирнов, А.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов / А.В. Смирнов / Практик. - 2006. -№4. -с.28-31.

214. Смирнов, А.В. Организация ветеринарно-санитарной экспертизы сырого молока, требования нормативных документов к показателям безопасности качества молока / А.В. Смирнов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 33-36.

215. Смоленцев, С.Ю. Влияние иммуностимуляторов на сохранность коров / С. Ю. Смоленцев, А.С. Гасанов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства : Материалы международной научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 23–24 марта 2023 года. Том Выпуск XXV. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2023. – С. 790-792.

216. Смолин, С.Г. Физиология и этология животных / С.Г. Смолин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 628 с.

217. Соколова, М.И. Перекисное окисление липидов в крови в зависимости от возраста в условиях зимнего содержания / М.И. Соколова, С.С. Кузьмина // Международный научно-исследовательский журнал, 2020. – №8 (98). – Ч. 2. – С. 53-56.

218. Сокурова, А.И. Минеральные вещества и их функции в организме / А.И. Сокурова // Научные труды студентов Горского государственного аграрного университета, Владикавказ, 12 марта 2021 года. Том Выпуск 58, ч.1. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2021. – С. 307-309.

219. Солодовникова, А.С. Никотиновая кислота / А.С. Солодовникова // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 478-482.

220. Стасенкова, Ю.В. Резистентность и резервы эндокринной системы у крупного рогатого скота разных линий быков. Автореферат к.б.н.- Киров-2018. –20с.

221. Степанова, А.А. Роль витамина В1 в питании и кровоснабжении сердечной мышцы / А.А. Степанова, Н.В. Степычева // Инновационная наука. – 2021. – № 12-1. – С. 10-13.

222. Тагиров, Х.Х. Динамика питательных веществ в молоке коров «башкирского» типа чёрно-пёстрой породы под действием скармливания кормовых премиксов на примере премикса Мегамикс-Оптилак / Х.Х. Тагиров, Э.Х. Латыпова, И.Ф. Вагапов // Животноводство и кормопроизводство. – 2023. – Т. 106, № 4. – С. 102-111.

223. Тантави, А.А. Отребность в метионине и лизине у молочных коров / А.А. Тантави, В.Г. Рядчиков // Биологическое и экологическое образование: проблемы, состояние и перспективы развития : материалы V-й Международной научно-практической онлайн-конференции, Махачкала, 26–30 марта 2018 года / ФГБОУ ВО "Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена"; ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный педагогический университет"; Научно-исследовательская лаборатория Инновационные образовательные технологии. – Махачкала: Дагестанский государственный педагогический университет, 2018. – С. 257-262.

224. Терсинцева, Е.Я. Натрий и калий в организме человека / Е.Я. Терсинцева, Е.В. Мороз, Е.М. Рубцова // Week of Russian science (WeRuS-2023): Сборник материалов XII Всероссийской недели науки с международным участием, посвященной Году педагога и наставника, Саратов, 18–21 апреля 2023 года / Редколлегия: Н.А. Наволокин, А.М. Мыльников, А.С. Федонников. – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, 2023. – С. 1026-1027.

225. Топурия, Г.М. Коррекция иммунного статуса и воспроизводительной способности у крупного рогатого скота в условиях экологического неблагополучия / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 1. – С. 22-23.

226. Торжков, Н.И. Состав крови как показатель продуктивности животных разных генотипов / Н.И. Торжков, С.Д. Полищук, В.В. Иноземцев // Зоотехния. – 2008. – №3. – С. 17-18.[106]

227. Требухов А.В. Кетоз коров и телят: Учебное пособие / А.В. Требухов, А.А. Эленшлегер, С.П. Ковалев [и др.] – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 132С.

228. Требухов, А.В. Нарушение липидного обмена у коров до и после отела / А.В. Требухов // Инновации и продовольственная безопасность. – 2019. – № 1(23). – С. 67-70.

229. Трофимов, И.Г. Лабораторная диагностика: учебное пособие / И. Г. Трофимов, И. Г. Алексеева. — Омск: Омский ГАУ, 2018. — 112 с.

230. Тулкина, К.С. Опыт применения препарата "Актовегин" в лечении кетоза крупного рогатого скота / К.С. Тулкина, О.В. Бадова // Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 24.

231. Туников, Г.М. Биологические основы продуктивности крупного рогатого скота: учебное пособие / Г.М. Туников, И.Ю. Быстрова. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 336 с.

232. Уайт, А. Основы биохимии / А. Уайт, Ф. Хендлер, Э. Смит [и др.]: Перев. с англ. В. П. Скулачева, Л. Н. Гиподмана, Т. В. Марченко. — М.: Мир, 1981. — С. 121, 521.

233. Филипов, И.Г. Нарушение обмена веществ у коров в сухостойный период и причины заболевания новорожденных телят бронхопневмонией / И.Г. Филипов, Ф.Н. Чеходариди // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. — 2021. — № 23. — С. 614-617.

234. Фисенко, Н.В. Хелсивит для лечения и профилактики гиповитаминозов у сельскохозяйственных животных / Н. В. Фисенко // Ветеринария. — 2021. — № 1. — С. 51-53.

235. Хазипов, Н. З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарлова, Р. П. Тюрникова // Под. ред. Н. З. Хазипова. — М.: Колос, 2010. — 328 с.

236. Хаитов, Р. М. Иммунология / Р. М. Хаитов, Г. А. Игнатъева, И. Г. Сидорович. — М.: Медицина, 2000. — 432 с.

237. Хаитов, Р.М. Руководство по клинической иммунологии: диагностика заболеваний иммунной системы / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин, А. А. Ярилин // М.: Изд. ГЭОТАР. Медиа, 2009. — С. 108-111.

238. Хайрова, И.М. Гуморальный статус колострального иммунитета в раннем постнатальном периоде развития организма телят при болезнях желудочно-кишечного тракта / И.М. Хайрова, П.Н. Щербаков // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук : Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры "Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза" Колесова Александра Михайловича, Саратов, 14–15 апреля 2021 года. — Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев "Саратовский источник", 2021. — С. 396-402.

239. Хайруллин, Д.Д. Минеральные вещества, витамины. Практическая значимость, применение в кормлении жвачных животных: Учебное пособие для вузов / Д.Д. Хайруллин, Ш.К. Шакиров, Р.А. Асрутдинова [и др.]// СПб: Лань, 2022. — 84 с.

240. Хапалюк, А.В. Клинико-фармакологическая характеристика витаминов группы В / А.В. Хапалюк // Лечебное дело: научно-практический терапевтический журнал. — 2023. — № 1(84). — С. 58-74.

241. Хромова Л. Г. Полноценное кормление – основной фактор создания высокопродуктивных стад красно-пестрой породы / Л. Г. Хромова, А.В. Востроилов, Е.С. Жаринов // Зоотехния. – 2010. – №6. – С. 6-8.

242. Хромова, Л.Г. Жирнокислотный состав липидов молока коров голштинской породы различного экогенеза / Л.Г. Хромова, С.Е. Мирошина, Н.И. Морозова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 1. – С. 108-114.

243. Хромова, Л.Г. Технология приемки и первичной обработки молочного сырья / Л.Г. Хромова, Н.В. Байлова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 284 с.

244. Цыганский, Р.А. Динамика свободнорадикального окисления у коров при различном функциональном состоянии: специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Р. А. Цыганский. – Ставрополь, 2003. – 20 с.

245. Часовщикова, М.А. Показатели состава молока как индикатор здоровья молочного стада / М.А. Часовщикова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 311-317.

246. Чекменева, Н.Ю. Биохимический состав крови коров разных генетических групп / Н.Ю. Чекменева, Н.В. Сивкин, С.В. Никитина // Зоотехния. – 2020. – № 2. – С. 17-18.

247. Чиркин, А.А. Биологическая химия: учебник для студентов учреждений высшего образования по направлениям образования Биологические и смежные науки, Окружающая среда и специальности Природоведческое образование (с указанием предметных областей) / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, В.В. Хрусталеv. – Минск: Вышэйшая школа, 2023. – 478 с.

248. Чхенкели, В.А. Курс лекций по ветеринарной микробиологии и иммунологии: учебное пособие / В. А. Чхенкели, А. Ю. Мартынова. — Иркутск: Иркутский ГАУ, 2012. — 475 с.

249. Шабашова, Н.В. Иммуитет, иммунная система и профилактика инфекционных и неинфекционных заболеваний/ Н.В. Шабашова// - СПб.: Изд. политех. унив. – 2013. -118 с.

250. Шарипова, Л. З. Влияние пастеризации на содержание витамина С в коровьем и козьем молоке / Л. З. Шарипова, Ю. В. Щербакова, Ф. Ю. Ахмадуллина // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, № 20. – С. 213-215.

251. Шахов, А.Г. Повышение эффективности специфической профилактики факторных инфекций путем коррекции антиоксидантного и иммунного статуса коров и телят/ А.Г. Шахов и др.// Ветеринарная патология. – 2005. - №3. – С. 84-89.

252. Шесточенко, М.А. Профилактика инфекционных болезней молодняка/ М.А. Шесточенко, Л.А. Таранова, В.И. Косенко// - М.: «Колос». – 1983. – 82с.

253. Шутова, М. В. Биохимический статус высокопродуктивных коров при разных способах содержания / М.В. Шутова, И.В. Гусаров, О.Д. Обряева // АгроЗооТехника. – 2020. – Т. 3, № 3. – С. 3.

254. Щипцова, Н.В. Биохимические показатели сыворотки крови животных как индикатор нарушения обмена веществ при кумуляции тяжелых металлов / Н.В. Щипцова, Г.А. Ларионов // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2013. – № 1(9). – С. 82-84.

255. Яцковская, Н.М. Стресс и тонус сосудов: монография / Н. М. Яцковская, А. А. Чиркин; под редакцией А. А. Чиркина. — Чебоксары, 2023. — 112 с.

256. Abbona, F. Towards modelling beef cattle management with Genetic Programming / F. Abbona // J. Livestock Science. – 2020. – Vol. 241, – P. 1-12.

257. Akalin P.P., Ataseven V.S., Dogan F., Ergun Y., Baspinar N., Ozcan O. Selected biochemical and oxidative stress parameters and ceruloplasmin as acute phase protein associated with bovine leukaemia virus infection in dairy cows // Bull. Veter. Inst. in Pulawy-2015.-Vol.59, N 3.-P. 327-330.-Англ.-Bibliogr.: p.329-330.

258. Alberghina, D. Reference intervals for total protein concentration, serum protein fractions and albumin/globulin ratios in clinically healthy dairy cows/ D. Alberghina, C. Giannetto, J. Vazzana [ et.al] // Journal of veterinary diagnostic. Investigation 2M, V.23. – P. 111-114.

259. Arnaut, M. A. Complement C3 receptor: structure and function Mol / M. A. Arnaut, H. R. Colten. // Jurnal, 1984. – P. 1891-1199.

260. Aschenbook, J.R. Gluconeogenesis in dairy cows: the secret of making sweet milk from sour dough / J. R. Asehanbach, N. B. Kristensen, S. S. Doukin [et.al.] IKBMB Life, 2010. – v 62. – No12. – P. 869-877.

261. Bang N. N., Chanh N. V., Trach, N. X., Khang D. N., Hayes B. J., Gaughan J. B., Lyons R. E., Hai N. T., McNeill D. M. Issues of feeding strategy for lactating cows in Vietnamese smallholder dairy farms. Animals (Basel). 2021. V. 11 (3). P. 729.

262. Betteridge D.J. What is oxidative stress? // Metabolism. – 2000. – Vol. 49 (2). – P. 3-8.

263. Blum, J.W. Thyroid hormones blood metabolites and hematological parameters in relationship to milk yield in dairy cows / J.W. Blum // *Anim. Product.* – 1983. – Vol. 36. - №1. – P. 93-104.
264. Borshch, O. O. Hematological status of cows with different stress tolerance / O. O. Borshch, O. V. Borshch, O. I. Sobolev // *Ukrainian Journal of Ecology*, 2021. – v.11(7). – P.14-21.
265. Bruning-Fann C, Kaneene JB: Environmental and management risk factors associated with morbidity and mortality in perinatal and pre-weaning calves: a review from an epidemiological perspective. *Vet Bull.* 1992, 62: 399-413
266. Buczek, J. Znaczenie interferonów w zapaleniu nosa i tchawicy oraz otretu bydła / J. Buczek, W. Deptuła // *Med. Weter.* – 1985. – T.41. – №8. – P. 463-467.
267. Bush, L.J. Absorption of colostrum immunoglobulins in newborn calves / L.J. Bush, J.E. Staley // *J. Dairy Sci.* - 1980. - V.63.- № 4. - P.672-680.
268. Buwater, R. J. Pathophysiologie et traitement de la diarrhée du veau / R. J. Buwater // *Ann. Med. Vet.* – 1983. – V. 127. – №1. – P. 5-13.
269. Cakala, S. Metabolic and Deficiency diseases with respect to Feed intake factors and Ruminant digestion in cattle / S. Cakala // *Summaries.* – 1979. – №5. – P. 3-8.
270. Corwit, R.C. Cardiovascular response of cows given electrical current during milking / R.C. Corwit, N.R. Seolt // *Of Dairy Sci*, 1986. – v.69. – P. 1122-1127.
271. Dakka, A.A. Plasma proteins and lipid contents in blood serum of subclinical fatty liver in Friesian cows / A.A. Dakka, M.F. Raghieb, A.H. Sadiq // *Assiut veter. med. J.*, 1992. – Vol. 28. – №55. – P.233-241.
272. Delic, B. Metabolic adaptation in first week after calving and early prediction of ketosis type I and II in dairy cows / B. Delic, B. Belic // *Large Animal Review*, 2020. – v.26. – P. 51-55.
273. Derkho M.A. Thyroid hormone role in metabolic status and economic beneficial features formation in replacement gilts of different breeds / M.A. Derkho, S.A. Gritsenko, D.S. Vilver [et al.]. // *Periodico Tchê Química*. 2019.- Vol. 16. - N 31.- P. 471-483.
274. Droge W. Free radicals in the physiological control of the cell function // *physiological reviews.* – 2002. – Vol. 82 (1). – P. 47-95.
275. Gorelik O. The state of nonspecific resistance of calves during the preweaning period / O. Gorelik, S. Harlap, A. Gorelik [et al.] // *International Journal of Pharmaceutical Research.* – 2019. – Vol. 11, No. 1. – P. 1775-1780.
276. Gruber, B. L. Angiogenic factors stimulate mast-cell migration / B. L. Gruber, M. J. Marchese, R. Kew // *Blood.* – 1995, Oct 1. – V. 86. – №7. – P. 2488-2493.

277. Harlap S. Yu., Gorelik O. V., Safronov S. L., Gritsenko S. A., Belookov A. A., Zhuravel V. V. Correlation of productive longevity and reproductive functions in dairy cows. *Agrarian science*. 2022. № 9. Pp. 65-68.
278. Kovacik, J. The effect of brea on interior milien in dairy cows / J. Kovacik, P. Cupka, Z. Salagova// *Zivoc. Vyroba*. - 1998. –Vol. 43. - № 9. - P. 407.
279. Lincoff, W.D. The bovine Komplement System / W.D. Lincoff // In: *The ruminant immuns system/ W.D. Licoff, R.P. Triglis*. – Ed. By Butler i.e., 1981. – 34.– P.433.
280. Lodygin, A. D. The goat milk composition and properties as a raw material for functional foods manufacturing / A. D. Lodygin, I. K. Kulikova, I. Yu. Mikhailov // *Modern Science and Innovations*. – 2023. – No. 3(43). – P. 126-140.
281. Maclachlan, N. I. Bluetongue virus-induced interferon in cattle / N. I. Maclachlan, Y. B. Thompson // *Am. Y. veter. Res.* – 1985. T.46. – №6. P. 1238-1241.
282. Maier GU, Love WJ, Karle BM, Dubrovsky SA, Williams DR, Champagne JD, et al. A novel risk assessment tool for bovine respiratory disease in preweaned dairy calves. *J Dairy Sci* 2020; 103(10):9301–17.
283. Minick Bormann, J., Wilson, D.E., 2010. Calving day and age at first calving in angus heifers. *Journal of Animal Science*, 88 (6): 1947-1956.
284. Nesargikar P. N., Spiller B., Chavez R. The complement system: history, pathways, cascade and inhibitors. (англ.) // *European Journal Of Microbiology & Immunology*. — 2012. — June (vol. 2, no. 2). — P. 103—111.
285. Petrera, F. Plasma parameters related to energy and lipid metabolism in periparturient Modenese and Italian Friesian cows / F. Petrera, F. Napolitano, A.Dal Pra, F. Abeni // *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 2014. –Vol. 99 (5). – P. 962-973.
286. Petrujkic B., Samanc H., Adamovic M., Stojic V., Petrujkic T., Grdovic S., Sefer D., Markovic R. Effects of feeding buffering mineral mixture on subacute rumen acidosis and some production traits in dairy cows // *Japan. J. veter. Res.* – 2010. –Vol. 58, N 3-4. – P. 171-177.
287. Petterson K., Svensson C., Liberg P. Housing, fee ding and management of calves and Peplacement heifers in Swedisydairi herds // *act a vet. Scand.* - 2001/- 42. - № 4. - P. 465-478.
288. Piccione, G. Changes of some haematochemical parameters in dairy cows during late gestation, post partum, lactation and dry periods / G. Piccione // *Veterinarija ir Zootechnika*, 2012. – Vol. 58 (80). – P. 59-64.
289. Pierpaoli, W. Role of the thymus in programming functions/ W. Pierpaoli, H. O. Besedovsry // *Clin. Exp. Immunol*, 1975. – v.20. – №2. – P.323-328.

290. Pushkarev, I.A. Dynamics and number of T – and B – lymphocytes in the blood of replacement young cattle after injection of tissue biostimulator / I.A. Pushkarev, T.V. Kureninova, N.V. Shanshin [et al.]// Modern S&T Equipments and Problems in Agriculture. – 2020. – P. 169 – 178.
291. Renoux, G. L'immunopharmacologie au service d'immunotherapie/ G. Renoux// Nouv. Presse med. – 1980. – v.9. – P.1633-1636.
292. Ruban, S. The impact of high temperatures on respiration rate, breathing condition and productivity of dairy cows in different production systems / S. Ruban // Animal Science Papers & Reports, 2020. – Vol. 38. – P. 61-72.
293. Salgado Hernandez E. G., Bouda J., Avila Garcia J., Navarro Hernandez J. A. Effect of postpartum administration of calcium salts and glucose precursor on serum calcium and ketone bodies in dairy cows // Veterinaria Mexico. –2009. – Vol.40, N 1. – P. 17-26.
294. Sato, H. Plasma metabolite levels and relations to weight gain in young Japanese Shorthorn calves / H. Sato, Y. Nagamine, Hayashi // Japan. J. Zootechn. Sci. -1989. – №.60, 7 - P. 644-647.
295. Semenov, V. G. Influence of biopreparations on the postnatal period of highly productive cows/ V. G. Semenov, E. P. Simursina, S. G. Kondruchina // Jop Conference Series: Earth and Environmental Science 012041-doi: 10.1088/1755-1315/935/1/012041.
296. Shakhov, A.G. Immune status of the risk group calves within the neonatal period and its correction/A.G. Shakhov, D.V. Fedosov, L.Y. Sashnina, T.A. Yerina//Advances in Bioscience and bioengineering. -2013. -V. 1 (2). -P. 54-73.
297. Skrzypczak, W. Circadian variations in biochemical indices of blood in calves in early postnatal period / W. Skrzypczak, E. Skotnica, M. Ozgo // Folia Univ. Agr. Stetin. Zootechn. - 1988. – №.36. - P.39-44.
298. Smith K. L., Hogan J. S., Weiss W. P. Dietary vitamin E and selenium affect mastitis and milk quality // J. Anim. Sci. 1997. V. 75. P. 1659-1665.
299. Stossel, T.P. Phagorutoses (third of three parts) / T.P. Stossel // N. Engl. J. Med, 1974. – v. 290. – P. 833-839.
300. Tiraits, T. Thyroxine, triiodothyronine and revers-triiodothyronine concentrations in blood plasma in relation to lactational stage, milk yield, energy and dietary protein intake in Estonian dairy cows / T. Tiraits // Acta veter. Scand. - 1997. - Vol. 38, №4. - P. 339-348.
301. Tizard, I. Veterinary Immunology/ I. Tizard// Philadelphia. London. Toronto, 1987. – P. 483.
302. Valko M. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease / M. Valko, D. Leibfrits, J. Moncol I dr. // the



international journal of biochemistry & cell biology. – 2007. – Vol. 39 (1). – P.1008.

303. Ventsova I., Safonov V. The role of oxidative stress during pregnancy on obstetric pathology development in high-yielding dairy cows / I. Ventsova, V. Safonov // American Journal of Animal and Veterinary Sciences. - 2021. - Vol. 16. - № 1. - P. 7-14.

304. Walter L.L. Effects of Parity and Stage of Lactation on Trend and Variability of Metabolic Markers in Dairy Cows/ L.L. Walter, T. Gartner, E. Gernand i dr. // Animals: an open access journal from MDPI. – 2022. – Vol. 12 (8). – P. 1008.

305. Zanker, J. A. Beta-carotene, retinal and tocopherol staters in calves fed the first colostrom at 0-2, 6-7, 12-13 or 24-25 hows offer birth / J. A. Zanker, H. M. Hammon, J. W. Blum // Inf. J. Vitam. Nutr. Res, 2000. – V. 70. - № 6. – P. 305-310.

306. Zhazykbayeva S. The molecular mechanisms associated with the physiological responses to inflammation and oxidative stress in cardiovascular diseases/

S. Zhazykbayeva, S. Pabel, A. Mugge i dr. // Biophysical reviews. – 2020. – Vol. 12 (4). – P. 947-968.

## 7 СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1. Рисунок 1 - Общая схема исследований
2. Рисунок 2 - Коровник на 250 голов
3. Рисунок 3 – Телятник на 50 голов
4. Рисунок 4 - Коровник на 450 коров
5. Рисунок 5 - Выгульный двор на 450 коров
6. Рисунок 5 – Боксы для новорождённых телят
7. Рисунок 6 – Доильный зал с доильной установкой типа «Ёлочка» от компании «DeLaval»
8. таблица
9. Таблица 1 – Состав рациона для сухостойных коров с живой массой 500-550 кг
10. Таблица 2 – Состав питательных веществ рациона для сухостойных
11. коров с живой массой 500-550 кг
12. Таблица 3 – Состав рациона для сухостойных коров с живой массой 550-600 кг
13. Таблица 4 – Состав питательных веществ рациона для сухостойных коров с живой массой 550-600 кг
14. Таблица 5 – Морфологический состав крови коров (n=10)
15. Таблица 6 – Биохимические показатели крови
16. Таблица 7 – Показатели НСТ-теста у коров
17. Таблица 8 – Морфологические исследования крови новорожденных телят (n=5)
18. Таблица 9 – Некоторые морфологические показатели крови телят.
19. Таблица 10 – Биохимические показатели крови телят (n = 5).
20. Таблица 11 - Росто-весовые показатели телят.
21. Таблица 12 – Биохимический состав сывороток крови сухостойных коров до введения препаратов опытной группе (n=10)

22. Таблица 13 Минеральный состав сыворотки крови до введения препаратов опытной группе
23. Таблица 14 – Биохимический состав сывороток крови сухостойных коров после введения препаратов опытной группе (n=10)
24. Таблица 15 Минеральный состав сыворотки крови после введения препаратов опытной группе
25. Таблица 16 - Морфологический состав крови телят (n=10)
26. Таблица 17 - Показатели неспецифической резистентности в крови телят (n=10)
27. Таблица 18 – Биохимические показатели сыворотки крови сухостойных коров
28. Таблица 19 – Обобщенные показатели сыворотки крови коров (n=35)
29. Таблица 20 - Биохимические показатели сыворотки крови коров (n=10)
30. Таблица 21 – Обобщённые физико-химические параметры молока, (n=10)
31. Таблица 22 - Результаты исследований проб молока контрольной группы коров
32. Таблица 23 - Результаты исследований проб молока опытной группы коров
33. Таблица 24 - Органолептические показатели молока
34. Таблица 25 – Показатели экономической эффективности применения препаратов у коров
35. Таблица 26 – Показатели экономической эффективности применения препаратов у телят.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ:



Генеральный директор  
ООО «Агрофирма «Колос»  
Мавляханов Р.Ф.  
2024 г.

## Акт

О проведении научно-производственных испытаний по изучению влияния «Стимулина» и «Ферраминновита» для коррекции окислительного стресса у сухостойных коров

Мы, нижеподписавшиеся, ветеринарный врач Овчинник А.Н., начальник отдела животноводства Ахметшин Ф.З., доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Алимов А.М., аспирант ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Миннебаев И.Р., составили настоящий акт о том, что сотрудники ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ в 2022-2024 годы проводили исследования обменных процессов у сухостойных коров и телят, а также эффективности их коррекции с использованием препаратов «Стимулин» и «Ферраминновит», изготовленных в ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

По результатам биохимических и морфологических анализов крови у сухостойных коров и полученных от них телят, ветеринарно-санитарной экспертизы молока исследуемых коров установлено, что у сухостойных коров наблюдалось развитие окислительного стресса. В результате этого происходило снижение резистентности телят и качества молока в начальный период лактации.

Применение в сухостойный период комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминновит» способствовало нормализации у коров обмена веществ, стабилизации состояния окислительных процессов и улучшению качества молока в начальный период лактации.

Телята, полученные от коров после применения испытуемых препаратов, обладали высокой резистентностью, что способствовало лучшему сохранению молодняка и более интенсивному их росту.

Вет. Врач

Нач. отд. Жив.

Профессор д.в.н.

Аспирант

Овчинник А.Н.

Ахметшин Ф.З.

Алимов А.М.

Миннебаев И.Р.

СОГЛАСОВАНО:  
 Ректор ФГБОУ ВО «Казанская  
 государственная академия ветеринарной  
 медицины им. Н.Э. Баумана» профессор  
 Р.Х. Рахитов  
 «16» *август* 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
 Начальник Главного управления  
 ветеринарии КМ Республики Татарстан  
 А.Г. Хисамутдинов  
 «17» *август* 2023 г.

## ВРЕМЕННЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРАВИЛА

по применению «Ферраминовита» для коррекции нарушений обмена веществ, профилактики и лечения анемии у животных

### 1 Общие сведения

1.1 «Ферраминовит» - комплексный препарат, содержащий углеводы, железо и микроэлементы, незаменимые аминокислоты. Представляет собой темно-коричневую жидкость, слегка вязкую, предназначен для инъекционного применения, не содержит генно-инженерные и генно-модифицированные продукты.

#### 1.2 Фармакологические (биологические) свойства

«Ферраминовит» является хелтным комплексом, содержащим углеводы, катионы железа, меди, цинка, марганца и аминокислоты. Препарат профилактирует анемию, нормализует обмен веществ, стимулирует кроветворение и иммуногенез, повышает естественную резистентность, ускоряет рост и развитие животных. Быстро всасывается с места инъекции, обеспечивает насыщение организма катионами микроэлементов и другими незаменимыми факторами.

### 2 Форма выпуска

2.1 «Ферраминовит» выпускается во флаконах по 100, 200 и 400 см<sup>3</sup>, стерильно.

На этикетке указывается предприятие - изготовитель, наименование лекарственного средства, способ применения, номера серии и контроля, дата изготовления (месяц, год), срок годности к применению.

2.2 Хранить при температуре 6-12 °С в затемненном месте с предосторожностью (список Б). Допускается при длительном хранении выпадение темно-коричневого осадка до 5% по высоте массы препарата во флаконе, который легко разбивается при взбалтывании. Срок годности два года со дня изготовления.

### 3 Порядок применения

3.1 «Ферраминовит» применяется для коррекции нарушений обмена веществ, профилактики и лечения анемии у животных.

3.2 «Ферраминовит» предназначен для внутримышечных инъекций. При применении препарата следует соблюдать правила асептики и антисептики. Лекарственное средство перед применением тщательно взбалтывать. В холодное время года перед применением целесообразно прогревание в водяной бане до температуры 38-40 °С.

3.3 Для профилактики железодефицитной анемии у поросят препарат вводят внутримышечно в дозе 1,0-1,5 см<sup>3</sup> на 1 кг живой массы на 2-4 сутки после рождения и при необходимости инъекцию повторяют через 5-7 дней в той же дозе.

3.4 Пушным зверям «Ферраминовит» применяют для профилактики анемии, коррекции обмена веществ и улучшения качества меха в дозе 0,8-1,2 мл на 1 кг живой массы внутримышечно 2-3 раза с интервалом 10-14 дней.

3.5 С лечебной целью препарат применяют при нарушении обмена веществ, связанного с дефицитом в рационе незаменимых аминокислот и микроэлементов. Применение препарата целесообразно при лечении болезней пищеварительной и дыхательной систем в комплексе с другими симптоматическими средствами для коррекции обмена веществ и повышения резистентности. Лечебная доза препарата составляет 1-2 см<sup>3</sup> на 1 кг живой массы для молодняка сельскохозяйственных животных, но не более 10 см<sup>3</sup> за 1 инъекцию независимо от живой массы. Препарат вводят внутримышечно с интервалом 3-5 дней, но не более 5 раз за 1 курс лечения.

3.6 Супоросным свиноматкам для стимуляции развития плодов и коррекции обмена веществ препарат применяют за 1,5-2 месяца до опороса в дозе 7-10 см<sup>3</sup> 2-3 раза с интервалом 5-7 дней.

3.7 Телятам - гипотрофикам, с нарушениями обмена веществ, особенно при легочных и желудочно-кишечных заболеваниях, целесообразна инъекция препарата в дозе 7-10 см<sup>3</sup> 3-4 раза с интервалом 3-5 дней.

3.8 Сухостойным коровам для коррекции обмена веществ, устранения иммунодефицита и стресса, стимуляции окислительно-восстановительных процессов препарат вводят внутримышечно в дозе 10 см<sup>3</sup> 2-3 раза с интервалом 7-10 дней.

3.9 Быкам-производителям для коррекции обменных процессов «Ферраминовит» вводят внутримышечно в дозе 10 см<sup>3</sup> 2-3 раза с интервалом 7-10 дней.

3.10 Флаконы с нарушением герметичности, с трещинами и истекшим сроком годности выбраковывают. Препарат экологически безопасен. Выбракованный и неиспользованный препарат может быть слит в общую систему канализации. Освободившиеся флаконы после мытья могут быть использованы для других целей.

3.11 Лекарственное средство можно вводить вместе с водо- и жирорастворимыми витаминами и селеном.

3.12 Противопоказаний по применению препарата нет. Ограничений по применению мяса после убоя животных и первые дни после инъекции препарата не имеется.

#### 4 Меры личной профилактики

При работе необходимо соблюдать обычные меры предосторожности. При попадании на лицо и слизистые оболочки вымыть теплой водой с мылом.

#### 5 Порядок предъявления рекламации

В случае осложнений, возникших у животных после введения «Ферраминонита»,

применение этой серии препарата прекращают. В соответствии с указанием Главного управления ветеринарии от 8 мая 1992 года N 22-7/28 «О порядке предъявления рекламаций на ветпрепараты отечественного производства и закупаемые по импорту» сообщают предприятию - изготовителю: ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО «КГАВМ», 420029, г. Казань, Сибирский тракт 35, тел. (843)273-96-27, факс (843)273-97-84.

Одновременно 2 флакона препарата серии, вызвавшей осложнения, направляют в адрес ФГБОУ ВО «КГАВМ» с нарядным, с соблюдением режима его хранения.

Инструкция разработана ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО «КГАВМ») 420029 г. Казань, ул. Сибирский тракт 35, тел. (843)273-96-27, факс (843)273-97-84.

Разработчики: д.в.н., профессор Алимов А.М., Зарипов Р.У., Миннебаев И.Р., к.с.-х.н., доцент Касанова Н.Р., к.б.н. Закирова Л.А.

Производитель - ФГБОУ ВО «КГАВМ»  
420029, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35  
Email: azat36alimov@mail.ru



СОГЛАСОВАНО:  
Ректор ФГБОУ ВО «Казанская  
государственная академия ветеринарной  
медицины им. Н.Э. Баумана» профессор  
Р.Х. Равабюв  
«16»  2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Начальник Главного управления  
ветеринарии КМ Республики Татарстан  
А.Г. Хисамутдинов  
«16»  2023 г.

## ВРЕМЕННЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРАВИЛА ПО ПРИМЕНЕНИЮ «СТИМУЛИНА»

### 1 Общие сведения

«Стимулин» - жидкость желтовато-коричневого цвета. Предназначен для инъекционного применения. Получен из нативных тканей животных и биомассы микроводорослей, обогащенных эссенциальными биогенными элементами. Не содержит генно-модифицированные продукты.

### 2 Фармакологические свойства и эффекты

2.1 Препарат повышает антибактериальную и противовирусную резистентность, способствует восстановлению нарушений клеточного и гуморального иммунитета, стимулирует рост молодняка. «Стимулин» оказывает противовоспалительное и гепатопротекторное действие, активизирует гемопоэз и функцию Т- и В-лимфоцитов.

2.2 При одновременном применении с вакцинами стимулирует иммуногенез. Препарат не токсичен для животных, не вызывает алергизацию организма.

### 3 Показания к применению:

- коррекция иммунодефицитных состояний и повышение иммунной реактивности;
- снижение влияния стрессов и процессов перекисного окисления;
- коррекция нарушений обмена веществ и естественной резистентности;
- стимуляция роста молодняка;
- для профилактики и терапии гипотрофии у молодняка сельскохозяйственных животных.

#### 4 Форма выпуска и хранение

4.1 «Стимулин» выпускается во флаконах с емкостью по 50, 100 и 400 см<sup>3</sup>, стерильно. На этикетке указывается предприятие-изготовитель, наименование лекарственного средства, способ применения, номера серии и контроля, дата изготовления (месяц, год, срок годности к применению).

4.2 Хранить при температуре +4+6°C в темном месте. Допускается при длительном хранении выпадение едва заметного осадка, легко разбивающегося при взбалтывании. Срок годности один год со дня изготовления.

#### 5 Порядок применения

5.1 «Стимулин» применяется для стимуляции роста, кроветворения, иммуногенеза, коррекции обменных процессов и повышения естественной резистентности животных.

5.2 Препарат предназначен для внутримышечных инъекций. При применении препарата необходимо соблюдать правила асептики и антисептики! Лекарственное средство перед применением тщательно взболтать! В холодное время года перед применением целесообразно прогревание в водяной бане до температуры 38-40°C.

5.3 Доза препарата зависит от массы тела и вида животного

Вид животного и масса тела (кг)	Доза препарата (см <sup>3</sup> )
Поросята	
1-2	0,5-1,0
2-5	1,0-2,0
5-10	2,0-2,5
11-20	2,5-3,0
21-50	3,0-5,0
Свиньи	
51-75	5,0-7,0
Свиноматки, хряки	7,0-10,0
Телята 1-2 мес. возраста	2,0-3,0
2-4 мес.	3,0-5,0
4-6 мес.	5,0-7,0
6-12 мес.	7,0-8,0
1-1,5 года	8,0-10,0
Взрослый кр. рог.ск.	10,0-12,0

5.4 Для стимуляции роста молодняка препарат вводят 2-3 раза с интервалом 10 дней.

Для профилактики стрессов «Стимулин» вводят за 18-24 часа до транспортировки или технологических перемещений животных.

Для повышения иммунной реактивности вводят одновременно с вакциной в разные точки, либо смешивая их или разводят сухие вакцины «Стимулином».

5.5 Супоросным свиноматкам для стимуляции развития плодов и повышения резистентности самих маток, улучшения качества и жизнеспособности потомства вводят двукратно за 1,5-2 месяца до предполагаемого опороса с интервалом 10-12 дней.

5.6 Стельным коровам вводят 1-2 раза в зависимости от физиологического статуса в период сухостоя для улучшения качества потомства.

5.7 При осложненных родах новотельным коровам рекомендуется вводить 1-2 раза в сочетании с симптоматической терапией с интервалом 3-4 дня.

5.8 Быкам-производителям препарат применяют для коррекции обмена веществ, повышения естественной резистентности и стимуляции спермопродукции.

## 6 Побочное действие

Противопоказаний для применения «Стимулина» не установлено. Не рекомендуется применение «Стимулина» с другими иммуностимуляторами.

## 7 Меры безопасности

7.1 Флаконы с нарушением герметичности, с трещинами, хлопьями и с истекшим сроком годности выбраковываются. Препарат экологически безопасен. Выбракованный и неиспользованный препарат может быть слит в общую систему канализации. Освободившиеся флаконы после мытья могут быть использованы для других целей.

7.2 Лекарственное средство можно вводить с водо- и жирорастворимыми витаминами.

7.3 Ограничений по применению мяса после убоя животных в первые дни после инъекции препарата не имеется.

## 8 Меры личной профилактики

При работе необходимо соблюдать обычные меры предосторожности. При попадании на лицо и слизистые оболочки вымыть теплой водой с мылом.

## 9 Порядок предъявления рекламации

В случае осложнений, возникших после введения «Стимулина», применение этой серии препарата прекращают и сообщают предприятию-изготовителю: ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия

ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО КГАВМ, 420029, г. Казань, Сибирский тракт 35, тел. (843) 273-96-56, факс (843) 273-96-27).

Одновременно 2 флакона препарата из серии, вызвавшей осложнения, направляют в адрес ФГБОУ ВО КГАВМ с нарочным, с соблюдением режима его хранения.

Временные ветеринарные правила разработаны ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ) 420029, г. Казань, Сибирский тракт 35, тел. (843) 273-96-56, факс (843) 273-96-27.

Разработчики: д.в.н., профессор Алимов А.М., к.с.-х.н., доцент Касanova Н.Р., к.б.н. Закирова Л.А., Миннебаев И.Р.

Производитель - ФГБОУ ВО «КГАВМ».

420029, г. Казань, Сибирский тракт 35, тел. (843) 273-96-56, факс (843) 273-96-27.

СОГЛАСОВАНО:  
 Ректор ФГБОУ ВО «Казанская  
 государственная академия ветеринарной  
 медицины им. Н.Э. Баумана» профессор  
 Р.Х. Рашидов  
 «19» *сентября* 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ:  
 Начальник Главного управления  
 ветеринарии КМ Республики Татарстан  
 А.Г. Хисамутдинов  
 «26» *сентября* 2023 г.



## Система мероприятий по повышению эффективности воспроизводства крупного рогатого скота

### 1 Коррекция и профилактика нарушений обмена веществ у быков-производителей

Быки-производители с высокими генетическими потенциалами испытывают повышенные требования к качественному и количественному составу корма. Отклонение в качественном и количественном содержании в кормах переваримого протеина, усваиваемых и неусваиваемых углеводов, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов на фоне гиподинамии и интенсивного использования для спермопродукции зачастую приводят к метаболической переориентации организма. В результате возникают патологические состояния, снижающие количество и качество спермопродукции и способствующие преждевременной выбраковке высокоценных племенных особей.

Для своевременного выявления нарушений обмена веществ и субклинических проявлений патологических состояний необходимы ежеквартальные морфо-биохимические исследования крови быков. По результатам этих анализов проводят корректировку рационов и целесообразно проведение курса терапии с использованием комплексного препарата «Ферраминовит», который является хелатным комплексом, содержащим углеводы, железо, медь, цинк, незаменимые аминокислоты и витамины «А» и «D».

Препарат вводят внутримышечно с соблюдением правил асептики и антисептики 2-3 раза с интервалом 7-10 дней.

### 2 Стимуляция естественной резистентности быков-производителей

На фоне нарушений обмена веществ, неполного соответствия состава рационов физиологическим потребностям организма и гиподинамии часто происходит снижение естественной резистентности быков-производителей.

Для повышения резистентности быков через 10-11 дней после последней инъекции «Ферраминовит» вводят внутримышечно комплексный препарат «Стимулин» в дозе 10 см<sup>3</sup> с соблюдением правил асептики и антисептики. «Стимулин» получают из тканей животных и биомассы микроводорослей, обогащенной эссенциальными биогенными элементами (селен, цинк, медь, марганец), которые легко усваиваются и оказывают положительное влияние на обменные процессы и повышают резистентность организма.

### **3 Активация функции яичников у коров**

У высокопродуктивных коров часто наблюдается гипофункция яичников, что проявляется отсутствием охоты или многократным её проявлением. Поэтому ветеринарные специалисты вынуждены решать эту проблему с использованием гормональных средств. Однако это зачастую приводит к ряду нежелательных явлений: усилению дисфункции яичников, нарушению течения беременности, появлению в молоке гормонов и т.п.

Для решения этой проблемы целесообразно использование биологически активного препарата – «Стимулин», который не является гормональным, активизирует обменные процессы в организме и выработку собственных гормонов и восстановление функции яичников. Его получают из биомассы микроводорослей и животных тканей. Он содержит биологически активные нативные вещества (аминокислоты, пептиды, витамины и микроэлементы).

«Стимулин» вводят внутримышечно в дозе 9-10 см<sup>3</sup> 2 раза с интервалом 3-5 дней. При необходимости не исключается применение гормональных средств.

### **4 Улучшение развития плода и профилактика эмбриональной смертности и анемии у новорожденных телят**

Основными причинами нарушений развития плода являются недостатки в кормлении, высокая продуктивность, гипофункция желтого тела, эндометриты.

Для устранения указанных нарушений и улучшения развития плода и профилактики гибели эмбриона и аборта на 4-6 день после осеменения целесообразна внутримышечная инъекция «Стимулина» в дозе 7-8 см<sup>3</sup>, что способствует усилению пролиферации эндометрия и улучшению имплантации эмбриона. На 14-15 день после осеменения рекомендуется прогестерон 2,5% в дозе 4 см<sup>3</sup>. За 7-10 дней до предполагаемого отёла коровам целесообразно вводить «Ферраминовит» в дозе 7-10 см<sup>3</sup> внутримышечно, что способствует повышению резистентности и нормализации обменных процессов у матерей и новорожденных телят.

### 5 Обеспечение благополучного отёла

Работа по улучшению воспроизводства должна проводиться заранее. Обращать внимание на кормление стельных коров и своевременно осуществлять запуск и перевод их в родильное отделение. Упущения в кормлении и содержании сухостойных коров вызывают нарушения гормонального статуса и обменных процессов, которые приводят к несвоевременным и вялым потугам, ущемлению телят в родовых путях, задержанию последа, субинволюции матки и эндометритам в результате травмы родовых путей. Для обеспечения благополучных родов и предотвращения эндометритов за 5—7 дней до отёла корове целесообразна внутримышечная инъекция «Ферраминовита» в дозе 8-10 см<sup>3</sup>.

### 6 Профилактика и терапия нарушений обмена веществ у сухостойных коров

К второй половине сухостойного периода при дисбалансе питательных веществ в рационе усиливаются процессы перекисного окисления и проявляется железодефицитная анемия, увеличивается концентрация кетоновых тел, которые оказывают негативное влияние на развитие плода. Для профилактики и терапии этих процессов коровам внутримышечно двукратно вводят «Ферраминовит» в дозе 10 см<sup>3</sup> с интервалом 7-10 дней. Через 5-7 дней после последней инъекции «Ферраминовита» целесообразна инъекция «Стимулина» внутримышечно в дозе 10 см<sup>3</sup>. Эти процедуры способствуют нормализации обмена веществ у коров, а также оказывают положительное влияние на эмбриональное и постнатальное развитие телят.

### 7 Повышение эффекта лечения коров, больных эндометритами

Наряду со специфическими противомикробными средствами целесообразна двукратная внутримышечная инъекция «Стимулина» в дозе 8-10 см<sup>3</sup> с интервалом 2-3 дня, что способствует сокращению срока выздоровления и ускорению наступления охоты.

### 8 Повышение жизнеспособности новорожденных телят

Для улучшения обменных процессов, профилактики анемии и повышения резистентности новорожденным телятам на 3-5 день жизни проводят внутримышечную инъекцию «Ферраминовита» в дозе 5-7 см<sup>3</sup>. Такая инъекция способствует активации обменных процессов, повышению прироста живой массы. Телятам-гипотрофикам целесообразна дополнительная инъекция «Стимулина» в дозе 7-10 см<sup>3</sup> с интервалом 7-10 дней.

### **9 Экономический эффект**

Экономический эффект от комплекса мероприятий составляет 155-260 рублей на одну голову или 22-52 рубля на 1 рубль дополнительных затрат у коров и телят. Эффективность применения комплексных препаратов на быках-производителях составляет 13344,6 рублей на 1 голову или 8,23 рубля на 1 дозу препарата.

**Препараты производится в ФГБОУ ВО КГАВМ им. Н.Э. Баумана,  
420023. г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35**

**ФГБОУ ВО КГАВМ им. Н.Э.Баумана**

**Тел. (843) 273-96-27**

**Email: [azat36alimov@mail.ru](mailto:azat36alimov@mail.ru)**

**Авторы: д.в.н., профессор Алимов А.М., Зарипов Р.У., Миннебаев Н.Р.,  
Закиров Н.Р., к.с.-х. н., доцент Касанова Н.Р., к.б.н. Закирова Л.А., к.с.-  
х.н. Зарипов Ф.Р.**