

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АЛТАЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ»

На правах рукописи

ПУШКАРЕВ ИВАН АЛЕКСАНДРОВИЧ

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ
БИОГЕННОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОДУКТИВНОСТИ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и
производства продукции животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант:
доктор биологических наук, профессор
Афанасьева Антонина Ивановна

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	16
1.1 Общая характеристика и механизм действия тканевых препаратов и биостимуляторов природного происхождения, применяемых в животноводстве.....	16
1.2 Применение тканевых препаратов и природных биостимуляторов для повышения продуктивности и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота.....	32
1.2.1 Уровень продуктивности и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота на фоне применения тканевых препаратов.....	32
1.2.2 Влияние биостимуляторов природного происхождения на уровень продуктивности и воспроизводительные качества коров.....	43
1.2.3 Влияние биостимуляторов природного происхождения на интенсивность роста и откормочные качества молодняка крупного рогатого скота.....	50
1.3 Влияние тканевых препаратов и природных биостимуляторов на физиологические показатели организма крупного рогатого скота.....	56
1.3.1 Иммунный и морфо-биохимический статус организма крупного рогатого скота при применении тканевых препаратов.....	56
1.3.2 Физиологический статус организма коров в период стельности и начала лактации при использовании биостимуляторов природного происхождения.....	66
1.3.3 Биологические особенности организма молодняка крупного рогатого скота в период выращивания и откорма при использовании биостимуляторов природного происхождения.....	73
2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	85
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	102
3.1 Продуктивность, воспроизводительные качества и интерьерные особенности коров черно-пестрой голштинской породы в период сухостоя и начала лактации при введении биогенного препарата.....	102
3.1.1 Оценка полноценности кормления и затрат кормов коровами в сухостойный период, в транзитный период и в период раздоя.....	102
3.1.2 Молочная продуктивность коров.....	117
3.1.3 Воспроизводительные качества коров.....	125
3.1.4 Морфологические показатели крови коров.....	126
3.1.5 Биохимические показатели крови коров.....	130

3.1.6 Иммунологические показатели крови коров.....	139
3.1.7 Экономическая эффективность введения разных доз биогенного препарата коровам в период сухостоя и начала лактации.....	151
3.2 Интенсивность роста и характеристика интерьерных качеств молодняка, полученного от коров черно-пестрой голштинской породы, стимулируемых в сухостойный период биогенным препаратом.....	153
3.2.1 Оценка полноценности кормления и затрат кормов телятами в период выращивания.....	153
3.2.2 Интенсивность роста молодняка.....	160
3.2.3 Экстерьерные особенности молодняка.....	164
3.2.4 Морфологический состав крови молодняка.....	168
3.2.5 Биохимический статус крови молодняка.....	169
3.2.6 Иммунологические показатели крови молодняка.....	172
3.3 Характеристика интенсивности роста, воспроизводительной способности, экстерьерных и интерьерных показателей телок черно- пестрой голштинской породы при использовании биогенного препарата.....	176
3.3.1 Оценка полноценности кормления и затрат кормов ремонтными телками в период выращивания.....	176
3.3.2 Динамика живой массы и интенсивность роста телок.....	194
3.3.3 Характеристика экстерьерных показателей телок.....	202
3.3.4 Воспроизводительные качества телок.....	205
3.3.5 Морфологические показатели крови телок.....	207
3.3.6 Биохимические показатели крови телок.....	215
3.3.7 Иммунологические показатели крови телок.....	230
3.3.8 Экономическая эффективность применения биогенного препарата при выращивании телок.....	252
3.4 Продуктивные и биологические особенности бычков черно-пестрой голштинской породы при введении биогенного препарата в период откорма.....	254
3.4.1 Оценка полноценности кормления и затрат кормов бычками в период откорма.....	254
3.4.2 Динамика живой массы и интенсивность роста бычков на откорме.....	262
3.4.3 Характеристика экстерьерных показателей бычков на откорме.....	267
3.4.4 Показатели мясной продуктивности бычков на откорме.....	269
3.4.5 Химический состав и физико-химические свойства мышечной ткани бычков на откорме.....	271

3.4.6 Морфологические показатели крови бычков на откорме.....	273
3.4.7 Биохимический статус крови бычков на откорме.....	277
3.4.8 Иммунологические показатели крови бычков на откорме.....	285
3.4.9 Экономическая эффективность применения разных доз биогенного препарата при откорме бычков.....	298
3.5 Результаты производственной апробации и экономическое обоснование эффективности применения биогенного препарата в технологии содержания крупного рогатого скота.....	299
4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	312
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	350
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	361
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	362
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	444

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Молочное скотоводство является одной из ведущих подотраслей животноводства и его развитие имеет большое народно-хозяйственное значение для обеспечения не только продовольственной независимости страны, но и социальной стабильности. Важной особенностью отрасли является то, что она относится к числу немногих в сельском хозяйстве, обеспечивающих ежедневную выручку, а численность занятых в ней превышает 1 млн. человек. Доля продукции молочного скотоводства в стоимости всей животноводческой продукции превышает 35% (Баскаева Р.У., 2018; Григорьев М.Ф., 2024).

В современных сложных экономических условиях проблема повышения рентабельности скотоводства является особенно острой. Для получения достаточной прибыли требуется комплексное применение средств и методов интенсификации производства (Закотин В.Е., Телегина Е.Ю., Коваленко Т.Н. и др., 2015).

Ключевым звеном, определяющим эффективность производства, является продуктивность животных, которая, в свою очередь, зависит от уровня и направленности обмена веществ и энергии, постоянно протекающих в организме. Повысить продуктивность, улучшить оплату корма можно за счет использования биологических препаратов, витаминов, солей микроэлементов, аминокислот, ферментов, антибиотиков, гормональных и тканевых препаратов. Их применением можно существенно изменить обмен веществ, координировать физиологические процессы, активизировать защитные реакции в организме животных и, тем самым влиять на продуктивные показатели (Добрук Е.А., Пестис В.К., Сарнацкая Р.Р. и др., 2010; Краснова О.А., Хардина Е.В., Храмов С.А., 2020; Илларионова О.В., Хабибуллин И.М., Миронова И.В. и др., 2025).

Наряду с повышением продуктивности, в настоящее время одной из наиболее актуальных задач животноводства является создание экологически

чистой сельскохозяйственной продукции с высокими количественными показателями, что важно для обеспечения здоровья человека (Личман А.А., 2007; Кичеева А.Г., Терещенко В.А., 2021; Григорьев М.Ф., Григорьева А.И., Сидоров А.А. и др., 2021).

В связи с этим все большее практическое применение имеют природные комплексы биологически активных веществ, оптимально сбалансированные в процессе эволюции самой природой. Большинство из этих препаратов имеют ряд преимуществ перед синтетическими аналогами: многоплановость влияния на организм, иммуномодулирующее действие, низкая токсичность, активация функций нейроэндокринной системы, стимуляция процессов регенерации, ослабление действия стресс-факторов. Они не оказывают отрицательного влияния на получаемую продукцию и не загрязняют окружающую среду (Чернокожев А.И., Топурия Г.М., 2010; Кузьминова Е.В., Семененко М.П., Старикова Е.А. и др., 2013; Радчикова Г.Н., Петрова И.А., 2013; Жолобова И.С., Хусид С.Б., Семененко М.П. и др., 2014; Пирогов В.В., 2014; Григорьев М.Ф., 2017; Краснова О.А., Лазарева К.В., 2023; Хабибуллин И.М., Илларионова О.В., Миронова И.В. и др., 2025; Placha I., Gai F., Simonova M.P., 2022).

К числу таких природных биостимуляторов относят тканевые или биогенные препараты. Применение тканевых препаратов способствует повышению интенсивности роста, сохранности при выращивании и откорме молодняка сельскохозяйственных животных, а также при выращивании мальков рыб. Отмечается увеличение шерстной продуктивности овец, молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров (Кирилова Ю.В., 2014; Исангалина Я.Я., 2016; Фенченко Н.Г., Шагалиев Ф.М., Ардаширов С.С. и др., 2017; Florescu S., Paraschiv S., Rarinca C. et al., 1975; Areshidze D., Timchenko L., Rzhepakovsky I. et al., 2015).

Биогенные стимуляторы, содержащиеся в тканевых препаратах, усиливают обмен веществ, в частности, отмечается увеличение общего

количества белка, альбуминов, билирубина, мочевины, холестерина, возрастает активность ферментов переаминирования АлАТ и АсАТ, восстанавливается и усиливается регуляторная функция центральной нервной системы. Тканевые препараты, обладая антиоксидантными свойствами, предотвращают перекисное окисление липидов (Погодаев В.А., Моренко Е.А., 2007; Цыганский Р.А., 2010; Рубинский И., Петрова О., 2011; Yagi A., 2004; Chakraborty P.D., Bhattacharyya D., Zheng J., 2012; Rzhepakovsky I.V., Timchenko L.D., Areshidze D.A. et al., 2019).

Отмечено, что при применении тканевых препаратов существенно повышается естественная резистентность за счет увеличения лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови, повышения функциональной активности нейтрофилов, увеличения содержания в крови Т- и В-лимфоцитов (Соколова Е.С., Еремин С.П., Яшин И.В., 2013; Кольберг Н.А., 2017; Li X., Su Y., Sun J. et al., 2012).

Действие современных тканевых стимуляторов на организм животных изучено недостаточно полно, что делает необходимым продолжение исследований в данной области (Рубинский И.А., Петрова О.Г., 2011).

Степень разработанности темы. В работах Ешижамсоева Б.Д. (2012); Попковой Н.А. (2018); Азаубаевой Г.С., Дорофеевой А.С., Попковой Н.А. (2016); Веревкина М.Н. (2015) установлено, что введение тканевых препаратов ПДЭ, БСМ и Гамавит способно оказывать положительное влияние на качественные и количественные показатели молочной продуктивности коров.

Положительное влияние тканевых препаратов таких как Плацентин-А, АСД-2, СТЭМБ, Био-ТЭК, Биостим на улучшение воспроизводительных качеств коров отражено в работах Прыткова Ю.А., Варенникова М.А., Чомаева А.М. и др. (2008); Прыткова Ю.А. (2009); Лиэпа В.Л. (2011); Пристяжнюка О.Н., Баймишева М.Х. (2014); Баймишева М.Х. (2013); Еремина С.П., Борисова И.А. (2017); Багдановой О.С. (2014); Баймишева Х.Б., Пристяжнюка О.Н., Баймишева М.Х. (2014); Чепелева О.Д. (2015).

Экспериментами ряда авторов установлено и доказано положительное влияние тканевых препаратов Био-ТЭК, КИМ, ПИМ и гемостимулятора на интенсивность роста телят и ремонтных телок Айсанова Б.А. (2010); Блохин П.И. (2012); Кубатбеков Т.С., Арилов А.Н., Голембовский В.В. и др. (2017); Арилов А.Н., Голембовский В.В. (2017).

В экспериментальных исследованиях Сапая А.Н. (2009); Мамбетова М.М. (2012); Ибатова Г.Г., Тагирова Х.Х. (2014); Ибатова Г.Г., Вагапова Ф.Ф. (2015); Исхакова Р.С. (2017); Голембовского В.В. (2017); Мустафина Р.З. (2018) выявлено положительное влияние тканевых препаратов ББКСК, СИТР, ПИМ и Нуклеопептид на интенсивность роста, убойные качества и физико-химический состав мышечной ткани откармливаемых бычков.

Многочисленными исследованиями установлено, что применение тканевых препаратов Био-ТЭК, Гамавит, СТЭМБ, Мастим, Трутенат-д, экстракта плаценты, КИМ, Нуклеопептид способно оказывать стимулирующее влияние (в пределах физиологической нормы) на морфо-биохимические и иммунологические показатели крови крупного рогатого скота различных половозрастных групп Яшин И.В., Еремин С.П. (2010); Цыганский Р.А. (2010); Блохин П.И. (2011); Трофимов А.Ф., Музыка А.А., Минаков В.Н. (2011); Соколова Е.С., Еремин С.П., Яшин И.В. (2013); Еремин С.П., Блохин П.И., Яшин И.В. (2013); Чуев С.А., Безбородов Н.В. (2014); Ибатова Г.Г., Тагиров Х.Х. (2015); Юсупов Р.С., Ибатова Г.Г. (2015); Прус В.Н., Круть С.И. (2016); Овсянников А.П., Сунагатуллин Ф.А., Хайруллин Д.Д. (2017); Исхаков Р.С. (2017).

Однако сведений по применению тканевых препаратов, изготавливаемых на основе боенских отходов пантовых оленей, и их влиянию на метаболические особенности и иммунный статус, а также продуктивные и воспроизводительные качества крупного рогатого скота не установлено.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось обоснование практического применения биогенного препарата для повышения продуктивности и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота.

Задачи работы:

1. Изучить влияние биогенного препарата на поедаемость кормов, потребление питательных веществ, молочную продуктивность, воспроизводительные качества и интерьерные особенности коров черно-пестрой голштинской породы в период сухостоя и начала лактации.

2. Оценить поедаемость кормов, потребление питательных веществ, интенсивность роста, экстерьерные и интерьерные особенности молодняка, полученного от коров черно-пестрой голштинской породы, при введении в сухостойный период биогенного препарата.

3. Проанализировать влияние применения разных доз биогенного препарата на поедаемость кормов, потребление питательных веществ, воспроизводительные качества, экстерьерные и интерьерные показатели телок черно-пестрой голштинской породы.

4. Установить характер изменения поедаемости кормов, потребления питательных веществ, продуктивных и биологических особенностей бычков черно-пестрой голштинской породы в период откорма при введении биогенного препарата.

5. Рассчитать экономическую эффективность применения биогенного препарата в молочном скотоводстве.

Научная новизна. Впервые дана характеристика поедаемости кормов, уровня потребления питательных веществ коровами в сухостойный период и в период раздоя, а также их воспроизводительной способности, молочной продуктивности под действием разных доз биогенного препарата, изготовленного из боенских отходов пантовых оленей в поле ультразвука. Определена динамика морфологических, иммунологических и

биохимических показателей крови коров на фоне введения в организм биогенного препарата.

Впервые установлено влияние применения разных доз биогенного препарата коровам в период сухостоя на показатели, отражающие поедаемость кормов, уровень потребления питательных веществ, интенсивность роста и развития полученных от них телят от рождения до 6-ти месячного возраста и характеризующие иммунный и метаболический статус.

Выявлено положительное влияние применения биогенного препарата на поедаемость кормов и потребление питательных веществ, динамику живой массы, среднесуточные, абсолютные и относительные приросты живой массы ремонтного молодняка в периоды от 1-го до 18-ти месячного возраста. Установлено улучшение показателей воспроизводительной способности ремонтных телок на фоне применения различных схем биогенного препарата. Определено стимулирующее влияние биогенного препарата на морфо-биохимический состав крови и некоторые значения, отражающие уровень неспецифического, клеточного и гуморального иммунитета ремонтных телок в возрастном аспекте.

Изучено влияние применения в технологии откорма бычков черно-пестрой голштинской породы биогенного препарата и выявлено его положительное действие на поедаемость кормов, потребление питательных веществ, интенсивность роста, убойные качества, физико-химические показатели мышечной ткани, биологическую ценность мяса. Получены новые данные морфологических, иммунологических и биохимических изменений крови бычков в период откорма на фоне применения различных доз биогенного препарата в возрасте 6-ти, 12-ти и 14-ти месяцев.

На основании полученных данных разработаны эффективные схемы применения биогенного препарата для повышения продуктивности и

воспроизводительных качеств коров и ремонтного молодняка, интенсивности роста телят и откармливаемых бычков.

Теоретическая и практическая значимость работы. Научно обоснована и экспериментально доказана возможность повышения поедаемости кормов и потребления питательных веществ, молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров, интенсивности роста и развития ремонтного молодняка, повышения мясной продуктивности откормочных бычков путем применения биогенного препарата, изготовленного из боенских отходов пантовых оленей.

Результаты исследований могут применяться в качестве справочного материала для составления учебных пособий и руководств по повышению хозяйственно полезных качеств различных половозрастных групп крупного рогатого скота и для использования в учебном курсе «Скотоводство».

Применение биогенного препарата, содержащего в своем составе природные биологически активные биогенные вещества, повышает, в пределах допустимых референтных значений, некоторые показатели, характеризующие морфологический и биохимический состав крови коров и молодняка крупного рогатого скота, что указывает на более интенсивный обмен веществ. Отмечается рост естественной резистентности организма животных, обеспечивающий лучшую сопротивляемость организма повреждающим факторам внешней среды, что создает благоприятные условия функционирования физиологических систем организма, отражающиеся на уровне продуктивности и воспроизводительных качествах крупного рогатого скота.

Результаты исследований используются в АО «Учхоз «Пригородное», Племенной завод «Комсомольское» филиал ФГБНУ ФАНЦА, АО «Племенной репродуктор «Чистюньский», АО «Птицефабрика «Молодежная», подтверждены актами производственной апробации. Результаты исследований используются в учебном процессе ФГБОУ ВО

«Алтайский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», подтверждены актами внедрения.

Методология и методы исследований. Для достижения поставленной цели исследований и решения задач применяли стандартные зоотехнические, биохимические, иммунологические, статистические и экономические методы исследований. Полученные в ходе исследований данные обработаны методом вариационной статистики с применением компьютерной программы Microsoft Excel.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Поедаемость кормов и потребление питательных веществ, уровень молочной продуктивности, воспроизводительные качества коров, показатели метаболизма и естественной резистентности зависят от технологической схемы применения биогенного препарата.

2. Введение биогенного препарата коровам в сухостойный период оказывает положительное влияние на потребление кормов и поедаемость питательных веществ, интенсивность роста, обмен веществ и иммунный статус полученных от них телят.

3. Использование биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок способствует улучшению поедаемости кормов, потребления питательных веществ, модификации скорости роста, улучшению их воспроизводительных качеств, показателей метаболизма и естественной резистентности.

4. Поедаемость кормов и потребление питательных веществ, интенсивность роста, убойные качества и качества мяса, морфо-биохимические показатели крови, уровень иммунного статуса откармливаемых бычков изменяются при использовании разных доз биогенного препарата.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Полученные результаты обоснованы, использованы современные методы исследований, современное лабораторное оборудование, проведено достаточное количество наблюдений. Высокая степень достоверности полученных результатов подтверждена статистической обработкой.

Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены: на VII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий» (г. Горно-Алтайск, 2019 г.); на VIII региональной научно-практической конференции с международным участием «Научные исследования молодых ученых для АПК Сибири, Дальнего Востока и Казахстана» (г. Барнаул, 2019 г.); на III Межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием) «От биопродуктов к биоэкономике» (г. Барнаул, 2019 г.); на VII Международной научно-практической конференции «Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых» (г. Новосибирск, 2019 г.); на XVIII Международной научно-практической конференции «Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике» (г. Кемерово, 2019 г.); на XV Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2020 г.); на XIII Международной научно-практической конференции молодых ученых «Инновационные тенденции развития российской науки» (г. Красноярск, 2020 г.); на VI Международной научной конференции молодых ученых, биотехнологов, вирусологов, молекулярных биологов и биофизиков «Open Bio» (Научоград-Кольцово, 2020 г.); на IV International Conference agritech «Agribusiness, environmental engineering and biotechnologies» (г. Красноярск, 2020 г.); на Международном научном форуме студентов, аспирантов и молодых ученых «Инновационный вектор развития аграрной науки» (г. Калуга, 2020 г.); на XVI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г.

Барнаул, 2021 г.); на VIII Международной научно-практической конференции «Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых» (п. Краснообск, 2021 г.); на XIV Международной научно-практической конференции молодых учёных «Инновационные тенденции развития Российской науки» (г. Красноярск, 2021 г.); на Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири» (г. Красноярск, 2021 г.); на VIII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий» (г. Горно-Алтайск, 2021 г.); на V International Conference AGRITECH V – 2021 «Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies» (г. Красноярск, 2021 г.); на IV Межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием) «От биопродуктов к биоэкономике» (г. Барнаул, 2021 г.); на XX Международной научно-практической конференции «Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике» (г. Кемерово, 2021 г.); на Национальной научной конференции «Научно-практические аспекты развития АПК» (г. Красноярск, 2021 г.); на Всероссийской научно-практической конференции «Современная биология и биотехнология: проблемы, тенденции, перспективы» (г. Волгоград, 2021 г.); на XVII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2022 г.); на VI Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири» (г. Красноярск, 2022 г.); на X научно-практической конференции «Актуальные направления сельскохозяйственной науки в работах молодых ученых» (г. Барнаул, 2022 г.); на Всероссийской молодежной научно-практической конференции, посвященной 300-летию Российской академии наук (г. Оренбург, 2022 г.); на XXI Международной научно-практической конференции «Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике» (г. Кемерово, 2022 г.); на IX Международной научно-практической

конференции «Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых» (р.п. Краснообск, 2023 г.); на II Международной научно-практической конференции «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (г. Барнаул, 2023 г.); на VII Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири» (г. Красноярск, 2023 г.); на IX Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий» (г. Горно-Алтайск, 2023 г.); на VIII Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири» (г. Красноярск, 2024 г.).

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 53 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, из них 2 статьи в журналах, индексируемых в базе Web of Science, 2 статьи в журналах, индексируемых в базе Scopus, в том числе 22 статьи – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 научно-практическая рекомендация и 2 патента на изобретение.

Личное участие автора. Автор сделал обзор научной литературы по теме диссертации, овладел современными методами исследований, лично участвовал в организации и проведении экспериментов, лабораторных исследований крови. Обработал, проанализировал и трактовал полученные результаты, научно обосновал выводы и предложения производству.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований и их обсуждения, заключения, списка использованной литературы и приложений. Диссертация изложена на 457 страницах, в том числе текстовая часть на 361 странице, содержит 116 таблиц, 13 рисунков и 12 приложений. Список литературы включает 630 источников, в том числе 90 на иностранных языках.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Общая характеристика и механизм действия тканевых препаратов и биостимуляторов природного происхождения, применяемых в животноводстве

Интенсификация животноводства и условия содержания значительно увеличивают нагрузку на организм крупного рогатого скота, что способствует напряжению его функциональных возможностей, приводит к метаболическим нарушениям и снижению естественной резистентности (Ляшук А.Р., Андрейчук О.А., 2019; Ярован Н.И., Ивлева Н.А., Рыжкова Г.Ф., 2023). Согласно результатам исследований повышенная лактационная активность у коров может также рассматриваться как стрессогенный фактор, оказывающий существенную нагрузку на физиологические системы организма. Данное состояние способно провоцировать развитие метаболических дисфункций и патологических процессов, что в конечном итоге ограничивает реализацию генетического потенциала продуктивности (Ерыженская Н.Ф., 2020; Землянухина Т.Н., 2021; de Vitt M.G., Signor M.H., Corrêa N.G., et. al., 2024).

Также следует отметить, что современные технологии, применяемые при выращивании и откорме молодняка, направлены на максимальное ускорение процесса роста, что также провоцирует целый ряд проблем биологического характера, выражающегося в нарушении функционирования различных физиологических систем организма (Трубкин А.И., Лутфуллин М.Х., Закиров Т.М. и др., 2022).

В связи с этим в последние годы в животноводстве большое внимание уделяется применению уже существующих и внедрению новых естественных биологических стимуляторов природного происхождения, способствующих повышению устойчивости организма животных к неблагоприятным факторам и повышающих их продуктивность (Казакова О.А., Крыгин В.А.,

2020; Сеин О.Б., Субботина Н.Н., 2022; Kakhovov B.A., Rasulova S.L., Zhumakulova G.S. et al., 2024).

К числу перспективных биостимуляторов относятся биогенные соединения. В последние десятилетия наблюдается рост научного интереса к биогенным стимуляторам, что обусловлено открытием новых классов биоактивных веществ в животных и растительных тканях. Современные исследования выявили присутствие ранее неизученных регуляторных молекул: лектинов, цитокининов, эндогенных иммуномодуляторов, обладающих выраженным физиологическим действием. Кроме того, накопление метаболитов антибиотиков и синтетических фармакологических агентов в продуктах животноводства (молоко, мясо) создаёт риски биоаккумуляции токсикантов в пищевых продуктах, что приводит к необходимости поиска природных экологически чистых биостимуляторов, способных модулировать обменные процессы и уровень естественной резистентности (Пасечникова Н.В., Мальцев Э.В., Сотникова Е.П. и др. 2011; Федота Н.В., 2012; Семиволос А.М., Абдрахманов Т.Ж., Бакбергенова А.А. и др., 2014; Халиков А.А., Хатамов Т.Т., Кулдошев Ф.М., 2021; Tsiplakou E., Pitino R., Manuelian C.L. et al., 2021).

Научные изыскания в области применения тканевых препаратов берут свое начало в работах Михаила Петровича Тушнова. Его исследования были посвящены органотерапевтическим средствам, в состав которых входили продукты распада тканей различных органов. Многолетний научно-исследовательский труд М.П. Тушнова в 1936 году завершился формулировкой основополагающей теории гистоллизатов. Эта теория, описывающая механизмы действия препаратов, полученных из тканей, представляла собой подход к пониманию физиологических механизмов их действия на живой организм. Дальнейшее развитие концепции гистоллизатов тесно связано с именем Владимира Петровича Филатова, который, опираясь на фундаментальные работы Тушнова, продолжил исследования,

значительно расширив и углубив понимание механизмов действия тканевых препаратов. Его вклад особо значим благодаря работе 1956 года, где он не только систематизировал накопленные знания, но и выделил ключевые биохимические процессы, лежащие в основе их терапевтического эффекта. В.П. Филатов акцентировал внимание на явлении биохимической адаптации тканей, представляющего собой центральный механизм действия тканевых препаратов. Суть этой теории заключается в следующем: если изолированные ткани животных или растений поместить в экстремальные (сублетальные) условия, то они запускают сложные процессы метаболической перестройки. Эти процессы направлены на поддержание жизнедеятельности и функциональной активности ткани в неблагоприятных условиях. Клетки, из которых состоят биологические ткани, в ответ на стресс мобилизуют свои внутренние резервы, активируют синтез биоактивных веществ, которые оказывают защитное и восстанавливающее действие. Универсальность механизма заключается в образовании биогенных стимуляторов при воздействии стрессовых факторов, что вызывает эволюционно-консервативный процесс, характерный для всех биосистем в условиях адаптации к изменяющимся условиям среды. Интродукция биогенных стимуляторов в организм инициирует каскад реакций: происходит активация метаболизма, что усиливает пластический и энергетический обмена за счет оптимизации ферментативных процессов. Повышение резистентности: стимуляция неспецифического иммунного ответа и антиоксидантной системы. Репарация тканей: ускорение регенеративных процессов (репаративный гистогенез) через активацию стволовых клеток и ангиогенез. Гомеостатическая регуляция: нормализация межклеточных взаимодействий и сигнальных путей. Полифункциональность тканевых препаратов объясняется их системным воздействием на организм, что обеспечивает широкий спектр эффектов: от коррекции метаболических нарушений до повышения адаптационного потенциала (Трубникова П.В.,

2003; Пасечникова Н.В., Сотникова Е.П., 2006; Базанов Г.А., Базанова Е.М., Мельниченко В.Н., 2015; Родионов В.В., Савицкий А.Г., Журкин А.Г. и др., 2020; Меретмедов М.С., Махемов Ю.Д., 2024).

На сегодняшний день остаётся не полностью изученной химическая структура биогенных стимуляторов. Первоначальные гипотезы предполагали, что ключевыми биоактивными компонентами в биогенных препаратах выступают полипептиды и протеины. Однако последующие эксперименты продемонстрировали, что элиминация белковых фракций из консервированных тканей не приводила к снижению фармакологической активности препаратов. Детальный анализ выявил, что максимальная биологическая эффективность коррелирует с кислотными фракциями тканевых экстрактов. Хроматографические и спектрометрические исследования позволили идентифицировать в их составе ди- и трикарбоновые кислоты (янтарная, лимонная), оксикислоты алифатического ряда, ароматические соединения с непредельными связями, фенольные производные и протеиногенные аминокислоты. Экспериментальные данные указывают на доминирующую роль дикарбоновых кислот в реализации физиологических эффектов. Наибольшую активность демонстрируют экстракты с большим содержанием яблочной, лимонной, янтарной и винной кислотами, что может быть связано с их способностью модулировать ключевые метаболические пути (цикл Кребса, синтез АТФ) и выступать субстратами для энергетического обмена. Из азотосодержащих веществ, относящихся к биогенным стимуляторам, активны, главным образом, аргинин и аммиак, способствующие переносу фосфора на систему адениловых нуклеотидов, которая, в свою очередь, координирует процессы метаболизма, осуществляя интеграцию процессов выработки энергии с множеством энергопотребляющих реакций, происходящих внутри клетки. Действие биогенных экстрактов на различные физиологические системы организма обусловлено наличием в их составе макроэлементов и

микронутриентов, формирующих комплекс биологически активных соединений. Данные компоненты индуцируют активацию защитных механизмов организма, включая модуляцию ферментных систем, регуляцию нейроэндокринных функций и балансировку процессов возбуждения-торможения в центральной нервной системе (ЦНС). Ключевым элементом механизма действия биогенных препаратов является их взаимодействие с нейрогуморальными регуляторными системами, интегрированными через гипоталамо-гипофизарную ось и ЦНС. Первичное воздействие реализуется через рецепторные механизмы, преобразующие химические и физические стимулы в нейрональные сигналы, что активирует адаптивно-трофические функции нейрогуморального аппарата и обуславливает многообразие физиологических реакций. Биогенные стимуляторы модулируют активность ключевых ферментов, избирательно усиливая окислительные этапы митохондриального дыхания в одних органах и анаэробные пути катаболизма – в других. Вероятно, это связано со взаимодействием низкомолекулярных компонентов биогенных веществ с апоферментами, приводящими к изменениям их активных центров. Данная модуляция инициирует эндокринную перестройку: стимулируется синтез тропных гормонов аденогипофиза, повышающих секреторную активность надпочечников, гонад, щитовидной и панкреатической желез. В результате увеличивается интенсивность включения меченых аминокислот, фосфора и железа в эритроциты, белки плазмы крови и ткани внутренних и кроветворных органов, ускоряется обновление серосодержащих мукополисахаридов. Биогенные стимуляторы характеризуются благоприятным фармакокинетическим профилем: отсутствием кумуляции в тканях, неиммуногенностью (исключая IgE-опосредованные реакции и сенсibilизацию), а также нулевой эмбриотоксичностью и тератогенностью, подтвержденным *in vivo* и *in vitro* исследованиями. Безопасность биогенных веществ и полифункциональность делают их перспективными для

применения в технологии ведения животноводства. Применяются тканевые препараты с целью усиления адаптивных и защитных реакций, что оказывает положительное влияние на уровень продуктивности сельскохозяйственных животных (Даричева Н.Н., Ермолаев В.А., 2011; Машковский М.Д., 2012).

В научном сообществе существует дискуссия относительно специфичности действия тканевых препаратов. Часть исследователей придерживается мнения о неспецифическом воздействии биогенных стимуляторов, предполагая системное влияние на организм независимо от гистологического типа ткани и видовой принадлежности. Альтернативная точка зрения подразумевает органоспецифичность действия таких препаратов, утверждая преимущественно стимулирующее влияние на гомологичный орган, то есть на тот орган, из тканей которого препарат был изготовлен (Вертипрахов В.Г., Фоменко Е.Г., Бондарчук М.Л., 2015; Петренко А.А., Барышников П.И., 2024).

Современные экспериментальные данные подтверждают, что тканевые препараты индуцируют комплексное усиление неспецифической резистентности организма, проявляющееся в повышении функциональной активности ретикулоэндотелиальной системы и оптимизации физиологических процессов. Наблюдается стимуляция секреторной функции желудочных желез, приводящая к улучшению процессов пищеварения, также наблюдается активация иммунобиологических механизмов, включая усиление регенераторного потенциала тканей, интенсификацию газообмена, гликолитического цикла, фосфолипидного метаболизма и гемопоэтической функции. Вследствие применения тканевых препаратов выявлено увеличение показателей, характеризующих уровень естественной резистентности организма животных (фагоцитарная активность лейкоцитов, бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови), увеличивается содержание в сыворотке крови общего белка, концентрация гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов (Калашник А.И., 1990; Дементьев Е.П., 2006;

Ильиных П.А., Ларионов Л.П., Семенова Н.Н., 2006; Бригодиров Ю.Н., Казимиров О.В., Михайлов Е.В. и др., 2013; Зинченко Д.А., 2014; Мандриков С.А., Беляев В.И., 2015; Шаньшин Н.В., 2021; Решетникова Д.Г., 2022).

Современные научные исследования и практический опыт убедительно демонстрируют, что применение тканевых препаратов оказывает значительное стимулирующее воздействие на физиологические процессы, протекаемые в организме здоровых животных. Это выражается в заметном увеличении приростов массы тела у молодняка всех видов и возрастов. Положительный эффект распространяется и на откормочные качества, репродуктивную функцию, а также на молочную продуктивность коров. Однако эффективность различных тканевых стимуляторов варьируется. Некоторые препараты демонстрируют более выраженный эффект повышения продуктивности, другие не демонстрируют подобного эффекта. Существуют также значительные различия в стоимости и доступности этих препаратов – одни дешевы и легкодоступны, другие - нет. Тканевый препарат должен быть удобным в применении, лишен специфического неприятного запаха, иметь длительный срок хранения, иметь доступную цену для широкого круга потребителей, требовать минимальных трудозатрат при применении и, что наиболее важно, обеспечивать максимальное и стабильное увеличение продуктивных показателей. На сегодняшний день не существует тканевого биостимулятора, который обладал бы всеми желаемыми качествами, что создает предпосылки для проведения научных изысканий в данной области (Даричева Н.Н., Ермолаев В.А., 2011; Рубинский И.А., Петрова О.Г., 2011; Петрова О.Г., Кольберг Н.А., Рубинский И.А., 2012; Петрянкин Ф.П., Семенов В.Г., Иванов Н.Г., 2015; Семенов В.Г., Никитин Д.А., Петров Н.С. и др., 2015; Исангалина Я.Я., Разяпова Л.Ф., 2016; Мугниева Л.А., 2018; Зотова Е.М., Марьин Е.М., Марьина О.Н., 2024).

Безбородов Н.В., Шитов Г.Г., Безбородов Н.В. (2003), Пасечникова Н.В., Мальцев Э.В., Сотникова Е.П. (2011) утверждают, что эффективность

тканевых препаратов определяется химической природой сырья, от которого зависит индивидуальное содержание в каждом препарате комплекса разнообразных природных метаболитов и биологически активных веществ. Именно этим во многом объясняется интерес исследователей к изучению тканевых препаратов, получаемых из разнообразных тканей как растительного, так и животного происхождения.

На сегодняшний день для производства тканевых препаратов наиболее широко применяют следующие виды сырья:

Плацента – источник большого количества биогенных стимуляторов, которые способствуют активизации обмена веществ в организме. В ее составе обнаружено свыше 4000 различных белков, среди которых присутствуют факторы роста, цитохромы, вещества, участвующие в фибринолизе, а также ферменты, отвечающие за энергетический метаболизм. Кроме того, в плаценте найдены простагландины, энкефалины и другие нейропептиды, а также разнообразные аминокислоты, микроэлементы и витамины. Установлено, что плацента содержит пептиды, альбумины и коллагены, такие как La2, Va2, XIXa1, а также активные пептидные ферменты различных ростовых факторов, включая IGF-1, TGF-1, HGF, VEGF, PDGE и EGF. Эти компоненты играют важную роль в регуляции многих физиологических процессов и могут оказывать значительное влияние на организм животных (Востроилова Г.А., 2007; Громова О.А., Торшин И.Ю., Диброва Е.А., и др. 2011; Торшин И.Ю., Загода В.Г., Громова О.А. и др., 2016; Торшин И.Ю., Громова О.А., 2019; Julliard J.H, Shibasaki T, Ling N, et al., 1980; Beyssac I., Martini M.C., Cotte J., 1986; Bairoch A., Apweiler R., 1997).

Селезенка – орган гемопоэза, выполняет функцию биологического фильтра в системе кроветворения и участвует в синтезе специфических белков. Гистологически её капсула образована плотной соединительной тканью, а её поверхностный слой представлен серозной оболочкой. Паренхиматозная структура органа преимущественно состоит из

ретикулярной ткани, основным структурным компонентом которой выступает белок ретикулин. С позиции биохимического состава селезенка представляет значительный интерес в качестве сырья для изготовления тканевых препаратов. Высокое содержание железа, витаминов и биологически активных протеинов делает её ценным ресурсом для фармацевтической промышленности. Биохимический анализ выявляет в её составе: сырой протеин (17,4%), включая протеолитические ферменты; липиды: 3,2%; безазотистые экстрактивные вещества: 2%; минеральный комплекс: зольные элементы (1,5%) с высоким содержанием органического железа; витаминный профиль: тиамин (В₁), рибофлавин (В₂), никотиновая кислота (РР), биотин (Н), аскорбиновая кислота (С), пантотеновая кислота и холин. Данный набор биологически значимых соединений обуславливает её применение в производстве иммуномодуляторов, гемопоэтических стимуляторов и других биопрепаратов, направленных на коррекцию метаболических и гематологических нарушений (Бахарева Т.Л., Глинских Н.П., 2013; Заико М.В., Козин С.В., Павлова Л.А., 2014; Гордеева М.В., 2015; Гребенщиков А.В., Василенко Л.И., Голубев А.И., 2016).

Кровь среди множества тканей, применяемых в качестве сырья для изготовления стимуляторов продуктивности сельскохозяйственных животных, занимает особое место благодаря своей исключительной практичности и доступности. Ее применение характеризуется высокой эффективностью и минимальными затратами ресурсов. В отличие от других тканей кровь намного проще получить и использовать, что значительно экономит время и трудозатраты. Это делает ее привлекательным и экономически выгодным сырьем для производства гемостимуляторов. Возможность получения крови не ограничивается убоем животных. Ее можно получать от здоровых особей используя методы, минимизирующие стресс и дискомфорт для животных. Важным преимуществом крови является ее уникальный биохимический состав. Она содержит значительно более

высокую концентрацию подвижных биохимических комплексов, чем другие ткани. Эти комплексы включают в себя множество биологически активных веществ, таких как гормоны, ферменты, факторы роста и различные иммунные комплексы, обладающие выраженным стимулирующим действием на организм животных (Черемнякова Л.Н., Снесарев А.В., 2004).

Помимо тканевых препаратов для повышения уровня обмена веществ, естественной резистентности, улучшения усвояемости кормов и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, находят широкое применение различные по своему происхождению и составу и другие виды природных биостимуляторов.

Природные биостимуляторы не обладают энергетическими свойствами, но заметно стимулируют физиологические функции организма, в результате чего улучшается продуктивность и состояние здоровья сельскохозяйственных животных. Использование биостимуляторов в комбинации с правильным содержанием и сбалансированным кормлением животных является эффективным способом увеличения рентабельности животноводческой отрасли (Клопов М.И., Ребрикова И.И., 1993; Порваткин И.В., Топурия Л.Ю., 2013; Растоваров Е.И., 2015; Николаев С.И., Волколупов Г.В., Чехранова С.В., и др., 2015; Молчанова О.В., 2015; Балджи Ю.А., Шейко Ю.Н., Поляков В.В. и др., 2016; Рубинский И.А., Печура Е.В., Ибишов Д.Ф. и др., 2021).

Теоретическое обоснование применения природных биостимуляторов связано с интенсификацией антропогенно-техногенного воздействия на экосистемы, включая деградацию почвенно-водных ресурсов, дисбаланс кормовой базы, химическое загрязнение атмосферы и т.д. Кумулятивное воздействие абиотических стрессоров формирует экологический прессинг, превышающий адаптационный потенциал организмов. Физиологические системы животных, эволюционно сформированные в условиях стабильной среды, демонстрируют латентность адаптационных реакций, что приводит к

нарушению ключевых физиологических процессов: ухудшению функциональной активности нейроэндокринной системы, угнетению антиоксидантной защиты, подавлению репродуктивной функции и снижению резистентности к патогенам. Данные изменения коррелируют с падением продуктивности сельскохозяйственных животных. В этой связи актуальным направлением является разработка кормовых добавок и препаратов, направленных на индукцию стресс-лимитирующих систем, что позволяет минимизировать негативное влияние экзогенных факторов и ускорить адаптацию к изменяющимся условиям среды.

Функционально биостимуляторы природного происхождения можно разделить на следующие группы:

1. Повышающие усвоение питательных веществ и энергетического материала.
2. Повышающие адаптогенные свойства организма.
3. Повышающие резистентность организма (Мещеряков Ф.А., Ермолова Л.С., Михайленко А.К. и др., 2003).

Использование в животноводстве биостимуляторов природного происхождения преследует цель ускорить рост и развитие молодняка сельскохозяйственных животных, повысить количественные и качественные показатели продуктивности животных, поднять общую сопротивляемость организма к возбудителям заразных заболеваний и снизить заболеваемость и падеж животных (Григорян С.Л., Мкртчян А.Р., Саркисян М.А., 2009; Тимофеев Н.П., 2021; Placha I., Gai F., Simonova M.P., 2022).

К наиболее распространенным природным биостимуляторам, применяемым в животноводстве, относят следующие виды биологически активных препаратов и кормовых добавок:

Фитобиотики – это природные биологически активные соединения растительного происхождения. Фитобиотики скармливаются сельскохозяйственным животным в составе рационов для стимуляции

воспроизводительной способности, прироста живой массы, качественного и количественного повышения продуктивности. Этот класс природных биологически активных стимуляторов включает в себя различные травы, специи и растительные продукты, такие как ароматические и лекарственные растения в цельном виде или их части, их экстракты и эфирные масла. Растительные комплексы обладают противомикробными, противовоспалительными, а также иммуномодулирующими и антиоксидантными свойствами. Фитобиотики способны оказывать угнетающее влияние на развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры, предотвращают разрушение ворсинок кишечника, повышают синтез ферментов и стимулируют их активность в организме животных. Установлено, что на фоне введения в состав рациона животных фитобиотиков повышается специфический иммунный статус кишечника (Некрасов Р.В., Чабаяев М.Г., Ушакова Н.А. и др., 2012; Подобед Л., 2019; Охонина Е.Н., 2019; Тимофеев Н.П., 2021; Рязанов В.А., Курилкина М.Я., Дускаев Г.К. и др., 2021; Мерзленко Р.А., Барило О.А., 2021; Stefańska B., Sroka J., Katzer F. et al., 2021; Ivanova S., Sukhikh S., Popov A., et al., 2024).

Микроводоросли – наиболее активно в технологиях кормления крупного рогатого скота применяют микроводоросли хлореллу и спирулину. Микроводоросль спирулина имеет многовековую историю использования в качестве пищевой водоросли и привлекает внимание как уникальный природный источник биологически активных веществ. Спирулина характеризуется высоким содержанием биодоступного белка, концентрация которого достигает 60-70 г на 100 г биомассы. Аминокислотный профиль включает 18 аминокислот, из которых 9 являются незаменимыми для сельскохозяйственных животных, что делает микроводоросли полноценным источником белка. Помимо протеинов в составе идентифицирован комплекс биоактивных компонентов, таких как β -каротин, токоферол, аскорбиновая кислота, витамины группы В, селен, фосфор, цинк, марганец, магний, медь,

кальций, железо, γ -линоленовая кислота, хлорофилл, фикоцианин, ферменты. Данный уникальный биохимический состав позволяет применять ее в качестве функциональной добавки для коррекции микронутриентного дефицита, усиления антиоксидантной защиты и модуляции иммунного ответа. В биомассе хлореллы концентрация белков составляет 40-69%, липидов до 5-10%, углеводов до 30-35%, минеральных веществ до 10%, что определяют хлореллу как «суперпродукт» (Печинская Е.С., Заводник Л.Б., 2011; Суховский Н.А., Богданова А.А., 2012; Алексеев М.А., Арьянова Э.Д., Иванова С.С. и др., 2015; Глебова И.В., Грязнова О.А., Сальников Д.Ю., 2016; Овчинникова Ю.А., 2017; Симоненкова А.П., Сафронова О.В., Евдокимова О.В. и др., 2018; Петряков В.В., 2018; Васильев А.А., Сыроватский М.В., Курилова Н.М., 2023; Kotrbáček V., Doubek J., Doucha J., 2015; Mavrommatis A., Tsiplakou E., Zerva A. et al., 2023).

Минералы – это ключевые биологически активные вещества, необходимые для нормального функционирования организма животных. Их роль значительна, поскольку нормальное протекание большинства биохимических процессов зависит от поступления этих веществ. Так, минеральные вещества играют критически важную роль в обмене веществ, участвуя в синтезе гормонов и витаминов. Они укрепляют иммунную систему, необходимы для кроветворения, правильного роста и развития костной ткани, а также поддерживают кислотно-щелочной баланс и нормальное функционирование репродуктивной системы. На клеточном уровне минералы обеспечивают нормальную работу клеточных мембран, а на уровне тканей – участвуют в процессах клеточного дыхания (кислородного обмена). Они интегрированы в структуру гемоглобина (транспорт кислорода), нуклеопротеидов (хранение генетической информации) и фосфатидов (основа клеточных мембран). Их роль в физиологии многогранна: регуляция осмотического давления и кислотно-щелочного гомеостаза, катализ ферментативных реакций, участие в

трансмембранном транспорте нутриентов. Минералы выступают кофакторами для 30,0% энзимов, обеспечивая их конформационную стабильность. В ионизированном состоянии они модулируют коллоидные свойства протеинов, влияя на гидратацию, агрегацию и денатурацию белковых макромолекул. Кроме того, они участвуют в энергетическом метаболизме, выступая акцепторами электронов в дыхательной цепи митохондрий, и регулируют сигнальные пути через кальций-зависимые механизмы. Дисбаланс минерального состава приводит к нарушениям синтеза АТФ, дисфункции нейротрансмиттерных систем и дестабилизации клеточных структур (Мысик А.Т., 2007; Сидорова А.Л., 2009; Шалак М.В., Почкина С.Н., 2012; Пирогов В.В., 2013; Иванова А.С., 2017; Бокова Т.И., Тюлюпина Л.И., Васильцова И.В., 2017; Григорьев М.Ф., Панкратов В.В., Черкашина А.Г. и др., 2019; Данильченко А.В., Надточий А.Ю., 2020; Сычёва Л.В., Юнусова О.Ю., 2024).

Гуминовые вещества – представляют собой ключевой органический компонент почвы и ископаемых углеродосодержащих пород. Их формирование происходит в результате микробного и абиотического разложения органических остатков флоры и фауны, формируя основу гумусного слоя почвы. С точки зрения химической структуры, гуминовые кислоты характеризуются разветвленными полимерными цепями, извлекаемыми из лигнитов или торфяных отложений и из почвы. Образование биоактивных комплексов происходит при их взаимодействии с фульвокислотами. Биологическая ценность этих соединений определяется многокомпонентным составом, включающим в себя свыше 70 минеральных элементов, 20 протеиногенных аминокислот, витаминные комплексы, природные полисахариды и стеариновые соединения, липидные фракции, фитопигменты флавоноидной группы, полифенольные антиоксиданты катехинового ряда. Введение гуминовых добавок в состав рациона активизирует метаболические процессы, улучшается усвояемость

нутриентов, оптимизируется азотистый баланс, усиливается абсорбция макро- и микроэлементов. Кормовые добавки, содержащие в своем составе гуматы, стимулируют гемопоэз – процессы пролиферации лейкоцитарных, эритроцитарных и тромбоцитарных клеток. Наблюдается усиление синтеза плазменных протеинов и утилизация глюкозы тканями, что проявляется увеличением среднесуточных удоев коров и привесов у молодняка (Исмазова Р.Р., Федько И.В., Дмитрук С.Е., 2006; Куликова М.П., Куулар Л.Л., 2013; Даниленко М.В., 2014; Роганов В.Р., Касимова Л.В., Тельянова А.В. и др., 2014; Безуглова О.С., Зинченко В.Е., 2016; Ермагамбет Б.Т., Кухар Е.В., Нургалиев Н.У. и др., 2016; Селянина С.Б., Труфанова М.В., Забелина С.А. и др., 2016; Васильев А.А., Коробов А.П., Москаленко С.П. и др., 2018; Братишко К.А., Зыкова М.В., Иванов В.В. и др., 2021; Bezuglova O., Klimenco A., 2022).

Продукты пчеловодства – ценный источник биологически активных компонентов, оказывающих комплексное воздействие на организм. Их польза обусловлена уникальным сочетанием витаминов, ферментов, микроэлементов и других нутриентов, которые способствуют укреплению иммунитета, ускорению регенерации тканей, подавлению патогенной микрофлоры и нейтрализации токсинов. Многочисленные исследования подтверждают их эффективность, включая адаптогенные и метаболические свойства. Однако в животноводстве эти натуральные вещества используются ограниченно. Основной причиной низкой распространённости выступает экономический фактор: себестоимость апипродуктов остаётся относительно высокой из-за трудоёмкости их получения и малых объёмов производства. Тем не менее, рост интереса к поиску альтернатив синтетическим препаратам создаёт предпосылки для расширения применения пчелопродуктов в зоотехнии. Из продуктов пчеловодства в молочном скотоводстве преимущественно используются прополис, перга и трутневый расплод. Прополис представляет собой смесь смол из почек деревьев и пыльцы,

подвергнутой ферментативной обработке. Он содержит вещества из всех классов органических и минеральных соединений: дубильные вещества, эфирные масла, фенольные соединения (кумарин, флавоны, флавонолы, галангин), галловую и другие кислоты, содержит 16 аминокислот. Перга представляет собой цветочную пыльцу, преобразованную пчелами под действием молочной кислоты. В состав перги входят белки, аминокислоты, углеводы, соединения стеаринового ряда, липидный комплекс, витамины, микроэлементы, ферменты, различные гормоны, в том числе «гормон роста» – гетероауксин. В трутневом расплоде, в зависимости от его возраста, определяется наличие половых гормонов – тестостерона, эстрадиола, прогестерона, пролактина, фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов. Трутневый расплод содержит около 6,0% липидов, глицерины, фосфоглицериды, сложные эфиры жирных кислот, насыщенные или ненасыщенные жирные кислоты, моно-, ди-, триоксикислоты, дикарбоновые кислоты (Захаров В.Л., Голощапова М.Р., 2017; Шаврина Д.И., Нестерова Н.В., Нестерова О.В. и др., 2018; Кароматов И.Д., 2020; Егорагин В.Г., 2021; Лаврентьева Е.Д., Сарайкин Е.С., Полякова Т.Д., 2021; Ferreira L.M.M.C., Souza P.D.Q., Pereira R.R. et al., 2024).

Таким образом, перечень природных биологически активных веществ, применяемых в животноводстве, достаточно широк. Они имеют разное происхождение и оказывают влияние на различные физиологические процессы, протекающие в организме сельскохозяйственных животных, что способствует увеличению показателей продуктивности и воспроизводительных качеств. В связи с этим необходимо проводить дальнейшее детальное изучение влияния нативных биологически активных компонентов на физиологические и продуктивные особенности различных половозрастных групп крупного рогатого скота.

1.2 Применение тканевых препаратов и природных биостимуляторов для повышения продуктивности и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота

1.2.1 Уровень продуктивности и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота на фоне применения тканевых препаратов

Интенсивные технологии создают ряд стресс-факторов для сельскохозяйственных животных: хронический оксидативный стресс, гипокинетические состояния, снижение иммунологической устойчивости, а также дефицит эссенциальных нутриентов и фитокомпонентов в рационах. Для минимизации негативных последствий этих условий и оптимизации продуктивных показателей перспективным направлением выступает применение биостимуляторов биогенного происхождения (Кирилова Ю.В., 2014).

Данные, полученные в ходе многочисленных научных изысканий, свидетельствуют о существенном ресурсном потенциале тканевых биостимуляторов как инструмента модуляции физиологических функций организма. Биологически активные биогенные вещества, входящие в состав указанных препаратов, при парентеральном введении сельскохозяйственным животным провоцируют реорганизацию метаболических путей, интенсифицируя ключевые биохимические процессы. Подобная трансформация способствует повышению функциональных возможностей организма и его устойчивости к негативным экзогенным факторам, связанным с технологией содержания, что положительно сказывается на продуктивности и воспроизводительной способности животных (Беляев В.И., Нежданов А., Лободин К.А., 2002; Пономарев О.В., 2003).

Введение коровам биогенного стимулятора на основе тканей эмбрионов цыплят в профилактических целях приводило к получению положительных результатов искусственного осеменения: от первого

осеменения – 50,0%, при повторном – 35,0%, при третьем – 10,0%. При этом в экспериментальной группе восстановление полового цикла после отела было установлено у 70,0% особей в период с 70-го по 82-й день. Эффективность первичного осеменения в данной группе достигла 90,0%, тогда как оставшиеся 10,0% животных были успешно осеменены в последующие половые охоты. Средняя продолжительность периода бесплодия в экспериментальной группе составила 59,7 дня при индексе осеменения 1,8. В контрольной группе показатели оплодотворяемости распределились следующим образом: 20,0% — при первой охоте, 35,0% — при второй и 15,0% — при последующих. Продолжительность бесплодия у животных контрольной группы достигла 93,8 дня, что на 34,1 и 25,5 дня превышало аналогичные значения в экспериментальной группе. Кроме того, срок плодотворного осеменения после отела у коров, получавших препарат, составил 114,3 дня, что на 35,6 дня меньше, чем у животных контрольной выборки (Пристяжнюк О.Н., Баймишев М.Х., 2014).

В ходе научного исследования по изучению влияния препарата «Плацентин-А», материалом для изготовления которого послужила плацентарная ткань крупного рогатого скота в сочетании с АСД-2 (препаратом, полученным из мясокостной муки и других отходов мясной и костной промышленности), было установлено, что комбинированное применение биологически активных веществ, содержащихся в препаратах, способствовало снижению числа случаев послеродовых осложнений – на 31,7-35,6%, первая половая охота после отела наступала раньше на 6,0-7,5 суток. Результаты исследований показали повышение уровня оплодотворяемости животных на 5,0-25,0% по сравнению с контрольной группой. Выявлено сокращение сервис-периода на 12,3-26,2 суток. Индекс осеменения в группе животных, где применялись исследуемые препараты, находился на более низком уровне, чем в контроле (Прытков Ю.А.,

Вареников М.А., Чомаев А.М. и др., 2008; Прытков Ю.А., 2009; Лиэпа В.Л., 2011).

Исходя из данных, полученных в результате исследований, проведенных Баймишевым Х.Б., Пристяжнюком О.Н. и Баймишевым М.Х. (2014), трехкратное парентеральное применение биогенного препарата из эмбриональной ткани цыплят демонстрировало высокую профилактическую эффективность в отношении субинволюции репродуктивных органов. В опытных группах положительный результат установлен у 80,0% животных, при этом тяжелые формы субинволюции матки отсутствовали, а незначительные отклонения в инволюционных процессах наблюдались лишь у 4-х особей (20,0%). В контрольной группе нарушения инволюции половой сферы регистрировались в 55,0% случаев. Из них 8 коров (40,0%) имели легкую форму субинволюции матки, 2 особи (10,0%) – тяжелую форму, а у 2-х животных (10,0%) был диагностирован острый послеродовой эндометрит. Дополнительно у одной коровы (5,0%) контрольной группы развился острый катарально-гнойный эндометрит, осложнивший течение послеродового периода. Следует отметить, что в опытных группах, получавших исследуемый препарат, случаев острого послеродового эндометрита зафиксировано не было.

Согласно данным, полученным в ходе исследований, проведенных Баймишевым М.Х. (2013), совместное применение препарата на основе эмбриональной ткани цыплят и настоя крапивы двудомной способствовало тому, что продолжительность схваток, необходимых для раскрытия цервикального канала шейки матки, увеличилась на 25,6% и 40,9% в сравнении с контрольной группой, тогда как интервалы между сокращениями матки сократились на 28,6% и 46,6% соответственно. Исследование продолжительности родовой стадии выхода последа выявило различия между группами. У животных в контроле среднее время завершения рассматриваемого физиологического периода составило 8,14

часа, что на 2,14 часа превышало физиологическую норму. В опытной группе продолжительность стадии сократилась до 5,36 часа, демонстрируя преимущество в 2,78 часа по сравнению с контролем. В группе контроля средний период отделения плодных оболочек равнялся 4,16 часа, однако у 41,7% особей (5 голов) процесс затянулся до 8-9 часов. При этом у одной коровы зафиксирована частичная ретенция последа, а у двух – полное его задержание. В опытной группе отмечено два случая неполного отделения плодных оболочек и один случай отклонения от среднего группового показателя на 2 часа.

Чепелевой О.Д. (2015) в ходе проведения эксперимента установлено, что применение биостимулятора на основе эмбриональных тканей цыплят оказало значимое влияние на динамику постродового восстановления у крупного рогатого скота. В опытной группе средняя продолжительность постродового восстановительного периода составила 8 суток, тогда как в контрольной группе данный показатель достигал 12 суток. Кроме того, анализ репродуктивных параметров выявил существенное сокращение периода бесплодия: в группе животных, которым вводили исследуемый препарат, его продолжительность в среднем равнялась 540 суткам, в то время как в контроле этот срок увеличивался до 1335 суток.

Двукратное пренатальное введение тканевого препарата «Био-ТЭК» (за 60 и 30 суток до родов) в сочетании с добавлением в рацион комплекса органических кислот на протяжении пяти дней в периоды 56-60 и 26-30 суток привело к тому, что в сравнении с контрольной группой у животных опытной группы зафиксировано снижение уровня заболеваемости на 52,0%, сокращение продолжительности инволюционных процессов репродуктивных органов – на 14,9 суток и уменьшение периода бесплодия – на 33,2 суток. Помимо этого, применение указанной схемы коррелирует с улучшением репродуктивных показателей: оплодотворяемость увеличилась на 46,0%, а индекс осеменения снизился с 2,5 до 1,2, что свидетельствует о повышении

воспроизводительной способности животных (Еремин С.П., Борисов И.А., 2017).

Трехкратное подкожное инициирование биостимулятора «Биостим», сырьем для изготовления которого послужила тестикулярная ткань крупного рогатого скота с 10-суточными интервалами, обеспечило оптимизацию течения сухостойного периода у 90,0% животных экспериментальной группы. Частичное выпадение влагалища вследствие родов выявлено у одной головы из опытной группы. В группе контроля физиологическое протекание данного этапа регистрировалось лишь у 60,0% особей, при этом предродовое залеживание отмечалось у 40,0% коров, случай выпадения влагалища выявлен у двух голов. Все роды у животных, которым вводили «Биостим», завершились физиологичным изгнанием плода, в то время как 40,0% коров контрольной группы потребовалось родовспоможение. Среднее время отделения плаценты составило 6,3 часа против 4,3 часа у животных, получавших препарат. Задержание последа у одной головы в контроле длилось до 24 часов (Багданова О.С., 2014).

Использование тканевых препаратов в молочном скотоводстве сопровождается комплексным воздействием на организм коров, способствуя не только оптимизации их репродуктивной способности, но и повышению удоев, а также улучшению биохимических параметров молока. Экспериментальное применение эмульгированной денатурированной плаценты (ПДЭ) позволило достичь значимых различий в суточных удоях: на протяжении 100 дней лактации у опытных животных рассматриваемое значение составило 13,8 кг, что на 1,5 кг превышало результаты контрольной группы (12,3 кг). В опытной группе коров удой за весь период проведения эксперимента превзошёл контроль на 285 кг, а выход молочного жира на 7,0% (Ешижамсоев Б.Д., 2012).

Исследование молочной продуктивности в первые 100 дней лактации при фактическом уровне жира в молоке продемонстрировало превосходство

коров, получавших иммуномодулирующий препарат «Гамавит». В контрольной группе показатель удоя был ниже на 127,84 кг (–3,78%), а после пересчета данных на 4,0-х процентную жирность разница увеличилась до 82,25 кг (–2,30%) в пользу опытных животных. Анализ качественных характеристик молока выявил снижение ключевых параметров в контрольной группе: выход молочного жира составил 139,52 кг, что на 3,29 кг (–2,30%) меньше, чем в группе, получавшей препарат; содержание белка в опытной группе достигло 108,13 кг, превысив контрольные значения на 2,72 кг (+2,58%) (Попкова Н.А., 2013; Попкова Н.А., 2016; Азаубаева Г.С., Дорофеева А.С., Попкова Н.А., 2016; Попкова Н.А., 2018).

Экспериментальные данные, полученные Веревкиной М.Н. (2015), свидетельствуют о том, что применение биогенного стимулятора, для изготовления которого использовались ткани мозга крупного рогатого скота, способствовало повышению биохимических показателей молока у лактирующих коров. В ходе исследований зафиксировано увеличение уровня жирности молока на 4,4%, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) — на 4,2%, а также концентрации белка — на 3,7% по сравнению с контрольными значениями.

В многочисленных экспериментах выявлено положительное влияние тканевых препаратов на интенсивность роста и сохранность молодняка крупного рогатого скота. В частности, в работе Черемняковой Л.Н. и Бузоверова С.Ю. (2004) было установлено, что телята, получавшие тканевый гемостимулятор посредством инъекций, демонстрировали максимальные показатели среднесуточного прироста живой массы — 837 г, что на 13,4% превышало аналогичные данные в контрольной группе. Анализ эффективности кормовой конверсии выявил значимые различия между группами: в контроле затраты кормовых единиц (на 1 кг прироста) находились на уровне 4,49 к.ед. В опытных группах этот показатель снизился до 4,28 к. ед. (–11,6% к контролю).

Использование препарата «Био-ТЭК», содержащего в своем составе биогенные вещества, полученные из эмбриональных тканей цыплят, оказывало значимое влияние на динамику роста молодняка крупного рогатого скота. На первом месяце постнатального развития разница в массе тела составляла 4,5-6,9 кг, ко второму месяцу увеличилась до 4,7-7,4 кг, а к шести месяцам достигла 6,1-24,6 кг. Данная тенденция сохранялась в последующие периоды: в 9-месячном возрасте особи опытной группы демонстрировали среднюю живую массу 234,0 кг, что на 34,7 кг превышало показатели контрольных особей; к 12 месяцам разрыв в массе достиг 10,7% в пользу животных, получавших препарат; в 16 месяцев телки экспериментальной группы имели средний вес 346,6 кг, тогда как в контроле данный параметр не превышал 315,0 кг (Блохин П.И., 2012).

В результате экспериментального применения препарата на основе тканей оплодотворенных куриных яиц установлено, что абсолютный прирост живой массы телят в опытной группе превысил контрольные показатели на 6,7 кг, среднесуточный прирост увеличился на 112 г, а повышение относительного прироста живой массы составило 4,4% в сравнении с группой, не получавшей препарат. Для получения 1 кг живой массы животные опытной группы потребляли на 1,1 энергетической кормовой единицы (ЭКЕ) меньше, чем контрольные особи. Кроме того, расход сухого вещества, содержащегося в рационе, сократился на 1,58 кг, а переваримого протеина – на 142,2 г (Айсанова Б.А., 2010).

К увеличению интенсивности роста молодняка приводит и включение в состав их рациона тканевого препарата в виде сухого белкового концентрированного бульона. Так, живая масса бычков и телочек опытных групп вследствие применения данного препарата превышала показатели контрольных аналогов на 22,3-24,6%, а абсолютная скорость роста возросла на 26,7% и 24,9% соответственно. Параллельно у животных отмечалось улучшение статей телосложения. Использование исследуемой кормовой

добавки также стимулировало повышение потребления кормов. В результате за период наблюдений особи опытных групп потребили на 1,7–3,4% (бычки) и 5,0–7,0% (телочки) больше обменной энергии по сравнению с контрольными животными. Установлено увеличение усвояемости сухого и органического вещества у молодняка опытной группы на 11,6% и 9,8% соответственно, а переваримость сырого белка у опытных телочек возросла на 23,1%. По коэффициентам усвоения других нутриентов в опытных группах также отмечалась положительная динамика относительно контроля (Сапай А.Н., 2009).

В исследованиях Кубатбекова Т.С., Арилова А.Н., Голембовского В.В. и др. (2017), а также Арилова А.Н. и Голембовского В.В. (2017) установлено, что применение тканевого препарата на основе оплодотворенных куриных яиц у стельных коров приводит к значимому увеличению показателей роста их потомства. Телочки, полученные от этих коров, в 12-месячном возрасте демонстрировали увеличение живой массы на 24,8 кг (+10,8%) по сравнению с контрольной группой. К 15 месяцам разница в массе достигла 38,2 кг, а к 18 месяцам превосходство опытной группы составило 50,3 кг (+15,6%), что подтверждает долгосрочный эффект препарата. Исследование динамики увеличения живой массы молодняка выявило устойчивое превосходство животных опытной группы на всех этапах онтогенеза. В интервале 6-12 месяцев абсолютный прирост массы тела в опытной когорте превысил контрольные значения на 6,3 кг, в период 12-15 месяцев – на 13,4 кг, а в фазу 15-18 месяцев – на 12,1 кг. Суммарный прирост за весь период выращивания составил +31,8 кг, демонстрируя кумулятивный эффект биогенного стимулятора. Относительный прирост живой массы у телок опытной группы достиг максимальных значений, превысив контроль на 8,1%, что свидетельствует об интенсификации метаболических процессов, включая оптимизацию пластического обмена и усвоения нутриентов. Полученные данные подтверждают, что применение биостимулятора не только

стимулирует краткосрочные привесы, но и обеспечивает долгосрочное улучшение продуктивных характеристик за счет повышения конверсии корма.

Парентеральное введение тканевого препарата, полученного из оплодотворенных куриных яиц, коровам на седьмом месяце стельности оказало значимое влияние на живую массу новорожденных бычков. В опытных группах данный показатель при рождении превышал контрольные значения на 7,5% и 13,6% соответственно. К моменту отъема (возраст 205 дней) бычки второй опытной группы демонстрировали увеличение средней живой массы на 7,7% относительно контроля, тогда как в третьей опытной группе превышение составило 10,2%. Указанная динамика обусловлена повышением среднесуточных приростов: у животных в опытных группах этот параметр находился на большем уровне в сравнении с контрольным значением на 7,8%-9,7 % (Голембовский В.В., 2017).

Современные условия содержания животных характеризуются высокой частотой рождения телят с признаками гипотрофии, которая сопровождается сниженным иммунологическим статусом и повышенной предрасположенностью к широкому спектру патологий (Казыро А.М., Малашко В.В., 2014).

Согласно исследованиям, проведенным Копоть О.В., Свиридовой А.П. и Поплавской С.Л. (2011), применение комбинированной добавки, включающей сухой препарат кутикулы мышечного желудка кур, сухую спирулину в сочетании с аскорбиновой кислотой и селеном, оказывает значимое влияние на рост телят-гипотрофиков. В течение первого месяца эксперимента среднесуточный прирост живой массы в опытной группе достигал 720 г, что на 11,0% превышало контрольные показатели (650 г). К двухмесячному возрасту живая масса телят опытной группы превышала значения контрольной группы на 10,8%, а абсолютный среднесуточный прирост находился на большем уровне на 18,0%. К трем месяцам

преимущество опытной группы сохранялось: живая масса оставалась выше на 9,0%, а среднесуточный прирост – на 13,0% относительно контроля.

Тканевые препараты могут активно применяться для оптимизации откорма молодняка. Согласно исследованиям Голембовского В.В. (2017), препарат из оплодотворенных куриных яиц, введенный стельным коровам, повысил мясную продуктивность полученного от них потомства. Бычки опытных групп превзошли контроль по предубойной массе на 30,5 и 49,7 кг, массе парной туши – на 21,1 и 34,9 кг. Убойный выход увеличился на 1,0 и 1,8 абс.%, масса охлажденной полутуши – на 10,4 и 17,2 кг. Абсолютный выход мякоти в полутуше - +10,6 и 17,2 кг, относительный – на 1,9 и 2,7 абс.%. Масса мышечной ткани больше на 8,2 и 13,0 кг, жировой – на 2,4 и 4,2 кг, костной – на 0,1 и 0,3 кг. Относительный выход съедобных частей туши выше на 1,9 и 2,7 абс.%.

Экспериментальное использование биогенного стимулятора, из трутневого расплода медоносных пчел, продемонстрировало значимое повышение значений, характеризующих мясную продуктивность буйволов. У животных опытных групп зафиксировано увеличение в сравнении с контролем следующих показателей: масса туши на 36,0 кг, убойная масса на 43,7 кг, выход туши на 1,9 кг, выход внутреннего жира на 0,05%, убойный выход на 3,5%. Качественный анализ мышечной ткани выявил преимущество опытных групп: белково-качественный показатель составил 4,03-4,10 против 3,84 в контроле; влагоудерживающая способность – 70,9-73,5% против 70,0%; нежность мяса (по текстурометрической шкале) – 2,82-3,07 ед. против 3,18 ед.; потери сока при термообработке – 40,1-43,2% против 46,3% (Мамбетова М.М., 2012).

Введение бычкам на дорастивании биостимулятора Нуклеопептид, содержащего в составе экстракт селезенки, способствовало увеличению живой массы на 1,7-2,9% и увеличению значений среднесуточного прироста живой массы на 20,0-23,6% (Мустафин Р.З., 2018).

Применение препарата Нуклеопептид, в технологии откорма бычков привело к увеличению живой массы животных в возрасте 15 месяцев на 7,3-12,6% ($p \leq 0,001$). Установлено увеличение уровня мясной продуктивности: по величине съёмной и предубойной живой массы превосходство бычков опытной группы составило 1,3% ($p \leq 0,01$) и 0,46%, по убойной массе и убойному выходу преимущество с контролем составило 1,0-10,0% ($p \leq 0,001$). При анализе выхода внутреннего жира-сырца установлено преимущество животных опытных групп на 0,4-1,7% по отношению к контролю. При физико-химическом анализе длиннейшей мышцы спины установлено увеличение содержания сухого вещества на 0,5-1,0%, массовая доля жира увеличивалась на 0,10-0,21%, содержание белка на 0,40-0,80%, увеличение содержания триптофана и меньшее содержание оксипролина (Ибатова Г.Г., Тагиров Х.Х., 2015; Ибатова Г.Г., Вагапов Ф.Ф., 2015; Исхаков Р.С., 2017).

Обобщая результаты по применению разных по своему составу тканевых препаратов в технологии содержания крупного рогатого скота, можно заключить, что их применение способствует как повышению уровня воспроизводительной способности и количественных и качественных показателей молочной продуктивности коров, так и интенсивности роста телят, откармливаемых бычков, улучшению качественных характеристик туш, повышению физико-химических и технологических показателей мышечной ткани. Выявленная эффективность применения тканевых биостимуляторов свидетельствует о том, что это направление исследований является перспективным в целях повышения экономической рентабельности отрасли и обеспечения растущего спроса на высококачественную продукцию.

1.2.2 Влияние биостимуляторов природного происхождения на уровень продуктивности и воспроизводительные качества коров

Эффективность отрасли молочного скотоводства во многом зависит от уровня продуктивности разводимых животных. Одним из главных факторов, сдерживающих реализацию продуктивного потенциала коров, является нарушение условий кормления и содержания, которые затрагивают нейрогуморальную регулирующую систему, что приводит к снижению интенсивности обмена веществ и естественной резистентности, особенно у высокопродуктивных животных. Ввиду этого необходимо применять в практике ведения молочного скотоводства прогрессивные способы, позволяющие нивелировать действие стрессовых факторов на организм животных (Мищенко В.А., Мищенко А.В., Ермилов И.В. и др., 2012; Ушкова О.Ю., 2013; Гиберт К.В., Вагапова О.А., 2015; Kotsampasi B., Karatzia M.A., Tsiokos D. et al., 2024).

С этой целью в последние годы используют кормовые добавки и препараты природного происхождения, применение которых в практике ведения животноводства во многом удешевляет производство единицы продукции. Они применяются в небольших количествах, но способствуют стимуляции функциональных резервов организма животных, формированию стойкого иммунитета, улучшению физиологического состояния и повышению продуктивности (Булатов А.П., Миколайчик И.Н., Суханова С.Ф. и др., 2005; Зайнуков Р.С., Губайдуллин Н.М., Тагиров Х.Х. и др., 2008; Семьянова Е.С., Валитова А.А., Файзуллин И.М., 2013; Wang J., Deng L., Chen M. et. al., 2024).

В исследованиях Фролова А.И., Бетина А.Н., Филиппова О.Б. и др. (2022) установлено, что на фоне скармливания коровам кормового фитокомплекса, состоящего из растительной смеси, в период сухостоя произошло увеличение у животных после отела уровня молочной продуктивности на 16,0%. Наряду с повышением суточных удоев молока у

коров, получавших фитокомплекс, отмечалась тенденция к увеличению общего выхода молочного жира и молочного белка на 14,8% и 11,1% соответственно.

Введение в состав рациона коров в период раздоя в течение 30 дней корня солодки, семян клевера, шпината огородного, базилика фиолетового приводило к увеличению среднесуточного удоя молока на 2 кг (9%), 3,5 кг (16,6%), 4,0 кг (19%) и 2 кг (9%) соответственно. Во всех опытных группах коров, получавших исследуемые фитобиотики, отмечалось увеличение содержания белка в молоке на 0,22%, 0,19%, 0,25% и 0,18% соответственно. Также отмечалось и увеличение концентрации жира: на 0,25%, 0,20%, 0,27% и 0,22% соответственно относительно контрольных значений (Ярован Н.И., Грибанова Н.Л., Болкунов П.С., 2020).

На фоне введения в состав рациона коров-первотелок в период начала лактации облепихового шрота наблюдалось увеличение молочной продуктивности. Так, за период проведения эксперимента от опытных животных получено на 3,5% молока больше, чем от коров контрольной группы. Содержание в молоке жира при этом увеличилось на 0,17%, белка – на 0,14% (Машкина Е.И., Степаненко Е.С., 2016).

На фоне скармливания новотельным коровам шрота облепихового активированного, содержащего в своем составе биологически активные вещества микробиального синтеза, молочная продуктивность возросла на 3,6%, содержание в молоке жира и белка увеличилось на 7,1% и 3,8% соответственно (Шевченко С.А., Заборских Е.Ю., Шевченко А.И. и др., 2021).

Применение природных фитобиотических кормовых добавок оказывает положительное влияние и на воспроизводительные качества коров. Так, скармливание в смеси с комбикормом экстракта листьев акантопанакса отдельно и в сочетании с экстрактом корней солодки коровам в течение первой декады после отела способствовало уменьшению продолжительности

сервис-периода на 26,5 и 35,8 дней, что обусловлено ускорением процессов инволюции в матке и подтвердилось сокращением времени выделения лохий почти на четыре дня и ускорением наступления половых циклов (Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т., Ключникова Е.М., 2015).

Введение в состав рациона коров за 30 дней до предполагаемого отела биологически активной кормовой добавки Ламарин *Saldonum*, изготовленной на основе ламинарии японской и расторопши пятнистой, в течение 60 дней способствовало сокращению сервис периода на 8,1-14,5 ($p \leq 0,01$), время от отела до плодотворного осеменения уменьшалось на 30,5-53,8 дня ($p \leq 0,05$) (Шемуранова Н.А., Гарифуллина Н.А., 2021).

При применении в кормлении коров-первотелок экстракта шрота клюквы отмечено увеличение оплодотворяемости коров от первого осеменения на 10%. После второго осеменения в опытной группе животных оплодотворяемость составила 100%, что в сравнении с контрольной группой больше на 5%, индекс осеменения уменьшился на 0,20 ед. (Афанасьева А.И., Смяян Д.А., 2024).

В настоящее время для повышения уровня продуктивности коров находят широкое применение кормовые добавки природного происхождения на основе микроводорослей спироулины и хлореллы (Богданов Н.И., 2004; Туников Г.М., Морозова Н.И., Евсенина М.В., 2006; Вологжанина А.В., Березкина Г.Ю., Воробьева С.Л. 2018; Николаенко Е.И., Лукина Д.В., Глебова И.В. и др., 2020; Николаенко Е.И., Лукина Д.В., Глебова И.В., 2020; Грязнова О.А., 2020; Наумова С.В., Травкина А.В., 2022).

В эксперименте, проведенном Хирамагомедовой П.М. (2021), установлено, что на фоне скармливания лактирующим коровам-первотелкам суспензии хлореллы отмечалось увеличение надоя молока натуральной жирности на $3711 \pm 71,6$ кг. При пересчете на молоко базисной жирности надой молока увеличился на 1156 кг. Следует отметить, что у коров опытной

группы, получавших суспензию хлореллы, по сравнению с контрольной группой индекс молочности находился на большем уровне на 1,8 ед.

Богданова А.А., Флёрва Е.А. (2016); Ахмедханова Р.Р., Гаджаева З.М., Габибзаде Э.Э. (2019); Гаджаева З.М., Гасанбеков М., Алиева С.М. и др. (2019); Стребкова К.А., Абилов Б.Т., Артамонов В.С. (2020) утверждают, что выпаивание в течение 60 суток кормовой добавки суспензии хлореллы коровам в период раздоя приводило к увеличению молочной продуктивности на 7,4-20,0% ($p \leq 0,05$), массовой доли белка на 0,04-0,4% ($p \leq 0,05$), массовой доли жира на 0,05%, количество соматических клеток уменьшалось на 29,0% ($p \leq 0,05$), коэффициент молочности увеличивался на 9,7%.

Введение в рацион дойных коров биомассы спироулины в течение 70 дней приводило к увеличению уровня молочной продуктивности на 25,8%. При этом в молоке коров всех опытных групп повышалось содержание жира на 0,16% (Фомичев Ю.П., Глебова И.В., Рыков А.М., 2019).

На современном этапе ввиду ужесточения требований к безопасности продукции животноводства и повышения спроса населения на экологически безопасные продукты питания в последние годы отмечается устойчивая тенденция к большему использованию в животноводстве кормовых добавок на основе природных минералов (Яппаров А.Х., Ежкова А.М., Набиев Р.Ф., 2003; Ежкова А.М., Нефедьев А.Е., Ежкова Г.О., 2006; Гамидов М.Г., 2007; Ежкова А.М., Файзрахманов Р.Н., Шакиров Ш.К. и др., 2014; Залилов Р.В., Ребезов М.Б., 2014; Черноградская Н.М., Григорьев М.Ф., Сидоров А.А., 2021).

Введение в состав рациона сухостойных коров вспученного вермикулита способствовало увеличению уровня молочной продуктивности за 305 дней лактации на 351 кг молока. Наряду с этим отмечалось увеличение сохранности молодняка на 5,6%, уменьшение продолжительности сервис-периода животных на 12,5% (Побединский А.В., 2011).

Коровы в период потребления рациона с глауконитом имели более высокую молочную продуктивность на 3476 кг или на 8,7% ($p \leq 0,05$). Количество жира и белка, полученного от животных в период скармливания изучаемой кормовой добавки, также превышало аналогичные показатели в контрольной группе животных на 13,0% и 12,4% (Фролов А.И., Филиппова О.Б., Саранчина Е.Ф. и др., 2011; Филиппова О.Б., Фролов А.И., 2019).

В экспериментах Прокурана Н.В., Быковой О.А. (2010) установлено, что использование в рационе коров сапропеля позволяло повышать удой за пять месяцев лактации на 487,7 кг, а скармливание сапропеля в комплексе с вермикулитом увеличивало рассматриваемый показатель на 643,3 кг. Также совместное скармливание исследуемых природных минералов способствовало увеличению содержания в молоке массовой доли жира на 4,5% ($p \leq 0,05$), белка на 3,5% ($p \leq 0,001$), СОМО на 9,2% ($p \leq 0,001$), кальция на 128,6 мг/л ($p \leq 0,05$), фосфора на 102,8 мг/л ($p \leq 0,05$).

Среди биологически активных кормовых добавок природного происхождения выделяют кормовые добавки, содержащие в своем составе гуминовые вещества, применение которых в животноводстве характеризуется высокой эффективностью (Аринжанов А.Е., Мирошникова Е.П., Ребезов М.Б., 2017; Никулин И.А., Самотин А.М., Ратных О.А. и др., 2019; Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Талызина Т.Л. и др., 2021; Васильев А.А., Веденцова Л.В., Сивохина Л.А. и др., 2023; Bezuglova O., Klimenko A., 2022).

По результатам проведенного эксперимента Подольниковым В.Е., Потаповым Д.О. и Викаренко Н.П. (2016) установлено, что введение в рацион лактирующих коров биологически активной кормовой добавки ОДК «Гумэл Люкс», основу которой составляют гуматы, уровень молочной продуктивности увеличивался на 20,7%, а в пересчете на молоко базисной жирности – на 26,5%.

Скармливание в составе рациона лактирующим коровам кормовой добавки ЭПК «БиоГумМикс» приводило к увеличению уровня молочной продуктивности на 1,6 кг или в расчете на базисную жирность на 8,2% по сравнению с контрольной группой ($p \leq 0,05$) (Закиров Т.М., Юсупова Г.Р., Шакиров Ш.К. и др., 2014).

Введение дойным коровам в состав рациона кормовой добавки, содержащей в своем составе гуминовые кислоты, способствовало увеличению суточного удоя на 7,8% у коров в опытной группе в сравнении с животными контроля. Содержание в молоке, полученном от коров подопытных групп, массовой доли белка и жира фиксировалось практически на одном уровне. Выход молочного белка и жира за учитываемый период лактации от коров опытной группы увеличивался на 9,7% и 5,0% соответственно. В молоке, надоемном от коров опытной группы, количество обезжиренного молочного остатка находилось на большем уровне на 0,2% (Михалева Е.В., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., 2024).

Гуминовые кислоты улучшают воспроизводительные качества коров. При добавлении «Сапрогумат» родовспоможение потребовалось 20% животным (в контроле 80%), задержание последа – только в контроле (80%). В опыте послед отделился за 1,5-2 ч. Оплодотворяемость с первого осеменения: 60,0% против 20,0% в контроле. За два цикла в опыте осеменено 100% (40% во вторую охоту), в контроле – 60% (40% во вторую). Сервис-период сократился на 24 дня, индекс осеменения: 2,8 против 4,4 в контроле (Сверлова М.А., Сверлова Н.Б., 2015).

В исследованиях Лашкова Т.Б., Петрова Г.В., Жукова М.Ю. и др. (2024) установлено, что при скармливании фульвовых кислот коровам за период проведения эксперимента в контрольной группе пришли в охоту только четыре из десяти голов, в то время как в опытных группах уже через неделю животные начали активно приходить в состояние эструса. Самая высокая оплодотворяемость от первого осеменения на уровне 76,7%

установлена в опытной группе, что на 25,1% больше соответствующего значения в контроле. Индекс осеменения уменьшился на 0,35 ед. в сравнении с контролем.

Рост уровня молочной продуктивности может быть достигнут и при применении биологически активных кормовых добавок животного происхождения. Так, при введении в состав рациона коров настойки прополиса установлено увеличение уровня среднесуточных удоев молока на 6,4-26,6% ($p \leq 0,05$), содержание белка в молоке увеличилось на 0,4-0,5%, содержание жира на 0,2-1,0%, лактозы на 0,2-0,7% (Alolofi A., Pandey R., Shah R., 2019).

При применении в технологии кормления лактирующих коров настойки трутневого гомогената и пантокрина отмечено увеличение удоев молока за 305 дней лактации на 726,1 кг (13,0%, $p \leq 0,001$) и на 494,4 кг (8,9%, $p \leq 0,001$) соответственно относительно контрольного значения. Выявлено по сравнению с контрольной группой животных повышение содержания в молоке сухого вещества на 0,4%, молочного жира на 0,13%, молочного белка на 0,06%, лактозы на 0,18% и минеральных веществ на 0,029% (Крупина О.В., Хабибуллин И.М., Миронова И.В. и др., 2022; Крупина О.В., Миронова И.В., 2023).

Широкий спектр природных биостимуляторов, применяемых в молочном скотоводстве за счет содержания в них различных биологически активных веществ, оказывает значительное положительное влияние на увеличение уровня продуктивности коров, что делает обоснованным проведение дальнейших исследований в данной области.

1.2.3 Влияние биостимуляторов природного происхождения на интенсивность роста и откормочные качества молодняка крупного рогатого скота

Современное животноводство требует комплексного подхода, направленного на интенсификацию производства при одновременном учете биологических особенностей организма. Особую актуальность приобретает оптимизация производственных процессов в условиях повышенной экологической нагрузки, когда техногенные факторы окружающей среды провоцируют развитие стрессовых реакций у сельскохозяйственных животных (Семенов В.Г., Никитин Д.А., Герасимова Н.И. и др., 2017; Беспмятных Е.Н., Кривоногова А.С., Донник И.М. и др., 2018; Панин В.А., 2018).

К числу неблагоприятных факторов, влияющих на организм сельскохозяйственных животных, относятся плотность поголовья на единицу площади, режим и качество кормления, а также технология содержания. Существенные отклонения от привычных условий существования запускают в организме адаптационные механизмы, которые, вопреки своей защитной функции, часто приводят к дисбалансу физиологических процессов. Такие адаптационные реакции, возникающие при резкой смене параметров среды, способны провоцировать нарушающие гомеостаз и снижающие продуктивность животных (Голубков А.И., Аджибеков В.К., Голубков А.А. и др., 2018; Левина Г.Н., Тихонов К.Е., Артемьева О.А. и др., 2020).

Наличие указанных факторов свидетельствует о необходимости внедрения специализированных препаратов, способствующих усилению иммунной защиты и оптимизации метаболических процессов у сельскохозяйственных животных. Перспективным направлением в решении этой задачи выступает использование биостимуляторов, созданных на основе натуральных компонентов. Данные соединения демонстрируют высокую эффективность в коррекции физиологических функций, обеспечивая

гармонизацию биохимических процессов при минимальном вмешательстве в естественные механизмы адаптации организма (Биктимиров Р.А., Никулин В.Н., 2014; Буряков Н.П., Бурякова М.А., 2018; Stefańska B., Katzer F., Golińska B et al., 2022).

Среди природных биологических стимуляторов все большее распространение в кормлении молодняка крупного рогатого скота приобретают фитобиотики. Использование разнообразных фитобиотических составов в кормлении телят способствует повышению уровня обмена веществ, естественной резистентности и темпов роста (Ермолаева Т.В., 2020; Шевченко А.И., Шевченко С.А., Заборских Е.Ю. и др., 2023).

Скармливание телятам опытных групп фитобиотической кормовой добавки «Сангровит CS», содержащей в своем составе экстракт растения Маклейя сердцевидная, яблочную кислоту и аскорбиновую кислоту, способствовало увеличению живой массы телят в возрасте 30 дней на 3,3% ($p \leq 0,05$), в возрасте 60 дней на 5,1% ($p \leq 0,01$) в 90-дневном возрасте – на 5,1%; ($p \leq 0,01$); в 120-дневном возрасте – на 6,0% ($p \leq 0,01$) относительно аналогичных значений в контрольной группе животных. Среднесуточный прирост за период опыта также находился на большем уровне на 8,6% ($p \leq 0,01$). Затраты кормов на 1 кг прироста у молодняка опытной группы по сравнению с телятами контрольной группы на 10,2% были меньше – по энергетическим кормовым единицам и на 6,9% – по переваримому протеину (Саранюк С.В., Барсуков С.В., Воронин С.В., 2020).

Введение в состав рациона телят экстракта чабреца и смеси экстрактов левзеи сафлоровидной и крапивы двудомной с 14-го дня жизни способствовало увеличению живой массы от 1,7% до 6,8%, среднесуточный прирост живой массы увеличивался от 14,8% до 40,7% (Грачев С.Ю., Зубова Т.В., 2019; Зубова Т.В., Грачев С.Ю., 2021).

В исследованиях Афанасьевой А.И., Сарычева В.А., Смеян Д.А., (2022) установлено адаптогенное действие экстрактов родиолы розовой и шрота

клюквы при скармливании их телятам, которое выражалось в меньшей потере живой массы животных при переводе их в другое помещение. В частности, разница в живой массе между контрольной и опытными группами животных составляла от 0,7% до 5,5% ($p \leq 0,05$). Наиболее существенная коррекция потери живой массы зафиксирована у телят при использовании экстракта шрота клюквы. У животных этой группы оказались больше, чем у контрольной, среднесуточный относительный и абсолютный прирост живой массы на 13,6%, 12,1% и 10,1% соответственно.

Микроводоросли спирулину и хлореллу также, как и фитобиотики, активно применяют в качестве стимуляторов роста в технологии кормления молодняка крупного рогатого скота. Так, при выпаивании телятам суспензии хлореллы и спирулины в сочетании с неорганическим торфом установлено увеличение живой массы по окончании опытного периода на 3,2-3,5% ($p \leq 0,01$) и увеличение среднесуточного прироста массы тела на 13,4% (Грязнова О.А., 2017; Кукина М.В., 2022).

При введении суспензии хлореллы в состав рациона телят 2-месячного возраста отмечалось увеличение показателей живой массы на 2,7-4,7 кг. Среднесуточные приросты живой массы в период от 2-х до 5-ти месяцев выращивания увеличились на 6,3-6,8% (Кочнева Е.В., Папушина Т.В., Никитова А.В. и др., 2021).

В исследованиях Панова Д.К., Патиева А.М., Кошачева А.Г. (2016) установлено, что введение в состав рациона бычков 10-дневного возраста суспензии хлореллы способствовало увеличению среднесуточных приростов живой массы на 15,8-17,2% в сравнении с контролем.

Важную роль в становлении и укреплении молодого организма животных, помимо кормовых добавок на основе микроскопических водорослей и цианобактерий, играют минеральные вещества, которые необходимо вводить в рацион в оптимальных дозах и соотношениях в

строгом соответствии с потребностью организма животных (Калашников А.П., Фисинин И.В., Щеглов В.В. и др., 2003).

По результатам исследований Терещенко В.А., Иванова Е.А., Ивановой О.В. (2018) установлено, что группы телят, которым совместно скармливали молоко, сквашенное органическими кислотами, и комбикорм, обогащённый бентонитовой глиной, превосходили по абсолютному приросту живой массы на 4,8-6,0%, среднесуточному – на 4,9-6,0% и относительному – на 10,5-14,3% животных, в состав рациона которых не вводили исследуемую минеральную кормовую добавку.

Ткаченко М.Г. (2015) установлено, что скармливание телкам до 6-ти месячного возраста бентонита приводило к увеличению живой массы за весь период эксперимента на 6,2-6,7%.

В свою очередь, в исследованиях Кокова Т., Утижева А. (2009) выявлено, что введение в состав рациона откармливаемых бычков бентонитовой глины способствовало к окончанию откорма увеличению живой массы молодняка на 5,2%, а среднесуточный прирост живой массы за период откорма увеличился на 35,4%. В опытной группе животных за период откорма затрачено на 18,4% меньше кормовых единиц и на 15,8% переваримого протеина.

Исследованиями Маргиева Н.Н. (2020) установлено, что добавление бентонитовой глины Ирлит 7 в рационы откармливаемых бычков способствует увеличению содержания белка в мышечной ткани на 7,2%, энергетической ценности мяса на 11,8%, что свидетельствует о повышении пищевой ценности мяса.

При скармливании бычкам в возрасте 6-ти месяцев глауконита отмечалось увеличение живой массы в возрасте 9-ти и 12-ти месяцев на 2,0-5,2% относительно контрольных значений. Аналогичная закономерность отмечалась и в последующие возрастные периоды. Так, в 15-месячном возрасте бычки опытных групп превосходили по живой массе сверстников

контрольной группы на 4,7-6,8%. В 18-месячном возрасте разница в пользу бычков опытных групп составляла 5,3-8,4% (Миронова И.В., Губайдуллин Н.М., Исламгулова И.Н., 2010).

Современные тенденции исследований в сельском хозяйстве, направленные на поиски эффективных средств повышения продуктивности животных, способствовали активизации исследований в области применения гуминовых кислот в качестве натуральных биоактивных кормовых добавок (Александрова С.С., Прокопьев Л.Н., Садвокасова А.А., 2015).

Лазаревич Л.В. (2024) в своих исследованиях установила, что введение в состав рациона телят-молочников с 15-го дня жизни гуминовых веществ способствовало на 15-й день проведения эксперимента увеличению живой массы молодняка на 1,6-4,8%, на 30-й день проведения эксперимента рассматриваемое значение в опытных группах телят увеличивалось на 2,4-7,9% по отношению к контролю.

Выпаивание телятам вместе с молоком многокомпонентной гуматизированной кормовой добавки «Реликт А» способствовало увеличению живой массы на 6,3% ($p \leq 0,01$), валового прироста живой массы на 7,8% ($p \leq 0,01$), среднесуточного прироста живой массы на 7,8% ($p \leq 0,01$) в сравнении с контрольными значениями (Чуприна Е.Г., Юрина Н.А., Юрин Д.А. и др., 2021).

Скармливание бычкам в период откорма кормовой добавки гумата натрия приводило к увеличению среднесуточного прироста живой массы испытуемых животных на 2,5-7,6% в сравнении с аналогичным значением в контрольной группе животных (Радчикова Г.Н., Акулич В.И., Гирдзиевская Е.Ч. и др., 2015).

Наряду с гуматами кормовые добавки животного происхождения ввиду уникального состава биологически активных веществ также находят свое применение для увеличения интенсивности роста животных.

Лободин П.В., Цепелева Е.В., Казадаев В.А. и др. (2012); Yücel B., Önenç A., Kaya A. et al. (2015) утверждают, что при введении прополисного молочка в рацион телят как отдельно, так и в сочетании с аэронизацией воздуха отмечалось увеличение интенсивности роста на 0,9-2,8%, среднесуточный и относительный прирост живой массы увеличивался на 5,1-17,8% ($p \leq 0,01$). В свою очередь, применение настойки прополиса в кормлении телят молочников способствовало увеличению интенсивности их роста на 25,6%.

Скармливание телятам молочного периода выращивания препарата на основе трутневого расплода приводило к увеличению живой массы по сравнению с контролем на 3,8% ($p \leq 0,05$) и увеличению среднесуточных приростов живой массы на 18,2% ($p \leq 0,05$) (Жук Е.С., 2011).

На фоне применения настойки трутневого гомогената при откорме бычков установлено увеличение их живой массы в возрасте 9-ти месяцев на 1,3%, в 12 месяцев на 2,7, в 15 месяцев на 4,1% и в 18 месяцев на 5,1% относительно аналогичных значений в контрольной группе животных. Предубойная живая масса у бычков в опытной группе находилась на большем уровне на 13,6 кг, масса парной туши на 1,0%, содержание внутреннего жира сырца уменьшалось на 6,3%, масса съедобных частей туши увеличивалась на 6,3%. Выявлено увеличение в средней пробе мяса сухого вещества на 1,1%, массовая доля влаги уменьшилась на 1,1%, содержание жира увеличилось на 0,6%, белка на 0,5% (Хабибуллин И.М., Миронова И.В., Никитина Л.Т., 2023; Хабибуллин И.М., Миронова И.В., Никитина Л.Т. и др., 2023).

Таким образом, можно заключить, что применение в технологии выращивания биологически активных кормовых добавок и препаратов природного происхождения оказывает положительное влияние на интенсивность роста животных, что делает целесообразным проведение дальнейших исследований в этой области.

1.3 Влияние тканевых препаратов и природных биостимуляторов на физиологические показатели организма крупного рогатого скота

1.3.1 Иммунный и морфо-биохимический статус организма крупного рогатого скота при применении тканевых препаратов

Условия содержания сельскохозяйственных животных зачастую сопровождаются воздействием на их организм негативных факторов окружающей среды, что способствует снижению физиологического статуса организма животных, в частности, отмечается снижение функциональной активности иммунной системы (Крапивина Е.В., Иванов Д.В., Феськов А.И. и др., 2012; Чуев С.А., Безбородов Н.В., 2015; Алексеев А.Д., Одегов Е.С., Петрова О.Г., 2017; Баймишев М.Х., Еремин С.П., Баймишев Х.Б., и др., 2019).

Масштабный анализ стада крупного рогатого скота во всем мире показывает, что уровень естественной резистентности коров и телят является недостаточным для эффективного противодействия болезнетворным агентам. Особенно эта проблема наиболее выражена у высокопродуктивных животных (Барышев В.А., Попова О.С., 2021; Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Скориков В.Н., 2022; Yuan C., Tan D., Meng Z. et al., 2023; Yadav D.K., Somagond Y.M., Das P. et al., 2024).

В многочисленных исследованиях установлено, что применение тканевых биостимуляторов улучшает показатели иммунного статуса организма коров. Так, при введении коровам тканевого препарата «Био-ТЭК» (препарат изготовлен на основе тканей куриных эмбрионов) в период сухостоя наблюдалось повышение бактерицидной активности сыворотки крови на 4,5%. После отела рассматриваемое значение сыворотки крови коров опытной группы находилось на большем уровне на 6,8%, чем в контроле. Использование тканевого препарата способствовало и повышению лизоцимной активности сыворотки крови коров на 18,9% в сухостойный период и на 39,6% после отела. Выявлено равномерное повышение

фагоцитарной активности нейтрофилов крови коров на протяжении всего опыта в отличие от контрольной группы, где наблюдалось снижение рассматриваемого показателя за 40-35 дней до отела. После отела у коров опытной группы увеличивалось значение фагоцитарного числа на 7,3% и на 10,6% фагоцитарной емкости крови. Двукратное применение «Био-ТЭК» коровам-нетелям оказало положительное влияние на показатели неспецифической резистентности полученных от них телят. У молодняка на 5-8 день жизни бактерицидная активность сыворотки крови увеличивалась на 8,2%, лизоцимная активность сыворотки крови – на 11,9%, фагоцитарное число – на 6,4% (Блохин П.И., 2011).

В исследовании Яшина И.В. и Еремина С.П. (2010) изучалось влияние тканевого препарата на основе куриных эмбрионов на иммунную систему коров. Эксперимент показал, что через 20-25 дней после введения препарата у коров опытных групп наблюдалось снижение лизоцимной активности по сравнению с уровнем, зафиксированным перед началом эксперимента (период запуска). Степень снижения зависела от дозы препарата и варьировала от 1,9% до 7,1%. В контрольной группе, где препарат не применялся, снижение лизоцимной активности оказалось значительно более выраженным – 24,5%. После отела у всех коров, получавших препарат, лизоцимная активность сыворотки крови значительно возросла по сравнению с предродовым периодом. Рост составил от 8,3% до 35,0%, что свидетельствует о стимулирующем влиянии препарата на иммунную систему в послеродовой период. В результате в этот период лизоцимная активность сыворотки крови у коров из опытных групп превосходила показатели контрольной группы на 5,6-16,7%. Результаты эксперимента показали, что через 20-25 дней после введения препарата и, что особенно важно, через 14-18 дней после отела у коров опытных групп наблюдалось повышение бактерицидной активности на 1,8-19,9%. Это повышение подтверждает

напряжение в гуморальной системе иммунитета, вызванное воздействием препарата.

Применение комплексного иммуномодулятора «Гамавит» (основные компоненты: денатурированная эмульгированная плацента и нуклеинат натрия) у стельных коров продемонстрировало выраженное стимулирующее действие на фагоцитарную активность нейтрофилов. За 30 суток до отела у опытной группы зафиксировано увеличение фагоцитарной активности нейтрофилов на 12,3% и повышение фагоцитарного индекса на 10,5% относительно исходных значений. В транзитный период фагоцитарная активность возрастала на 16,4% и 19,0% соответственно, а фагоцитарный индекс нейтрофилов увеличивался на 20,2-27,6%, что свидетельствует о пролонгированном иммуностимулирующем эффекте. У новорожденных телят опытной группы фагоцитарный индекс превышал контрольные показатели на 25,0% уже в первые сутки жизни, а фагоцитарная активность сохраняла устойчивый рост и превышала аналогичное значение в контроле на 33,7-36,4%. К 30-дневному возрасту иммунологические параметры оставались на большем уровне, чем в контроле: фагоцитарная активность — на 13,2-30,2% (Инякина К.А., Топурия Г.М., 2009).

Препарат «Гамавит» оказал выраженное иммуностимулирующее действие на гуморальные и клеточные звенья иммунитета у подопытных животных. У коров экспериментальной группы за 30 суток до отела лизоцимная активность сыворотки крови превышала контрольные значения на 12,2%, за 7 дней до родов — на 10,2%, а в постнатальный период (+10 дней) — на 1,5%. У новорожденных телят данной группы показатель лизоцимной активности в первые сутки жизни находился на большем уровне, чем в контроле на 9,7%, а к 30-дневному возрасту разница сохранялась на уровне 3,7%. Аналогичная динамика наблюдалась для бактерицидной активности сыворотки: в указанные периоды её значения у опытных животных превышали контроль на 11,3%, 7,2% и 7,9% соответственно. Применение

препарата у стельных коров также способствовало усилению бактерицидных свойств сыворотки и у полученного от них молодняка: в суточном возрасте увеличение составило 14,5%, а к месячному – 3,2%. Иммуномодулирующий эффект «Гамавита» проявился в стимуляции Т-клеточного звена. За 30 дней до отела абсолютные показатели Т-лимфоцитов в крови коров опытной группы увеличились на 14,4%, а их относительное количество – на 27,9% относительно контроля. В предродовой период (7 дней до отела) различия достигли 27,3% (абсолютные) и 28,2% (относительные), а через 10 дней после родов – 33,3% и 28,2%. Препарат также индуцировал пролиферацию В-лимфоцитов: на протяжении эксперимента у коров регистрировалось статистически значимое повышение как абсолютных, так и относительных значений данной популяции клеток. У телят, рожденных от иммунизированных коров, в первые сутки жизни абсолютное количество Т-лимфоцитов превышало контроль на 52,0%, а к 30 дням – на 14,8%. Относительные показатели Т-клеток повышались на 18,1% (суточный возраст) и 10,6% (месячный возраст). Аналогичная тенденция выявлена для В-лимфоцитов (Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., 2011).

Фагоцитарная активность нейтрофилов в крови коров перед отелом после трехкратного применения препарата, изготовленного на основе эмбрионов куриных яиц, увеличилась на 5,5% по сравнению с контролем и составляла 41,3%. Фагоцитарная активность нейтрофилов на 15 день после родов в группе животных увеличивалась на 5,7%. Бактерицидная активность сыворотки крови в группе коров, где применялся исследуемый препарат, находилась на большем уровне, чем в контроле на 8,4%. Трехкратное подкожное введение изучаемого биогенного препарата коровам в период сухостоя способствовало повышению за 5 дней до отела лизоцимной активности сыворотки крови на 7,7%, а на 15 день после отела установлено повышение бактерицидной активности сыворотки крови на 13,6% по отношению к контролю (Баймишев М.Х., Баймишев Х.Б., 2016).

Для обеспечения правильного роста и развития молодняка крупного рогатого скота необходимо поддерживать его иммунную систему на самых ранних этапах, с самого начала его рождения. От функциональной активности иммунной системы молодых животных зависит сохранность и полноценный рост (Иванова И.Е., Ушатинская Д.И., 2024; Жуков М.С., Паршин П.А., Востроилова Г.А. и др., 2024).

Применение тканевых препаратов в технологии выращивания телят способствует повышению некоторых значений иммунного статуса животных. Так, на фоне введения новорожденным телятам препарата Гамавит отмечалось увеличение количества лейкоцитов в крови на 26,2% по сравнению с интактными животными. Фагоцитарная активность крови у телят опытной группы увеличивалась на 13,4%. Бактерицидная активность сыворотки крови, показывающая суммарное действие гуморального и клеточного звеньев защиты, стала больше у телят опытной группы на 12,5% по сравнению с аналогичным показателем в контроле (Смоленцев С.Ю., 2017).

Введение тканевого препарата «Мастим» (комплексный препарат, в состав которого входят фракция АСД, витамин С, натуральные физиологические вещества) новорожденным телятам способствовало увеличению бетализинной активности на 2,2%; лизоцимной активности на 0,2%; комплиментарной активности сыворотки крови на 1,2%. На фоне применения препарата «Мастим» отмечено возрастание количества антителопродуцирующих клеток, усиление киллерных и переваривающих свойств клеток иммунной системы, что указывает на стимулирование иммунной системы в направлении повышения функциональной активности В-лимфоцитов (Трофимов А.Ф., Музыка А.А., Минаков В.Н., 2011).

Петренко А.А., Барышников П.И. (2022) утверждают, что на фоне применения тканевого препарата, изготовленного из растительного сырья, представляющего собой смесь трав алоэ, подорожника, крапивы,

змееголовника, клевера и эхинацеи, у телят в ранний постнатальный период наблюдалось увеличение значений бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови на 19,7% и 6,0% соответственно и на 7,3% и 6,7% в сравнении с исходными значениями. Концентрация общего иммуноглобулина в сыворотке крови телят увеличивалась на 43,0% как в сравнении с начальным значением, так и с контролем.

Помимо иммунного статуса, немаловажным значением для поддержания и увеличения продуктивности животных имеет уровень обмена веществ, который оказывает непосредственное влияние на превращение большого количества энергии, питательных веществ в молочную продуктивность коров и в увеличение живой массы молодняка (Шальных В.М., 2022; Жаксалыков Р.А., Заболотных М.В., 2024; Pires J.A.A., Larsen T., Leroux C., 2022; Tufarelli V., Puvača N., Glamočić D. et.al., 2024).

В исследованиях с использованием тканевых биостимуляторов доказано, что на фоне их применения улучшаются некоторые показатели, характеризующие интенсивность обменных процессов в организме сельскохозяйственных животных. В эксперименте, проведенном Соколовой Е.С., Ереминым С.П. и Яшиным И.В. (2013), было установлено, что использование тканевого препарата, изготовленного с применением плаценты крупного рогатого скота, оказывает положительное воздействие на процесс гемопоэза у коров, что проявлялось увеличением уровня гемоглобина на 11,2% и 32,1% на 14-18 день после отела. Кроме того, количество эритроцитов у коров после родов возросло на 6,0-8,2% по сравнению с контрольной группой. Также использование рассматриваемого препарата положительно сказалось на концентрации общего белка в сыворотке крови. У коров на 14-18 дней после отела уровень общего белка увеличился на 4,9% и 5,1%.

В экспериментах Цыганского Р.А. (2010) отмечено, что под действием тканевого препарата, изготовленного из тканей мозга крупного рогатого

скота, устойчивость эритроцитов к перекисному гемолизу максимально повышалась через 5 суток после введения препарата на 39,4%. Концентрация малонового диальдегида в молоке снижалась на 20,1%. При этом концентрация малонового диальдегида повышалась до исходного уровня к 20 суткам. Активность каталазы сыворотки за период исследования также претерпевала изменения. На 15 сутки активность этого фермента уменьшалась по сравнению с первоначальными значениями на 29,1%. На 20 и 25 сутки активность каталазы увеличивалась соответственно на 24,7% и 31,3% по сравнению с предыдущим измерением.

Через неделю после введения коровам тканевого препарата Трутенад-д, сырьем для которого служат личинки трутней, наблюдались заметные изменения в составе крови. Уровень общего белка в сыворотке крови увеличился с 77,3 до 80,2 г/л. Также установлен рост концентрации альбуминов, который возрос с 35,8 до 47,5 г/л. Общий билирубин в крови коров изменился в сторону увеличения с 5,4 до 7,0 мкмоль/л. Аналогично уровень мочевины также показал рост, увеличившись с 3,67 до 4,12 ммоль/л. Кроме того, активность ферментов АлАТ (аланинаминотрансферазы) и АсАТ (аспартатаминотрансферазы) также возрастала, достигая значений от 17,8 до 20,6 ед/л и от 54,0 до 66,2 ед/л соответственно. В тоже время наблюдалось уменьшение уровня креатинина, который снизился с 115,4 до 97,4 мкмоль/л, а также снизилась активность щелочной фосфатазы, которая изменилась с 158,7 до 101,8 ед/л. Концентрация общего кальция и неорганического фосфора в крови коров изменилась незначительно, однако соотношение между этими двумя показателями осталось стабильным и составило от 1,7:1 до 1,6:1. После введения коровам Фетоплацентин-к, который изготовлен из матки и ее содержимого клинически здоровых стельных коров, находящихся на сроке от 1 до 5 месяцев, в крови коров также наблюдались изменения. Концентрация общего билирубина увеличилась в пределах от 5,0 до 8,0 мкмоль/л, уровень мочевины повысился с 3,97 до 4,28 ммоль/л. Активность

ферментов АлАТ и АсАТ также увеличилась, достигнув значений от 19,2 до 21,6 ед/л и от 61,0 до 67,6 ед/л соответственно. В результате введения препарата наблюдалось снижение уровня креатинина, который изменился с 114,0 до 102,7 ед/л (Прус В.Н., Круть С.И., 2016).

Яшин И.В. (2010), Чуев С.А., Безбородов Н.В. (2014) утверждают, что введение тканевого препарата, изготовленного на основе куриных эмбрионов, коровам за 60-55 дней до отела способствовало повышению: количества лейкоцитов – на 28,7%, содержания гемоглобина – на 9,2%, альбуминов на 6,4%, альфа-глобулинов – на 21,4%, общих липидов – на 15,6%, холестерина – на 6,1%, глюкозы – на 6,9% в сравнении с аналогичными показателями в контрольной группе животных. При внутримышечном введении коровам сразу после отела биостимулятора Гамавит было установлено, что к 90-м суткам исследований сохраняется первоначальная активность почти всех ферментов, кроме активности АсАТ, которая к 45-м суткам достоверно снижалась на 10,9%. У коров к 90-м суткам отмечена незначительная тенденция изменения активности ферментов АлАТ и альфа-амилазы. По активности АсАТ установлено снижение на 23,1%. Кроме этого, отмечено достоверное снижение активности щелочной фосфатазы к 90-м суткам исследований на 34,6%.

Попкова Н.А. (2016) утверждает, что препарат «Гамавит» при его введении лактирующим коровам в комбинации со скормливанием в составе основного рациона экстракта элеутерококка способен повышать количество эритроцитов в крови на 7,5%, уровень гемоглобина возрастает на 12,9%, щелочной резерв – на 10,4% относительно аналогичных значений в контроле.

Исследование влияния экстракта плаценты крупного рогатого скота на гормональный фон первотелок выявило определенные эффекты. На начальном этапе, в период с третьего по пятый день после отела, концентрация прогестерона в крови у коров обеих групп резко снизилась приблизительно в 20 раз. В контрольной группе содержание прогестерона

оставалось низким на протяжении всего транзитного периода. В опытной группе, получавшей экстракт плаценты, наблюдалось иное течение. На 20-25-е сутки после отела уровень прогестерона у этих животных снизился еще больше на 57,7% по сравнению с контрольной группой. Однако к 50-60-м суткам после отела произошло 26-кратное увеличение уровня прогестерона в крови коров опытной группы. В контрольной группе повышение уровня прогестерона также наблюдалось, но значительно менее выраженное – примерно в 4 раза ниже, чем в опытной группе. Что касается эстрадиола-17 β , то его концентрация и характер изменения в послеродовой период оказались практически одинаковыми у коров обеих групп. Это говорит о том, что влияние экстракта плаценты в данном исследовании было специфическим и преимущественно направлено на регуляцию уровня прогестерона (Митяшова О.С., Гусев И.В., Лебедева И.Ю., 2017).

Интенсивность роста телят в постнатальный период во многом обуславливается интенсивностью уровня обмена веществ. В экспериментах при применении тканевых биостимуляторов установлено положительное влияние как на гемопозитическую функцию организма, так и на некоторые значения биохимического состава сыворотки крови. При инъекции тканевого биостимулятора, изготовленного по методу В.П. Филатова из плаценты крупного рогатого скота с добавлением микроэлементов, новорожденным телятам наблюдалась тенденция к увеличению количества: общего белка на 6,7%, фосфора на 2,7% , кальция на 3,6%, альбуминов на 5,4%, α -глобулинов на 7,1%, β – глобулинов на 8,3%, в сравнении с аналогичными значениями в крови контрольных животных (Овсянников А.П., Сунагатуллин Ф.А., Хайруллин Д.Д., 2017).

В результате применения препарата Гамавит у телят опытных групп наблюдалось улучшение показателей биохимического состава сыворотки крови, что характеризовалось увеличением общего белка на 7,1-8,1%, глюкозы на 7,6-8,1% в сравнении с контролем. Наряду с этим на фоне

применения исследуемого препарата установлено снижение концентрации в сыворотке крови общего билирубина на 3,1-4,0%, мочевой кислоты, холестерина, триглицеридов на 2,1-3,1%. Препарат Гамавит способствовал активизации минерального обмена у молодняка. Содержание кальция в сыворотке крови телят увеличилось на 5,1-9,1%, магния на 4,6-8,8%, фосфора на 5,2% (Гашков Н.А., 2018).

Однократная инъекция препарата «Био-ТЭК» телятам на 5-8-й день жизни способствовала оптимизации изучаемых показателей гемопоза и биохимического состава сыворотки крови. Концентрация гемоглобина в крови животных опытной группы увеличилась на 8,5%, эритроцитов – на 17,3%, гамма-глобулинов – на 3,3%. В случае применения исследуемого препарата коровам-матерям в сухостойный период у рожденного от них молодняка установлено увеличение в крови значений содержания гемоглобина на 7,9%, количества эритроцитов – на 8,2%, альбуминов – на 5,7% и гамма-глобулина – на 5,1% относительно контроля (Еремин С.П., Блохин П.И., Яшин И.В., 2013).

При использовании тканевого препарата, изготовленного на основе оплодотворенных куриных яиц, телятам в молочный период выращивания установлены положительные изменения в белковых фракциях крови, направленные в сторону уменьшения альбуминов и повышения глобулинов за счет β - и γ – глобулиновой фракции, а также снижения общего азота в моче. Исследованиями установлено, что применение тканевого препарата в технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота способствовало тому, что к 8-месячному возрасту у телят контрольной группы концентрация общего белка в сыворотке крови находилась на более низком уровне, чем в опытной на 8,3%. Анализ белковых фракций выявил, что в сыворотке крови животных опытной группы содержание α - и β -глобулинов находилось на большем уровне на 5,6% и 13,9% по сравнению с контролем. Активность в сыворотке крови аспаратаминотрансферазы

(АсАТ) у телят опытной группы увеличивалась на 33,8%, а аланинаминотрансферазы (АлАТ) – на 7,9% относительно контроля (Погодаев В.А., Айсанова Б.А., 2008; Сергеева Н.В., Болдырев Б.А., 2016).

Установлено положительное влияние тканевого препарата, включающего кутикулу мышечного желудка кур, на физиологический статус телят, находящихся в состоянии неонатальной гипотрофии, которое выражалось в увеличении содержания эритроцитов на 14,8%. Кроме этого, содержание лейкоцитов снижалось на 7,5%, концентрация гемоглобина повышалась на 18,4% (Копоть О.В., Свиридова А.П., Обуховский В.М. и др., 2010).

На фоне применения биостимулятора Нуклеопептид, представляющего собой экстракт селезенки, бычкам в период откорма выявлено увеличение уровня эритроцитов на 2,7-8,3% и гемоглобина на 2,0-5,6%. Исследуемый препарат повлиял и на биохимический состав крови испытуемого молодняка. Уровень общего белка увеличился на 5,2-11,4%, альбуминов на 15,6-19,2% (Юсупов Р.С., Ибатова Г.Г., 2015; Исхаков Р.С., 2017).

Таким образом, опираясь на данные, полученные в многочисленных экспериментах, можно заключить, что тканевые препараты способны в значительной мере стимулировать иммунологические и морфо-биохимические показатели крови различных половозрастных групп крупного рогатого скота, что делает целесообразным проведение дальнейших исследований в этой области.

1.3.2 Физиологический статус организма коров в период стельности и начала лактации при использовании биостимуляторов природного происхождения

Особенности технологии содержания негативно влияют на здоровье, иммунный статус, обмен веществ, воспроизводительные функции и продуктивность коров. В связи с этим остро стоит вопрос поиска новых способов, позволяющих повысить продуктивность молочного скота,

сохранить его здоровье и получить высококачественную, экологически чистую продукцию. То есть речь идет о природных биологически активных кормовых добавках и препаратах, обладающих широким спектром действия, способных осуществлять коррекцию обмена веществ, сорбцию, стимуляцию работы пищеварительной системы, стимулировать иммунную защиту организма и его стрессоустойчивость к негативному влиянию внешних факторов, повышать продуктивность и качество получаемой продукции (Пышкин Д.П., Носырева Ю.Н., 2008; Ярован Н.И., Новикова Н.А., 2012; Ярован Н.И., Гаврикова Е.И., 2016; Decheng S., Xudong W., Hui W. et al., 2005; Jouany J.P., Morgavi D.P., 2007).

Одними из таких природных биологически активных кормовых добавок, способных снизить влияние негативных факторов внешней среды на организм животных и оказать положительное влияние на уровень естественной резистентности и интенсивность обмена веществ, являются фитобиотики. Так, на фоне введения в состав рациона стельных коров и коров в период раздоя хвоя как отдельно, так и в сочетаниях с глицерином и скорлупой кедрового ореха отмечалось увеличение концентрации в сыворотке крови общего количества белка на 10,9-7,3% ($p \leq 0,001$), альбуминов на 15,3% ($p \leq 0,001$), глобулинов на 6,8% ($p \leq 0,05$), мочевины на 2,7-6,7%, глюкозы на 6,7-9,5%, АсАТ на 13,0% ($p \leq 0,05$), АлАТ на 8,5%, кальция и фосфора на 8,6-10,8%. Наряду с этим выявлено увеличение содержания гемоглобина до 106,3 г/л, эритроцитов до $7,2 \times 10^{12}/л$, увеличение значений фагоцитарной активности на 17,3%, концентрации лизоцима на 18,5% относительно контрольных значений (Короткий В.П., Рыжов В.А., Боголюбова Н.В. и др., 2019; Пилюкшина Е.В., 2020; Терещенко В.А., Любимова Ю.Г., Иванов Е.А. и др., 2020; Лефлер Т.Ф., Луценко А.Е., Мурзина Т.В. и др., 2021).

Скармливание коровам в период начала лактации плодов облепихи крушиновидной, плодов боярышника кроваво-красного, рябины и каштана

конского способствовало увеличению к 30-му дню эксперимента содержания в сыворотке крови щелочной фосфатазы на 25,4-29,3%, натрия на 4,5-6,8% и калия на 12,5-30,7% (Ярован Н.И., Картамышева Ю.В., Рыжкова Е.Н., 2019; Ярован Н.И., Рыжкова Г.Ф., Рыжкова Е.Н. и др., 2021).

Ввиду того, что макро- и микроэлементы являются функциональными компонентами многочисленных метаболических процессов, происходящих в организме, применение природных источников минеральных веществ в кормлении стельных и дойных коров способствует положительному изменению некоторых интерьерных показателей (Stanton T.L., Whittier J.C., Geary T.W. et al., 2000; Arthington J.D., Swensont C.K., 2004; Neubauer V., Humer E., Mann E. Et al., 2019; Mion B., Madureira G., Spricigo J.F.W. et al., 2023).

Введение в состав рациона коров-первотелок цеолита способствовало тенденции к увеличению содержания общего количества белка в сыворотке крови животных на 7,0 и 9,9%, выявлено увеличение белкового индекса на 1,4% и 2,4%. Установлено повышение концентрации в сыворотке крови содержания кальция на 3,1% и 7,1% ($p \leq 0,001$) фосфора до 8,1% ($p \leq 0,01$) по сравнению с контрольной группой (Батанов С.Д., Березкина Г.Ю., Килин В.В., 2014).

Скармливание коровам в период сухостоя природного минерала трепела способствовало увеличению глюкозы в сыворотке крови на 27,2% ($p \leq 0,001$), каротина на 7,1% ($p \leq 0,001$), общего кальция на 16,0% ($p \leq 0,001$). У животных опытных групп увеличивалась бактерицидная активность на 25,9% ($p < 0,01$), лизоцимная – на 16,9% ($p \leq 0,01$). Происходили изменения и в морфологическом составе крови – достоверно увеличилось количество эритроцитов на 3,6% ($p \leq 0,001$) и их насыщенность гемоглобином на 3,0% ($p \leq 0,05$) (Леонтьев Л.Б., 2009).

Введение в рацион стельных коров за 30 дней до отёла минеральной добавки «Воднит» (на основе цеолитовых туфов) увеличило концентрацию

гемоглобина перед отёлом и на 5-й день после на 3,0-5,4%. Также отмечен рост числа эритроцитов в послеотельный период на 12,0% ($p \leq 0,01$). В транзитный период за 5 дней до отёла общий белок в сыворотке повысился на 1,0%, на 21-й день после отёла – на 8,7% ($p \leq 0,05$). Концентрация альбуминов к 21-му дню лактации была выше на 10,9% ($p \leq 0,05$). Содержание α -глобулинов увеличилось в сухостойный период и период раздоя на 11,5-46,9% ($p \leq 0,001$), α , β - и γ -глобулинов уменьшилось на 2,1-15,3% ($p \leq 0,001$) относительно контроля (Молянова Г.В., Замалтдинов Р.Х., 2015)

Афанасьевой А.И., Сарычевым В.А., Ушаковым С.С. (2024) установлено, что биологически активные вещества, содержащиеся в органоминеральной кормовой добавке, полученной на основе кремнесодержащих цеолитов, обладают гемопоэтическим эффектом и способствуют повышению в крови сухостойных коров количества лейкоцитов на 7,5%, эритроцитов – на 31,1%, тромбоцитов – на 35,7%, гемоглобина – на 11,4% ($p \leq 0,05$). У лактирующих коров в крови отмечалось увеличение количества эритроцитов на 13,7% ($p \leq 0,05$), тромбоцитов на 8,5% ($p \leq 0,05$), гемоглобина – на 9,2% ($p \leq 0,05$).

В экспериментах Губайдуллина Н.М., Зайнукова Р.С., Миронова И.В. и др. (2008) установлено, что введение глауконита в состав рациона коров первотелок приводило к росту количества эритроцитов в осенний период на 9,8%, лейкоцитов на 20,6%, гемоглобина на 8,0%, а весной на 9,1%, 6,1% и 10,1% соответственно по сравнению с контрольной группой. В весенний период коровы первотелки контрольной группы уступали животным опытных групп по содержанию общего белка в сыворотке крови на 1,4-3,2%, а весной – соответственно на 3,1-4,7%.

Иванова О.В., Иванов Е.А., Филиппев М.М., (2015) определили, что дойные коровы, потребляющие в составе рациона бентонитовую глину с измельченной шелухой шишек кедра корейского, отличались более интенсивным обменом веществ. В крови коров опытной группы содержание

кальция находилось на большем уровне, чем в контрольной – на 18,8%, железа – на 31,9%, холестерина – на 6,1%, альбумина – на 13,9%, натрия – на 8,9%.

В исследованиях Афанасьевой А.И., Сарычева В.А. (2024) установлено положительное влияние скармливания коровам в период раздоя кремнесодержащих цеолитов, обогащенных витаминами и аминокислотами, на биохимический состав сыворотки крови. В исследованиях установлено, что у лактирующих животных опытной группы уровень общего белка в сыворотке крови увеличивался на 3,0%, альбуминов становилось больше на 9,5%, мочевины на 12,9%, глюкозы на 2,2%, холестерина на 3,4%. Выявлено уменьшение концентрации в сыворотке крови АсАТ и АлАТ на 8,4 и 13,0% соответственно.

На сегодняшний день в животноводстве помимо природных источников минералов активно применяются гуминовые вещества, которые являются продуктами переработки торфа. Среди биологически активных природных веществ гуминовые кислоты, по мнению исследователей, занимают особое место. Связано это с их широким распространением, доступностью сырья для производства препаратов и кормовых добавок, в связи с этим специалисты сельского хозяйства проявляют научный и практический интерес к гуминовым веществам (Загибалов А.Н., Сверлова Н.Б., 2013; Поливанов М.А., Гаврилов С.В., Темершин Д.Д. и др., 2016; Смирнов Н.Г., Гизатуллина Ф.Г., 2024; Griban V.G., 1990; Kholif A.E., Matloup O.H., EL-Bltagy E.A., et al., 2021).

Скармливание сухостойным коровам за 7-8 месяцев до отела кормовой добавки «Гумелан-1», состоящей из тростникового торфа и ростков солода, в течение 30-ти дней способствовало изменению картины крови, выражающейся в увеличении содержания гемоглобина на 16,0-25,0% по отношению к аналогичному показателю в контрольной группе животных. При изучении показателей неспецифической резистентности установлено

некоторое повышение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, а также среднего титра нормальных агглютининов к концу сухостойного периода (Кветковская А.В., Заяц В.Н., Голушко О.Г. и др., 2008).

Введение в состав рациона стельных сухостойных коров кормовой добавки «Эколин» (добавка «Эколин» была получена методом гидролиза торфа и ростков солода) привело к увеличению содержания билирубина в сыворотке крови на 22,6 и 26,8% ($p \leq 0,05$), уменьшению количества холестерина на 3,7 и 5,8%. По окончании дачи изучаемого препарата в межгрупповом сравнении с контролем увеличение мочевины составило 12,3 и 12,0% ($p \leq 0,05$) соответственно. Отмечалось положительное влияние скармливаемой добавки на поддержание синтеза в организме глобулиновой фракции белка. Выявлено, что в контрольной группе наблюдается снижение этого показателя перед отелом в сравнении с началом сухостойного периода на 6,3%. Напротив, в опытных группах оно составило 1,0% (Заяц В.Н., Надаринская М.А., Голушко О.Г. и др., 2009).

Скармливание дойным коровам «Гувитан С», содержащей в своем составе натриевые соли гуминовых веществ, способствовало тенденции в сторону увеличения количества лейкоцитов на 0,7%, содержание эозинофилов повысилось на 5,7% ($p \leq 0,05$), содержание палочкоядерных нейтрофилов увеличилось на 14,3%, содержание сегментоядерных нейтрофилов стало ниже на 18,5%, относительное количество лимфоцитов в опытной группе уменьшилось на 11,3%, содержание моноцитов в опытной группе – в 2,4 раза (Сафина Э.Ф., Гизатуллина Ф.Г., Гизатуллин И.А., 2012).

Введение в состав рациона дойных коров гуминовой кормовой добавки «ПИТЭР ПИТ» в течение 30 дней приводило к увеличению количества эритроцитов по сравнению с контролем на 2,5-5,2%, тромбоцитов – на 5,4-14,4%, лейкоцитов – на 2,2-5,8%, соответственно. В свою очередь, в сыворотке крови значения биохимического состава таких показателей, как

общий белок, альбумины и глюкоза у животных опытных групп также находились на большем уровне, чем в контроле на 5,2-15,0% (Майорова Ж.С., 2015).

Скармливание лактирующим коровам на протяжении 90 дней кормовой добавки «Reasil Humic Health» (в состав кормовой добавки входят гуминовые и фульвовые кислоты) способствовало нормализации концентрации общего количества белка и увеличению содержания альбуминов на 6,9% ($p \leq 0,01$) в сравнении с контролем. На фоне применения биологически активной добавки у животных экспериментальной группы зафиксировано статистически значимое снижение концентрации мочевины на 5,0% ($p \leq 0,05$) и холестерина на 22,0% ($p \leq 0,05$) в сыворотке крови. Наряду с этим у коров наблюдалось повышение уровня глюкозы на 15,2% ($p \leq 0,01$). Анализ электролитного баланса выявил позитивное влияние добавки на минеральный гомеостаз: концентрация кальция в крови увеличилась на 12,4% ($p \leq 0,001$), а натрия – на 2,8% ($p \leq 0,01$). Результаты исследований применения рассматриваемой биологически активной добавки продемонстрировали значимые изменения биохимических показателей крови у животных опытной группы. У коров, получавших препарат, зафиксировано снижение уровня мочевины на 5,0% и холестерина на 22,0%, при этом статистическая достоверность изменений подтверждена ($p < 0,05$). Параллельно отмечено увеличение концентрации глюкозы в крови на 15,2% с высоким уровнем значимости ($p < 0,01$). Изучение минерального профиля выявило положительную динамику: содержание кальция возросло на 12,4% ($p < 0,001$), а натрия – на 2,8% ($p < 0,01$) по сравнению с исходными значениями. При этом зафиксирована стабилизация физиологических показателей фосфора, калия и магния, которые достигли референсных значений. Полученные данные свидетельствуют о комплексном влиянии добавки на метаболические процессы у сельскохозяйственных животных (Смирнова Ю.М., Платонов А.В., Шамахов А.А., 2022).

Введение в состав рациона коров продуктов пчеловодства благодаря уникальному содержанию в них природных биологически активных веществ способствует стимуляции обменных процессов в их организме. Так, при включении в рацион дойных коров болюса на основе прополиса отмечалось снижение концентрации в сыворотке крови малонового диальдегида на 30,0%, увеличение уровня глюкозы в 4 раза, уменьшение содержания ферментов лактатдегидрогеназы в 3 раза и амилазы в 4 раза по отношению к контролю (Ярован Н.И., Ивлева Н.А., Мацерушка А.Р., 2022).

Проведенный анализ позволяет утверждать, что применение натуральных биостимуляторов растительного и животного происхождения оказывает существенное воздействие на значения, характеризующие морфологический состав, биохимический профиль и иммунологическую реактивность крови. Это в совокупности является благоприятным фактором роста уровня продуктивности и воспроизводительной способности животных. В связи с этим проведение экспериментов в этой области является актуальным направлением исследований.

1.3.3 Биологические особенности организма молодняка крупного рогатого скота в период выращивания и откорма при использовании биостимуляторов природного происхождения

В современных условиях ведения молочного скотоводства при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота организм животных зачастую испытывает множество функциональных нагрузок. Результатом этого становятся частые случаи снижения продуктивности и заболеваемости. В первую очередь это связано с нарушением обмена веществ и снижением иммунобиологической реактивности организма животных (Эльце К., Мейер Х., 1977; Пирогов В.В., 2015; Милостивый Р.В., Высокос М.П., Тюпина Н.В. и др., 2017; Афанасьева А.И., Сарычев В.А., Журко К.В., 2018; Соловьева Л.П., Калыш Т.В., Замуравкин В.И., 2019).

В данных условиях для коррекции и стимуляции физиологических процессов организма молодых, растущих животных применяют разнообразные биологически активные вещества, содержащиеся в кормовых добавках и препаратах. Для этих целей перспективными являются препараты природного происхождения, участвующие в процессах естественной регуляции жизнедеятельности организма (Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Донник И.М. и др., 2017; Волостнова А.Н., Якимов А.В., 2020; Valpotic H., Gracner D., Turk R., 2017; Noori R., Chashnidell Y., Ghorbani G. et al., 2018; Ravi Kanth Reddy P., Elghandour M.M.M.Y., Salem A.Z.M. et al., 2020; Radchikov V.F., Tzai V.P., Kot A.N. et al., 2021).

Одними из таких природных биологически активных кормовых добавок являются фитобиотики. Общее воздействие фитобиотиков на организм сельскохозяйственных животных связано не только с антимикробным и иммуномодулирующим эффектом, но и с положительным влиянием на процессы пищеварения, что, в свою очередь, положительным образом сказывается на интенсивности обменных процессов в организме растущего и откармливаемого молодняка крупного рогатого скота (Багно О.А., Прохоров О.Н., Шевченко С.А. и др., 2018; Волкова Е.А., Волков В.В., 2024; Akbarian-Tefaghi M., Ghasemi E., Khorvash M., 2018; Velázquez-Cruz L.A., Mendoza-Martínez G.D., Hernández-García P.A. et al., 2025).

Так, анализ общего состояния биохимических показателей крови в экспериментах Голушко О.Г., Козинец А.И., Надаринской М.А. и др. (2015) при скармливании молодняку опытной группы «Вилоцим МВ» (в составе содержится сочетание экстрактов трав базилика тонкоцветного, эвкалипта, чеснока, подорожника яйцевидного, манго, индийского крыжовника, женьшеня, андрографиса) характеризовался незначительной протеинемией у контрольных аналогов; разница в сравнении с референтным значением (70 г/л) составила 12,7%, в то время как у опытного молодняка рассматриваемый показатель превышал на 5,6% референтное значение. Доля альбуминов в

сыворотке крови контрольных телят находилась на уровне 55,5%, глобулинов 44,5%; опытной – 46,0% и 54,0% соответственно. Уровень мочевины у телят контрольной группы был ниже опытного результата на 10,0%, а концентрация глюкозы находилась на большем уровне на 16,6%.

В исследованиях, проведенных Мерзленко Р.А., Барило О.А. (2024), установлено, что скармливание фитобиотической кормовой добавки «Энервит» телятам от рождения до 3-х месячного возраста способствовало достоверному повышению в крови концентрации гемоглобина на 8,7-9,0%, количества эритроцитов на 13-15%, гематокритной величины на 8,1-8,7%; в сыворотке крови повышению содержания общего белка на 3,6-10,0%, фракции альбуминов – на 6,7-9,7%, кальция – на 10,0-15,2%, фосфора – на 6,7-9,0%, снижению общего билирубина на 33,7 и 37,7%, мочевины – на 13,0-23,9%.

Применение в технологии кормления новорожденных телят фитобиотической кормовой добавки, представляющей собой смесь экстрактов эхинацеи, тысячелистника и мяты перечной, способствовало снижению концентрации в сыворотке крови холестерина и увеличению содержания общего белка и альбумина (Jahani-Azizabadi H., Baraz H., Bagheri N et al., 2022).

Введение в состав рациона телят опытных групп с 10-ти дневного возраста экстракта люцерны посевной способствовало повышению количества эритроцитов на $1,15 \times 10^{12}/л$ ($p \leq 0,05$), концентрация общего белка в сыворотке крови увеличилась на 8,8 г/л ($p \leq 0,05$), альбуминов на 8,1 г/л ($p \leq 0,05$), уровень лизоцима увеличился на 4,7 мг/мл ($p \leq 0,05$) (Бормина Л.Н., Зубова Т.В., Плешков В.А., 2022).

Применение в технологии выращивания телочек фитобиотической кормовой добавки «Эрамин» (экстракт люцерны минерализованной) в течение 10-ти дней путем выпаивания после перевода телят на групповое клеточное содержание, а также повторное выпаивание в 2-х и 6-ти месячном

возрасте способствовало увеличению содержания эритроцитов и гемоглобина на 1,3-21,8% ($p \leq 0,001$) по сравнению с контрольной группой (Тихонова Н.В., 2011; Вагапова О.А., Пащенко Е.А., Зернина С.Г., 2017).

В эксперименте Волниной А.А., Боголюбовой Н.В., Рыковой Р.А., (2019) установлено, что при скормлинии хвойного экстракта бычкам 5-8 месячного возраста отмечалось уменьшение концентрации хлоридов в сыворотке крови на 8,5% ($p \leq 0,05$), а концентрация меди и цинка в цельной крови становилась больше по сравнению с контрольной группой на 17,7% и 21,9% ($p \leq 0,05$) соответственно. Уровень селена также увеличивался в опытной группе в 2,3 раза ($p \leq 0,05$).

Скармливание бычкам в период откорма природной кормовой добавки Гермевит, полученной из зародышей пшеницы, содержащей в своем составе витамины, аминокислоты, макро и микроэлементы, способствовало к концу опыта повышению количества эритроцитов на 12,8-13,5% ($p \leq 0,001$), превосходство оставалось за животными опытных групп. Под влиянием исследуемой кормовой добавки в крови животных опытных групп происходило увеличение количества гемоглобина на 13,7-14,3% ($p \leq 0,01$). К концу наблюдений откармливаемые животные контрольной группы уступали бычкам опытных групп на 5,7-6,8% по содержанию кальция в сыворотке крови ($p \leq 0,01$), а по концентрации фосфора на 6,6% ($p \leq 0,05$). По завершении опытов в сыворотке крови уровень неорганического фосфора у бычков, которым скармливали Гермевит, был выше, чем у контрольных аналогов на 6,7% ($p \leq 0,05$) (Пирогов В.В., 2013).

Помимо фитобиотических кормовых добавок, определенный интерес представляет использование микроводорослей в кормлении молодняка крупного рогатого скота. Многообещающие перспективы рентабельности производства делают микроводоросли ценной кормовой добавкой для животных. В составе суспензии микроводорослей животные получают продукты жизнедеятельности клеток – ферменты, витамины, минеральные

элементы и другие биологически активные вещества, что положительным образом сказывается на уровне обмена веществ (Богданов Н., 2007; Ощуркова Ю.Л., Фомина Л.Л., Механикова М.В., и др., 2015; Механикова М.В., Третьяков Е.А., Кулакова Т.С., 2016; Maggiolino A., Centoducati G., Casalino E et al., 2023).

Выпаивание телочкам в возрасте одного месяца суспензии хлореллы в течение 120-ти суток приводило к увеличению активности каталазы в сыворотке крови испытуемых животных на 60, 90 и 120-е сутки выращивания относительно контроля на 12,0-14,2% ($p \leq 0,05$). В крови животных опытной группы на 60, 90 и 120-е сутки отмечено увеличение в крови общего числа лейкоцитов относительно контрольных значений на 2,5-5,1%. Количество эритроцитов у молодняка опытной группы увеличилось по сравнению с контролем на 90 и 120-е сутки эксперимента на 7,9% ($p \leq 0,05$) и 8,9% ($p \leq 0,05$). Содержание гемоглобина и гематокрита в крови у телочек опытной группы на 60-е сутки выращивания находилось на большем уровне в сравнении с контролем на 7,3% ($p \leq 0,05$) и 17,9% ($p \leq 0,05$) соответственно. На 90 и 120-е дни выращивания у телят опытной группы установлено увеличение общего белка на 6,6% ($p \leq 0,05$). На 30-е сутки выращивания выявлено существенное увеличение уровня фосфора в крови телочек опытной группы, что на 8,6% ($p \leq 0,05$) больше, чем в контроле (Богданова А.А., Флерова Е.А., 2016).

Еще одними природными биостимуляторами, оказывающими положительное влияние на физиологические процессы, протекающие в организме растущего молодняка крупного рогатого скота, являются природные источники минеральных веществ. В эксперименте, проведенном Тяпкиной Е.В., Семененко М.П., Кузьминовой Е.В. (2018), установлено, что введение в состав рациона телкам месячного возраста тинонтрита S (комплексный препарат, разработанный на основе природного алюмосиликата нонтронита) в течение трех недель способствовало тому, что

содержание гемоглобина в группе опытных животных достоверно ($p \leq 0,05$) повышалось на 27,1% и превышало его содержание у животных в положительном и негативном контроле на 7,2% и 22,1% соответственно. Следует отметить, что данное повышение происходило на фоне роста количества эритроцитов на 6,1% и 25,0% относительно контрольных значений. В крови животных опытных групп отмечалось увеличение уровня общего белка от фоновых показателей в опытной группе на 10,9%, что превышало показатели группы позитивного контроля на 3,1%, тогда как в контрольной группе к концу опыта выявили снижение белка на 2,3%. Уровень концентрации цинка находился на большем уровне на 29,5%, меди - на 31,5% и магния - на 11,3%.

Скармливание телятам 3,5-4-х месячного возраста природного алюмосиликатного минерала – моренит в течение 60 дней способствовало повышению уровня фагоцитарной активности крови у животных опытной группы на 30-й день эксперимента на 6,6%. Интенсивность фагоцитоза достоверно повышалось ($p \leq 0,05$) в 1,3 раза относительно показателей контроля. Фагоцитарное число к концу эксперимента также увеличилось на 8,2% ($p \leq 0,05$) против показателей контроля. Лизоцимная активность у телят опытной группы на 30-й день эксперимента находилась на большем уровне в 1,6 раза. У животных экспериментальной группы значение бактерицидной активности сыворотки крови достоверно увеличилось на 8,0% ($p \leq 0,05$) относительно аналогичного значения, зафиксированного в контрольной группе животных. В опытной группе молодняка пролиферативная активность Т- и В-лимфоцитов увеличивалась на 15,7% и 5,5% (Семененко М.П., Кузьминова Е.В., 2014).

Скармливание биологически активной кормовой добавки, изготовленной из алюмосиликата на основе бентонитовой глины, телятам в возрасте 3-4-х недель в течение 15 дней способствовало повышению к концу эксперимента содержания эритроцитов на 9,2% по сравнению с фоном. В

контроле повышение этого показателя составило 4,0%. Применение иммунокора способствовало положительной коррекции содержания гемоглобина, повышение которого у телят опытной группы относительно первоначальных показателей составило 11,9% и 6,8% – относительно контроля (Тяпкина Е.В., Семененко М.П., Кузьминова Е.В., 2018).

Введение в состав рациона телок в возрасте 8-9 месяцев цеолит-хонгурин и препарата «Сахабактисубтил» способствовало получению некоторого преимущества по содержанию общего белка. Прослеживалась положительная тенденция в пользу телок опытных групп по содержанию большинства минеральных элементов в крови (Борисова П.П., Алексеева Н.М., Николаева Н.А., 2019).

Скармливание минеральной кормовой добавки Бенфосил, изготовленной на основе бентонита, ремонтным телкам, начиная с 6-ти месячного возраста, приводило к увеличению содержания в крови гемоглобина, общего белка, кальция и фосфора в сравнении с аналогичными значениями, установленными в контрольной группе животных ($p \leq 0,05$) (Смольянова А.П., Кердяшов Н.Н., 2009).

Скармливание телятам в течение 30 дней в составе рациона жмыха пантов маралов (трехкратно 10 дней) с интервалом в 10 дней после каждого применения способствовало по окончании эксперимента повышению уровня общего белка и альбуминов на 4,7% ($p \leq 0,05$), мочевины – на 16,4% ($p \leq 0,05$), АлАТ – на 35,5%, щелочной фосфатазы – на 10,1% ($p \leq 0,05$), глюкозы – на 15,8%, показателя резервной щелочности – на 7,1%, снижению концентрации АсАТ на 31,5%. У молодняка в контрольной группе по завершении эксперимента обнаруживалось изменение фосфорно-кальциевого значения – 1:1, в то время, как у животных опытной группы оно находилось в пределах референтных значений – 1:2. Уровень цинка, железа, калия, меди, магния увеличивался на 7,1%, 11,5%, 9,5%, 14,8% и 31,2% соответственно в

сыворотке крови телят, получавших минеральную добавку из жмыха пантов маралов (Афанасьева А.И., Сарычев В.А., 2022).

Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Матросова Ю.В. и др. (2021) утверждают, что применение фитоминерального комплекса, состоящего из сена люцерны, обогащённого медью, цинком, кобальтом, марганцем и йодом, в кормлении ремонтных телок до 6-ти месячного возраста совместно с ферментом Глюколюкс F позволило увеличить содержание общего белка на 8,2-9,0%, снизить потери азотистых веществ с мочой на 17,5-39,5%. Биогенные микроэлементы фитоминеральной кормовой добавки способствовали повышению концентрации в крови животных меди – на 18,5-31,5%, цинка – на 27,7%, кобальта и марганца – в 2 раза. Число эритроцитов в крови телят, потреблявших с основным рационом комплексную кормовую добавку, увеличилось на 2,0%.

Гурин В.К., Симоненко Е.П., Горлов И.Ф. и др. (2015) в своем эксперименте установили, что при введении сапропеля в состав комбикорма, предназначенного для кормления бычков, в количествах 4%, 6% и 8% вместо зерновой части рационов прослеживалась тенденция в сторону повышения уровня общего белка на фоне снижения мочевины в сыворотке крови опытных животных. Это дает основания предположить, что процессы обмена веществ в организме животных, которым скармливали сапропель, протекали на большем уровне, чем в контроле. В сыворотке крови опытных бычков содержание кальция, фосфора, каротина и витамина А существенно не отличалось от контроля.

Положительный эффект на уровень обмена веществ и естественной резистентности организма молодняка коров получен и при применении гуминовых кислот. Гуминовые вещества способствуют повышению адаптивных возможностей организма, смягчая последствия стрессовых ситуаций (Лашкова Т.Б., Петрова Г.В., Жукова М.Ю. и др., 2024; Wang D., Du Y., Huang S. et al., 2021).

Так, при применении кормовой добавки “Сапрогумат” (гуминовый препарат на основе сапропеля) лизоцимный индекс крови у телят опытной группы в возрасте 1,5 месяцев увеличился на 44,9%, а в возрасте четырех месяцев – на 57,0%. У опытных телят в возрасте полутора месяцев бактерицидная активность увеличивалась на 7,2%, а в возрасте 4-х месяцев – на 9,7 % (Сверлова Н.Б., Сверлова М.А., Сахарова Ю.Ю. и др., 2017).

Гуминовые кислоты, введенные в состав рациона новорожденных телочек, способствовали повышению иммунного статуса и антиоксидантной защиты их организма, что подтверждалось увеличением концентрации сывороточных IgA, IgG и IL-4, а также активностью T-SOD и T-AOC, которая находилась на большем уровне, а концентрация сывороточных IL-6, TNF-а, D-молочной кислоты и MDA, наоборот, находились на более низком уровне (Wang D., You Z., Du Y. et al., 2022; Wang D., Jia H., Du Y. et al., 2023).

Выпаивание препарата «Росток», представляющего собой 1%-й раствор гумата натрия, полученного из торфа, телочкам в течение 10-ти дней с перерывом в 30 дней, начиная с возраста 4-х мес., способствовало тому, что фагоцитарная активность крови увеличивалась на 3,8%, фагоцитарное число – на 25,0%. Наряду с этим отмечалось повышение в сыворотке крови кальция (+0,4 мг/%), щелочного резерва (+84,7 мг/%), каротина (+0,01 мг/%) относительно контрольных значений (Александрова С.С., Прокопиев Л.Н., Садвокасова А.А., 2015; Александрова С.С., Садвокасова А.А., Атаманов И.В., 2016; Александрова С.С., 2016).

Митюков А.С., Баракова Н.В., Рыбакин В.Н. и др. (2020) утверждают, что добавление к основному рациону ультрадисперсной гумат-сапропелевой кормовой добавки способствовало увеличению концентрации общего белка в сыворотке крови на 5,0% относительно контроля. После скармливания суспензии в течение 6-ти месяцев концентрация γ -глобулинов увеличилась на 14,0% у животных относительно результатов до начала скармливания сапропеля и на 25,0% относительно показателей у животных, которым

суспензию скармливали в течение одного месяца. Ультрадисперсная гумат-сапропелевая суспензия сыграла положительную роль в физиологическом состоянии животных, обеспечив снижение концентрации фермента – щелочной фосфатазы на 29,3% и билирубина в крови на 44,7%.

Введение гумата натрия в состав рациона бычков месячного возраста способствовало увеличению уровня гемоглобина в крови через 2 месяца после использования данной кормовой добавки на 3,3%. Установлена тенденция в повышении содержания общего белка в сыворотке крови на 1,7-5,0%, глюкозы на 2,9-6,5% (Цай В.П., Радчиков В.Ф., Сапсалева Т.Л. и др., 2023).

На фоне скармливания гумата натрия в составе рациона откармливаемых бычков в возрасте 13-ти месяцев выявлено увеличение содержания общего белка в сыворотке крови на 2,1-3,9% по сравнению с контролем. Концентрация мочевины в сыворотке крови бычков снизилась на 7,2-15,3%. В отношении глюкозы нужно отметить, что скармливание добавки гумата натрия подопытным бычкам приводило к повышению уровня данного значения в сравнении с контролем на 2,9-11,6%. Количество кальция в сыворотке крови бычков опытных групп за три месяца скармливания добавки увеличилось в сравнении с контрольными показателями на 3,8-8,8%, фосфора на 2,3-6,4% (Радчикова Г.Н., Акулич В.И., Гирдзиевская Е.Ч., 2015).

По мнению Бурмистрова Л.А., Вахонина Т.В., Милюкова Т.И. (1997), Машенкова О.Н. (2005), Смирновой В.В. (2007), Кривцова Н.И. (2009) перспективными средствами для повышения уровня обмена веществ и естественной резистентности организма молодняка крупного рогатого скота является продукция пчеловодства. Данное сырье характеризуется содержанием большого количества биологически активных компонентов. Эти компоненты обладают иммуностимулирующим, общеукрепляющим, антитоксическим, антимикробным и многими другими свойствами. Также

следует отметить, что эти вещества являются экологически чистыми и не оказывают отрицательного влияния на организм животных.

В исследованиях Щепетковой А.Г., Лойко И.М., Халько Н.В. и др., (2012) установлено, что в результате скармливания композиционного препарата на основе продуктов пчеловодства в течение 30-ти дней фагоцитарная активность крови опытных телят в сравнении с контролем повысилась на 14,5%. В крови животных опытной группы фагоцитарный индекс и фагоцитарное число также превышали таковые показатели контрольного молодняка на 26,5% и 10,6% ($p \leq 0,05$) соответственно.

При выпаивании телятам с 1-го по 30-й день жизни композиционного препарата на основе продукции пчеловодства установлено увеличение количества эритроцитов до 18,4% ($p \leq 0,001$), лейкоцитов до 10,7% и до 14,0% и 18,1% ($p \leq 0,01$), возросла концентрация общего белка и альбуминов соответственно в сыворотке крови опытных телят по отношению к контрольным значениям (Жук Е.С., 2011).

Халько Н.В., Лойко И.М., Щепеткова А.Г. и др. (2019) в своих исследованиях установили, что введение в состав рациона телят раннего постнатального периода кормовой добавки на основе трутневого расплода способствовало увеличению в сыворотке крови общего белка на 9,5% ($p \leq 0,01$), альбуминов на 14,5% ($p \leq 0,05$). Также отмечалась тенденция в сторону увеличения содержания в сыворотке крови молодняка опытной группы α - и γ -глобулинов на 3,1 и 2,7% соответственно.

Применение у телят опытной группы «Апистимулина-А», изготовленного на основе пчелиной перги в форме внутримышечной инъекции, привело к увеличению концентрации на 8,2% и 11,0%, альфа-1 и альфа-2 глобулинов, снижению уровня β -глобулинов на 1,6-2,1%, γ -глобулинов на 19,5-27,2%. Установлено увеличение количества Т-лимфоцитов на 4,0-8,0%, В-лимфоцитов на 5,0-10,0%, фагоцитарного числа

на 15,0-25,0%, фагоцитарного индекса – в 1,8-2,5 раза (Красочко П.А., Красочко И.А., Мосин В.М., 2007).

Введение в рацион телят молочного периода выращивания экстракта чаги в сочетании с пергой способствовало снижению активности АЛАТ с 436,2 до 31,2 ед/л, креатинина со 115,0 до 109,0 ммоль/л, общего билирубина с 7,0 до 4,5 ммоль/л, мочевины с 5,5 до 3,6 ммоль/л ммоль/л и выявлено увеличение общего белка с 49,4 до 50,8 г/л., холестерина с 1,17 до 1,56 ммоль/л, триглицеридов с 0,14 до 0,16 ммоль/л и лактата с 3,88 до 40,98 ммоль/л (Красочко П.А., Понаськов М.А., Мороз Д.Н. и др., 2024).

Применение настойки прополиса в кормлении телят-молочников в сочетании с аэризацией способствовало увеличению содержания в крови гемоглобина на 5,5%, лейкоцитов на 9,9% ($p \leq 0,05$), общего белка на 6,7%, β - и γ -глобулинов на 6,1 и 19,6% ($p \leq 0,05$) соответственно (Цепелева Е.В., Дементьев Е.П., Казадаев В.А., 2013).

Таким образом, на основании вышесказанного можно заключить, что применение кормовых добавок и препаратов природного происхождения в технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота оказывает положительное влияние на уровень обмена веществ и иммунного статуса молодых животных. Ввиду этого проведение научных экспериментов в данной области является актуальным направлением исследований.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Схемы и методы исследований

Диссертационная работа выполнена в 2019-2026 гг. в лаборатории зоотехнии отдела «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии» Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» в соответствии с тематическим планом научно-исследовательской работы по теме «Совершенствование селекционных форм крупного рогатого скота молочных пород на основе использования селекционно-генетических методов, оптимальных систем питания, способов коррекции дисфункции репродуктивной системы» (номер государственной регистрации АААА-А18-118012300036-7), а также в соответствии с темой «Разработка инновационных технологий применения биологически активных препаратов и кормовых добавок, обеспечивающих реализацию генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных» (номер государственной регистрации АААА-А19-119091790018-6).

Исследования выполнялись при поддержке гранта Управления Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям, в рамках реализации научного проекта «Разработать схему применения тканевого биостимулятора для повышения интенсивности роста и воспроизводительных качеств ремонтного молодняка крупного рогатого скота» (соглашение №7 от 15.04.2021).

Экспериментальные исследования проведены в период с 2019 по 2024 гг. на базе АО «Учхоз «Пригородное» Индустриального района г. Барнаула Алтайского края на крупном рогатом скоте чёрно-пёстрой голштинской породы в 3 этапа.

Схемы исследований представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема экспериментальных исследований

На первом этапе экспериментальных исследований изучались молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой голштинской породы сухостойного периода и начала лактации (первые 60 дней лактации). Схема использования биогенного препарата на первом этапе научно-хозяйственного эксперимента представлена на рисунке 1 и в таблице 1.

Таблица 1 – Схема использования биогенного препарата на первом этапе научно-хозяйственного эксперимента на сухостойных и лактирующих коровах черно-пестрой голштинской породы (n=40)

Группа	n	Период опыта, дней	Наименование препарата	Доза подкожной инъекции препарата, мл/гол.	Кратность и интервал введения препарата	
					в период сухостоя (за 60 дней до отела)	в период раздоя (с 15 дня после отела)
контрольная	10	135	физиологический раствор	22,5	1-кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней	1-кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней
I опытная	10	135	биогенный препарат	15,0	1-кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней	1-кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней
II опытная	10	135	биогенный препарат	22,5	1-кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней	1-кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней
III опытная	10	135	биогенный препарат	30,0	1-кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней	1-кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней

Для проведения эксперимента в соответствии со схемой исследования (рис. 1 и табл. 1) сформированы контрольная и три опытные группы сухостойных коров-аналогов по 10 голов в каждой за 55-60 дней до предполагаемого отела в возрасте третьей лактации. Подбор животных осуществлялся с учетом их молочной продуктивности, предшествовавшей сухостойному периоду (удой за

последнюю лактацию $8056 \pm 45,2$ литра) и живой массы $550,0 \pm 7,25$ кг. Общая продолжительность эксперимента составила 135 дней.

Выбранные дозы применения биогенного препарата обуславливаются рекомендованной минимальной дозой применения тканевых препаратов для полновозрастных коров 15,0 мл/гол. (Мозгов И.Е., 1985). Исходя из этой дозы, расчетным путем (минимальная доза препарата умножается на два) была определена максимальная доза, равная 30 мл/гол. Доза 22,5 мл/гол. установлена как промежуточная между минимальной и максимальной дозой применения исследуемого препарата.

В период проведения экспериментов технология содержания сухостойных и лактирующих коров позволяла создать комфортные условия. Сухостойные и лактирующие коровы содержались в типовом коровнике на 200 голов, предусматривающем привязную систему содержания. Надземная часть здания сооружена на бетонном фундаменте из железобетона. Боковые стены оборудованы окнами. Стропильная конструкция железобетонная. Двускатная крыша покрыта шифером. В центре крыши вдоль всего помещения оборудован вентиляционно-световой конек. Стойловое оборудование включало кормовой стол шириной 70 см, металлическую раму для фиксации привязи, привязь, стойло с деревянным полом, расположенным под уклоном 2° , навозный канал. Удаление навоза проводилось с использованием самосплавной системы с последующей погрузкой в мобильное средство. Поение коров осуществлялось из поилок АП-1А. Для кормления коров применялась полнорационная кормосмесь,готавливаемая при помощи смесителя кормораздатчика «Хозяин ИСРК-12Ф», которая раздавалась 3 раза в сутки. Коровам в период сухостоя и начала лактации предоставлялся ежедневный моцион в течение 2-х часов на выгульной площадке, находящейся с южной стороны коровника, оборудованной твердым покрытием. Доеение лактирующих животных проводилось 3 раза в сутки в стойлах при помощи доильных аппаратов «Майга» в молокопровод.

Воспроизводительные качества коров учитывались после отела по следующим показателям: продолжительности сервис-периода, кратности осеменения, индексу осеменения (Фисинин В.И., Дунин И.М., Амерханов Х.А. и др., 2006).

При проведении первого этапа исследований проводился анализ полученного потомства. Живую массу телят устанавливали при рождении и за каждый месяц выращивания по достижении подопытным молодняком возраста 6-ти месяцев. На основании результатов живой массы рассчитывали по общепринятым формулам значение среднесуточного и абсолютного прироста живой массы. Относительный прирост живой массы рассчитывался по формуле С. Броуди (Костомахин Н.М., 2007).

Развитие молодняка в возрасте 6 месяцев анализировали по таким промерам, как высота в холке, косая длина туловища, глубина и ширина груди, ширина в маклоках, высота в крестце, обхват груди и пясти, а также по индексам телосложения: сбитости, растянутости, высоконогости, развитию груди, массивности, костистости, широкотелости (Костомахин Н.М., 2007).

Телята от рождения до 6-месячного возраста содержались в условиях, соответствующих установленным зоогигиеническим нормам. От рождения до 10-дневного возраста телят выращивали в индивидуальных деревянных клетках. С 11-дневного до 4-месячного возраста телята содержались в профилактории в клетках для группового содержания. Полы в клетках деревянные, расположенные под углом 2°. Чистка клеток осуществлялась ручным способом, скребком-тяпкой. В качестве подстилки использовались опилки. Раздача кормов проводилась вручную. По окончании молочного периода выращивания (3 месяца) телята переводились в типовое здание, предназначенное для выращивания молодняка до 6-месячного возраста. Навозоудаление в данном помещении осуществлялось скребковым транспортером с последующей выгрузкой в мобильное транспортное средство. В качестве подстилки применялась солома. Раздача кормов осуществлялась вручную 3 раза в сутки с помощью гужевого транспорта и

тележек. Здания, предназначенные для содержания молодняка в холодное время года, построены из железобетона на бетонном основании. Боковые стены оборудованы окнами. Стропильная конструкция сделана из железобетона. Двускатная крыша покрыта шифером. В теплое время года телята содержались на выгульно-кормовых площадках с твердым покрытием, оборудованным навесами, кормушками и поилками.

После отела у коров проводился учет полученного молозива в 1, 2 и 3 дойку. В первую дойку для проведения физико-химических исследований отбирались пробы молозива в количестве 500 мл по 3 пробы из каждой подопытной группы животных. Молочная продуктивность коров после отела учитывалась на 15, 30 и 60 день лактации методом контрольных доек. На 15 и 60 день лактации отбирались пробы молока от животных каждой подопытной группы ($n=3$) в количестве 500 мл для изучения качественных показателей молока. Всего в ходе проведения I этапа эксперимента отобрано и исследовано 12 проб молозива и 24 пробы молока.

Физико-химические исследования проб молозива и молока проводились в ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий» в отделе СибНИИС в лаборатории биохимии молока и молочных продуктов с применением инструментального экспресс-метода определения физико-химических показателей идентификации с применением ИК-анализатора «Милкоскан FT 120» (ГОСТ 32255-2013): массовая доля белка, массовая доля жира, казеин, мочеви́на, лактоза, сухое вещество, СОМО, лимитирующая кислота, свободные жирные кислоты, кислотность, плотность, точка замерзания. Общепринятыми расчетными методами определялись следующие показатели: сывороточные белки, % содержания сывороточных белков от общего белка, % содержания казеина от общего белка. Содержание соматических клеток в молоке определяли на приборе «Соматос-М» (ГОСТ 23453-2014). В лаборатории аналитических исследований определяли содержание в молоке кальция –

титриметрически с использованием индикатора флуорексона (ГОСТ ISO 12081-2013) и фосфора – спектрофотометрическим методом (ГОСТ 31584-2012).

На втором этапе экспериментальных исследований нами изучалась интенсивность роста и воспроизводительные качества ремонтных телочек чёрно-пёстрой голштинской породы при использовании разных доз биогенного препарата, изготовленного на основе боенских отходов пантовых оленей.

Схема использования биогенного препарата на втором этапе научно-хозяйственного эксперимента представлена на рисунке 1 и в таблице 2.

Таблица 2 – Схема использования биогенного препарата на втором этапе научно-хозяйственного эксперимента по выращиванию ремонтных телочек черно-пестрой голштинской породы (n=40)

Группа	n	Наименование препарата	Возраст ремонтных телок при введении препарата, мес.	Доза подкожной инъекции препарата, мл / гол.	Кратность и интервал введения препарата
контрольная	10	физиологический раствор	1-5 6-11 12-15 16-18	3,0 6,0 12,0 15,0	1-кратная инъекция с интервалом 30 дней в течение 18 месяцев
I опытная	10	биогенный препарат	1-5 6-11 12-15 16-18	2,0 4,0 8,0 10,0	1-кратная инъекция с интервалом 30 дней в течение 18 месяцев
II опытная	10	биогенный препарат	1-5 6-11 12-15 16-18	3,0 6,0 12,0 15,0	1-кратная инъекция с интервалом 30 дней в течение 18 месяцев
III опытная	10	биогенный препарат	1-5 6-11 12-15 16-18	4,0 8,0 16,0 20,0	1-кратная инъекция с интервалом 30 дней в течение 18 месяцев

Для проведения 2 этапа экспериментальных исследований в соответствии со схемой (рис. 1 и табл. 2) нами по принципу аналогов сформированы контрольная и три опытные группы ремонтных телочек по 10 голов в каждой со средней живой массой $51,3 \pm 1,48$ кг, в возрасте 1 месяца. Продолжительность 2 этапа

экспериментальных исследований составляла 17 месяцев. Дозы введения биогенного препарата выбирались исходя из кратности введений (17 инъекций) из расчета периода выращивания (1-5 мес., 6-11 мес., 12-15 мес. и 16-18 мес.) и показателей живой массы в период выращивания ремонтного молодняка. При пересчете на килограмм живой массы дозы введения биогенного препарата варьировались в пределах от 0,02 до 0,08 мл/кг живой массы, что соответствует фармакологическим рекомендуемым дозам (Мозгов И.Е., 1985). Ремонтный молодняк в возрасте от 1 до 6 месяцев содержался по технологии, описанной ранее. В период выращивания с 6 по 12 месяц ремонтный молодняк находился в клетках для группового содержания. Раздача кормов проводилась 3 раза в сутки с помощью гужевого транспорта и тележек, а с 12-месячного возраста ремонтным телкам 3 раза в сутки скармливалась полнорационная кормосмесь, приготавливаемая также, как и для половозрелых коров. В холодное время года ремонтный молодняк содержался в типовых помещениях, построенных по аналогичной технологии с помещениями для дойного стада коров. Различие заключалось лишь в отсутствии светового конька.

Навозоудаление осуществлялось скребковым транспортером с последующей выгрузкой в мобильное транспортное средство. В теплое время года ремонтный молодняк содержался на выгульно-кормовых площадках с твердым покрытием, оборудованных навесами, кормушками и поилками.

При выращивании ремонтных телочек нами изучалась живая масса путем индивидуального взвешивания животных на весах ВЭП-Х-Н с точностью до 1 кг. Взвешивание проводилось в возрасте 1 месяца, и затем каждый месяц выращивания по достижении ремонтными телочками возраста 18 месяцев. На основании полученных результатов по общепринятым формулам рассчитывались среднесуточный и относительный приросты живой массы. Абсолютный прирост живой массы рассчитывался по формуле С. Броуди. Приросты живой массы подопытного молодняка рассчитывались за каждый месяц выращивания. По достижении подопытным молодняком возраста 18 месяцев у них изучены

промеры туловища: высота в холке, косая длина туловища, глубина и ширина груди, ширина в маклоках, высота в крестце, обхват груди и пясти. На основании полученных промеров вычислялись индексы телосложения: сбитости, растянутости, высоконогости, развития груди, массивности, костистости, широкотелости (Костомахин Н.М., 2007).

Воспроизводительную способность ремонтных телок определяли по показателям: при первом осеменении – возраст первого осеменения, живая масса, среднесуточный прирост от рождения до первого осеменения. При плодотворном осеменении возраст плодотворного осеменения, живая масса при плодотворном осеменении, среднесуточный прирост от рождения до плодотворного осеменения, кратность осеменения (Костомахин Н.М., 2009).

На третьем этапе экспериментальных исследований изучались откормочные качества бычков черно-пестрой голштинской породы при использовании разных доз биогенного препарата. Схема эксперимента представлена на рисунке 1 и в таблице 3.

Таблица 3 – Схема использования биогенного препарата на третьем этапе научно-хозяйственного эксперимента по откорму бычков черно-пестрой голштинской породы (n=40)

Группа	n	Наименование препарата	Возраст бычков при введении препарата, мес.	Доза подкожной инъекции препарата, мл / гол.	Кратность и интервал введения препарата
контрольная	10	физиологический раствор	6-11 12-14	12,0 15,0	1-кратная инъекция с интервалом 30 дней в течение 8 месяцев
I опытная	10	биогенный препарат	6-11 12-14	8,0 10,0	1-кратная инъекция с интервалом 30 дней в течение 8 месяцев
II опытная	10	биогенный препарат	6-11 12-14	12,0 15,0	1-кратная инъекция с интервалом 30 дней в течение 8 месяцев
III опытная	10	биогенный препарат	6-11 12-14	16,0 20,0	1-кратная инъекция с интервалом 30 дней в течение 8 месяцев

Для проведения эксперимента в соответствии со схемой исследования (рис. 1 и табл. 3) нами по принципу аналогов сформировано контрольная группа и три опытные группы бычков по 10 голов в каждой со средней массой $185,0 \pm 2,89$ кг, в возрасте 6 месяцев. Продолжительность эксперимента составляла 8 месяцев. Дозы введения биогенного препарата животным в опытных группах определялись так же, как в предыдущем эксперименте.

Бычки в период откорма до 12-месячного возраста содержались беспривязным способом в клетках, предназначенных для группового содержания. Конструкция полов, навозоудаление и кормление было аналогично описанию, представленному ранее. По достижении бычками 12-месячного возраста и до окончания периода откорма животные переводились на привязную систему содержания в индивидуальные стойла. Технология содержания животных в таких помещениях и их конструкция описана ранее.

Живую массу бычков определяли индивидуальным взвешиванием на весах ВЭП-Х-Н с точностью до 1 кг, начиная с возраста 6 месяцев, затем на каждый месяц выращивания по достижении живой массы 400 кг. На основании полученных результатов живой массы бычков в возрастной динамике рассчитывались по общепринятым формулам среднесуточный и абсолютный приросты живой массы. Относительный прирост живой массы рассчитывался по формуле С. Броуди. Приросты живой массы рассчитывались на каждый месяц откорма.

В ходе проведения эксперимента по достижении бычками подопытных групп живой массы 400 кг нами изучались показатели линейного роста животных: высота в холке, косая длина туловища, глубина и ширина груди, ширина в маклоках, высота в крестце, обхват груди и пясти. По результатам промеров вычисляли индексы телосложения: сбитости, растянутости, высоконогости, развития груди, массивности, костистости, широкотелости (Костомахин Н.М., 2007).

С целью определения мясной продуктивности откармливаемых бычков при использовании тканевого биогенного препарата проводили контрольный убой по достижении живой массы 400 кг по пять голов от каждой подопытной группы. Мясная продуктивность определялась по методике ВНИИМС (1984), ВАСХНИЛ (1990). Определялись следующие показатели: предубойная живая масса после 24-часовой голодной выдержки – на весах марки ВП-ЖК с точностью до 1 кг; убойная масса – на электронных весах ТЦН-300 с точностью до 100 г; убойный выход – расчетным путем делением убойной массы на предубойную и умножением полученного результата на 100 (ГОСТ 34120-2017).

Измерение туш проводили на большой полутуше с помощью мерной ленты и мерного циркуля с точностью до 1 см после выдержки в холодильной камере при температуре + 4°C в течение суток. Были изучены промеры: длина туши – от переднего края первого шейного позвонка до лонного сращения тазовых костей; ширина передней части туши – от верхнего края полутуши до наружной поверхности кожи на груди; ширина задней части туши – от наружного надкрестцового слоя сала на уровне маклоков до наружной поверхности в области паха; ширина окорока – от корня хвоста до переднего паха; длину окорока – от корня хвоста до скакательного сустава (Русанова В.В., 2017).

Пробы мышечной ткани для физико-химических исследований отбирали в количестве 3 образцов от туши бычков из каждой подопытной группы. Всего в ходе проведения эксперимента отобрано и исследовано 12 образцов мышечной ткани. Пробы отбирались согласно ГОСТу 7269-79. Химический состав мышечной ткани изучали в ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий» в лаборатории аналитических исследований по показателям: протеин – методом Къельдаля (ГОСТ 25011-81); жир – с использованием аппарата Сокслета методом С.В. Рушковского (ГОСТ 23042-2015); золу – путем сжигания мяса в муфельной печи при температуре 500°C; влагу – методом высушивания навески в сушильном шкафу при температуре 105 °C (ГОСТ 31727-2012). Технологические свойства мышечной ткани оценивали по pH мяса, который

определялся потенциометрическим методом на приборе «Анион 7000» (ГОСТ Р 51478-99). Содержание в мышечной ткани аминокислот триптофана и оксипролина установлено методом высокоэффективной жидкостной хроматографии по методике МВИ (метод взаимодействия ионов) МН 1363-2000 в ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» в химико-токсикологическом отделе. Белковый качественный показатель мышечной ткани определяли расчетным способом.

Во время проведения экспериментов животные различных полновозрастных групп получали рацион, сбалансированный по всем основным питательным веществам и энергии. Учет фактической поедаемости кормов проводили в течение двух смежных суток в каждой подопытной группе с учетом физиологического состояния и продуктивного периода животных. У коров в период сухостоя учет проводили однократно в предродовой период (за 7-10 дней до предполагаемого отела), у полученного от них молодняка в конце молочного периода выращивания (в возрасте 3-х месяцев). Для лактирующих коров определение поедаемости выполняли на 70-й день лактации. Для ремонтных телок и бычков в период откорма контроль осуществляли ежелекдно. Фактическую поедаемость кормов в каждой группе определяли по разности между массой заданных кормов и их несъеденных остатков. Среднесуточное потребление кормов на голову определяли как отношение общей массы съеденного корма за учётный период к числу суток учёта. Потребление питательных веществ определяли расчетным путем: фактическую поедаемость корма умножали на среднее содержание соответствующих питательных веществ в рационе, установленное по результатам химического анализа проб кормов. Затраты кормов на единицу продукции рассчитывали как отношение количества потреблённого корма и питательных веществ к количеству полученной продукции за соответствующий период эксперимента. Химический состав кормов, рационов кормления исследуемых полновозрастных групп крупного

рогатого скота определяли в ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» в лаборатории аналитических исследований.

В кормах изучали содержание: сухого вещества, гигроскопической влаги (ГОСТ 31640-2012); общего азота – по методу Кьельдаля (ГОСТ 13496.4-2019); сырой золы – методом озоления в муфельной печи (ГОСТ 32933-2014); безазотистых экстрактивных веществ – расчетным методом по общепринятой формуле; сырой клетчатки – (ГОСТ 31675-2012); сырого жира – (ГОСТ 13496.15-2016); каротина – (ГОСТ 13496.17-2019); сахара, крахмала – (ГОСТ 26176-2019); обменной энергии – расчетным методом; фосфора – ванадно-молибдатным методом (ГОСТ ISO 6491-2016); кальция – титриметрическим методом с использованием индикатора флуорексона (ГОСТ 32904-2014); цинк – атомно-абсорбционным методом (ГОСТ 30692-2000); марганец, железо, медь, магний, калий, натрий – методом атомно-абсорбционной спектроскопии (ГОСТ 32343-2013); сера – колориметрически с использованием сернокислого бария (ГОСТ 20996.2-82); хлор – титриметрически по Рушняку. Питательность кормов устанавливали расчетным методом с использованием коэффициентов переваримости кормов по М.Ф. Томмэ (1964).

Для оценки уровня метаболизма и естественной резистентности организма животных экспериментальных групп при использовании разных доз биогенного препарата нами изучались морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови на всех этапах исследований.

Схема получения проб крови от экспериментальных животных представлена в таблице 4.

Забор крови у подопытного молодняка до 12-месячного возраста осуществлялся из яремной вены (*vena jugularis*). У молодняка от 12-месячного возраста и старше, а также у половозрелых коров кровь получали из средней хвостовой вены (*vena caudalis media*). Кровь брали в вакуумные пробирки в соответствии со схемой, представленной в таблице 4.

Таблица 4 – Схема взятия проб крови

Группа	Периоды взятия проб крови			
	1	2	3	4
коровы сухостойного периода	за 55-60 дней до отела	за 3-5 дней до отела	-	-
новорожденный молодняк	3 день жизни	-	-	-
коровы в период раздоя	15 дней лактации	70 дней лактации	-	-
ремонтный молодняк	в возрасте 1 месяца, повторно через 14 дней	в возрасте 6 месяцев, повторно через 14 дней	в возрасте 12 месяцев, повторно через 14 дней	в возрасте 18 месяцев, повторно через 14 дней
бычки на откорме	в возрасте 6 месяцев, повторно через 14 дней	в возрасте 12 месяцев, повторно через 14 дней	в возрасте 14 месяцев, повторно через 14 дней	-

Для изучения морфологических показателей кровь получали в пробирки с консервантом КЗ ЭДТА (трикалиевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты) (фиолетовый защитный колпачок); для получения сыворотки в пробирки с активатором свертывания (красный защитный колпачок); для определения содержания глюкозы – с фторидом натрия и оксалатом калия (серый защитный колпачок); для иммунологических исследований – с литий гепарином (зеленый защитный колпачок).

Лабораторные исследования проб крови проводили в ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий» в лабораториях ветеринарии, зоотехнии, разведения и болезней животных, аналитических исследований, а также в КГБУ «Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностике болезней животных» в биохимическом и серологическом отделах.

Морфологические показатели крови изучались по следующим показателям: содержание гемоглобина – гемоглобинцианидным методом, количество эритроцитов и лейкоцитов – на гематологическом анализаторе «MicroCC-20Vet». Дифференциальный подсчет лейкоцитов (лейкограмма) путем микроскопического исследования мазков крови, окрашенных по Романовскому-Гимзе при помощи

светового микроскопа «MicroOptixMS 300» (Афанасьева А.И., Пшеничникова Е.Н., Ашенбреннер А.И. и др., 2017).

Иммунологические исследования проб крови изучены по показателям: НСТ-тест – по Нагоеву, Шубечу (1981); фагоцитарная активность – относительное содержание в мазке крови сегментоядерных нейтрофилов, поглотивших латекс. Содержание в крови субпопуляций Т-лимфоцитов (тотальных Т-лимфоцитов – тЕ-РОК, Т-индукторов-хелперов – рЕ-РОК, активированных Т-лимфоцитов – бЕ-РОК, Т-киллеров-супрессоров – вЕ-РОК) – методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана при разных режимах инкубации; относительное содержание В-лимфоцитов – методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами мыши. Абсолютное количество указанных субпопуляций Т- и В-лимфоцитов (кл/мм³) – расчетным методом (Бурцева С.В., Рудишин О.Ю., 2013).

Оценка биохимических показателей крови проводилась на автоматическом анализаторе «Chem Well 2910 Combi» с использованием наборов реагентов ЗАО «Вектор-Бест» согласно инструкции по применению. В пробах крови устанавливали: общий белок – биуретовым методом; аланинаминотрансферазу (АлАТ) – кинетическим УФ-методом; аспаратаминотрансферазу (АсАТ) – кинетическим УФ-методом; глюкозу – кинетическим УФ-методом; холестерин общий – ферментативным методом; триглицериды – ферментативным колориметрическим методом; кальций – колориметрическим методом с окрезолфталейнкомплексом; фосфор – УФ-метод с молибденово-кислым аммонием. Кроме того изучались: резервная щелочность – по Неводову с индикатором Таширо; каротин – колориметрическим методом по Г.Ф. Коромыслову и Л.А. Кудрявцевой; белковые фракции крови (α , β , γ) – экспресс-методом на фотоэлектроколориметре КФК-5 М (Афанасьева А.И., Сарычев В.А., Пшеничникова Е.Н. и др., 2018). Всего за период экспериментов получено и исследовано 3208 образцов крови.

Экономическая эффективность применения разных доз биогенного препарата для полновозрастных коров рассчитывалась исходя из полученного объёма молока базисной жирности, цены реализации 1 л молока, себестоимости производства единицы продукции и дополнительных затрат на препарат. Экономическая эффективность выращивания ремонтных телок и откорма бычков на фоне применения биогенного препарата рассчитывалась с учетом валового прироста живой массы, реализационной цены 1 ц прироста живой массы, себестоимости 1 ц прироста живой массы и стоимости биогенного препарата (Малыш М.Н., Волкова Т.Н., Смирнова Т.В. и др., 2004; Нечаев В.И., Парамонов П.Ф., Халявка И.Е., 2010; Санду И.С., Свободина В.А., Нечаева В.И. и др., 2013).

Биометрическую обработку результатов исследований проводили с применением общепринятых в зоотехнии статистических методов (Меркурьева Е.К., Шангин-Березовский Г.Н. 1983; Коростелева Н.И., Кондрашкова И.С., Рудишина Н.М. и др., 2009) при помощи персонального компьютера с использованием программы Microsoft Excel 2016, при этом вычисляли среднеарифметическое значение (M), среднеквадратическую ошибку ($\pm m$) и критерий достоверности (p). Достоверность результатов опыта по отношению к контрольной группе рассчитывали по t -критерию Стьюдента для независимых выборок, статистически значимыми считали различия при $*p < 0,05$; $**p < 0,01$; $***p < 0,001$. Достоверность результатов биохимических показателей крови различных полновозрастных групп крупного рогатого скота в сравнении с предыдущими значениями по t -критерию Стьюдента для зависимых выборок статистически достоверными считали значения при $\Delta p < 0,05$; $\Delta\Delta p < 0,01$; $\Delta\Delta\Delta p < 0,001$.

2.2 Состав и технология изготовления биогенного препарата

Опытные партии биогенного препарата, применявшиеся в экспериментах, изготавливались в ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» в отделе «Всероссийский НИИ пантового оленеводства». Сырьем для данного препарата послужили боенские отходы пантовых оленей (Патент РФ 2698707). Материалом для приготовления биогенного препарата служили мезентериальные лимфоузлы и средостения, селезенка, матки с плодами (2-3 мес.), плацента и кровь, отобранные в асептических условиях во время убоя здоровых животных. В ходе изготовления препарата проводилась выдержка сырья в холодильнике в течение 5-7 дней при температуре +2...+4°C. Далее сырье измельчали и полученный субстрат разводили активным раствором гипохлорита натрия в соотношении 1:4-1:5 (сырье: гипохлорит натрия), затем осуществлялась экстракция раствора под воздействием ультразвука частотой 20 кГц в течение 2,5-3 часов при температуре не выше + 50°C с последующей фильтрацией, фасовкой и стерилизацией в автоклаве в течение 1 часа при температуре 120°C. Аминокислотный состав биогенного препарата представлен в приложении 1.

Контроль качества на токсичность и реактогенность проводили на белых мышах по ГОСТу 31926-2013 «Средства лекарственные для ветеринарного применения. Методы определения безвредности», методические указания «По бактериологическому контролю стерильности ветеринарных биологических препаратов» №115-6А от 03.06.1980. При проведении экспериментов биогенный препарат крупному рогатому скоту в опытных группах вводился подкожно в области нижней трети шеи.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Продуктивность, воспроизводительные качества и интерьерные особенности коров черно-пестрой голштинской породы в период сухостоя и начала лактации при введении биогенного препарата

3.1.1 Оценка полноценности кормления и затрат кормов коровами в сухостойный период, в транзитный период и в период раздоя

Количественные и качественные показатели молочной продуктивности, уровень воспроизводительной способности, снижение числа случаев метаболических нарушений во многом зависят от удовлетворения физиологических потребностей организма коров в энергии, питательных и биологически активных веществах, содержащихся в рационе (Вагапова О.А., Швечихина Т.Ю., Зернина С.Г., 2017; Калмагамбетов М.Б., Баймуканов Д.А., Есембекова З.Т. и др., 2022).

В связи с этим, для получения объективных данных о полноценности кормления, поедаемости кормов и потреблении питательных веществ у коров сухостойного периода и в начале лактации, нами проведены исследования полноценности кормления и поедаемости кормов коровами в условиях АО «Учхоз «Пригородное».

Состав кормосмеси рациона коров в сухостойный период представлен в таблице 5.

Рацион для сухостойных коров (табл. 5) соответствует физиологическим потребностям организма в этот критически важный период, обеспечивая сбалансированное поступление питательных веществ при минимизации случаев метаболических нарушений. Большую долю в составе кормосмеси занимают сенаж и сено, что соответствует физиологическим потребностям животных в этот период. Злаково-бобовый сенаж является источником протеина и энергии, сено является хорошим источником структурной клетчатки. Силос кукурузный покрывает потребности организма сухостойных коров в ферментируемых углеводах.

Таблица 5 – Состав рациона для коров сухостойного периода

Вид корма		Ед. изм.	Количество
Силос кукурузный		кг	8
Сенаж (овес, 60%, вика 20%, горох 20%)		кг	12
Сено (разнотравье)		кг	7,0
Патока свекловичная		кг	0,5
Дерть (ячмень 30%, пшеница 50%, овес 20%)		кг	1,5
Соль		г	50
Мел		г	80
Премикс *		г	200
Питательность рациона			
Показатель	Фактическое содержание	**Норма	+/- отклонение
ЭКЕ	16,3	16,2	+0,1
Обменная энергия, МДж	163	162	+2,0
Сухое вещество, кг	14,5	14,6	-0,1
Сырой протеин, г	2480	2470	+10,0
Переваримый протеин, г	1625	1605	+20,0
Сырая клетчатка, г	2981	2920	+61,0
Крахмал, г	2078	2085	+7,0
Сахар, г	1593	1605	-12,0
Сырой жир, г	588	585	+3,0
Кальций, г	141	135	+6,0
Фосфор, г	87	80	+7,0
Магний, г	28	26	+2,0
Калий, г	95	97	-2,0
Сера, г	34	32	+2,0
Железо, мг	1035	1020	+15,0
Медь, мг	151	145	+6,0
Цинк, мг	748	730	+18,0
Кобальт, мг	10,8	10,2	+0,6
Марганец, мг	737	730	+7,0
Каротин, мг	881	875	+6,0
Сахаро-протеиновое отношение	1,0	0,8-1,0	0,0

Примечание: *Премикс «Кауфит драй» состав: витамин А – 1000 тыс. ИЕ, витамин Д – 200 тыс. ИЕ, витамин Е – 5000 МЕ, медь – 1000 мг, цинк – 2800 мг, марганец – 2250 мг, кобальт – 20 мг, йод – 65 мг, селен – 20 мг, магний – 150 г.

**норма приведена по Калашникову А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

Введение в состав рациона минимального количества дерти и патоки необходимо для оптимизации энерго-протеинового баланса без риска ацидоза. В

состав рациона включены в необходимом количестве витаминно-минеральные комплексы, такие как соль, мел и премикс, что способствует профилактике нарушений обмена веществ и поддерживает развитие плода.

Установлено, что химический состав рациона сбалансирован по основным питательным и биологически активным веществам. На 1 кг сухого вещества приходится: ЭКЕ 1,12, обменной энергии 11,2 МДж, сырого протеина 171 г, переваримого протеина 112 г. Незначительное превышение норм по обменной энергии, сырому протеину и клетчатке обеспечивает физиологический резерв для организма сухостойных коров без риска метаболических нарушений. Оптимальное соотношение кальция и фосфора (1,6:1), а также достаточный уровень магния и серы минимизируют вероятность послеродовых осложнений. Умеренное содержание крахмала и сахаров при небольшом избытке структурной клетчатки поддерживает здоровье рубца, а повышенные дозы цинка и меди способствуют поддержанию иммунитета. Незначительный дефицит калия и сахаров не может оказывать существенного влияния на обмен веществ. Таким образом, питательность рациона полностью соответствует потребностям организма сухостойных коров, способствуя нормальному развитию плода, подготовке к предстоящей лактации и профилактике метаболических нарушений.

Затраты кормов питательных и биологически активных веществ коровами в период сухостоя, на фоне применения биогенного препарата, представлены в таблице 6.

Анализ данных таблицы 6 показал, что в опытных группах сухостойных коров отмечался рост суточного потребления кормов и питательных веществ относительно контроля. Наибольшая положительная динамика характерна для животных II опытной группы (+3,6%), в то время как у коров в I и III опытных группах превышение было менее выраженным – 1,1% и 2,9% соответственно.

Таблица 6 – Затраты кормов коровами в период сухостоя (45 дней)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты корма: на 1 гол. в сутки, кг	27,9	28,2	28,9	28,7
Всего за период сухостоя, кг	1255,5	1269,0	1300,5	1291,5
Расход кормов:				
Силос, кг	343,2	346,9	355,5	353,0
Сенаж, кг	514,8	520,3	533,2	529,5
Сено, кг	300,3	303,6	311,1	308,9
Патока свекловичная, кг	21,5	21,7	22,2	22,1
Дерть, кг	64,3	65,0	66,6	66,1
Соль, кг	2,1	2,2	2,2	2,2
Мел, кг	3,4	3,4	3,5	3,5
Премикс, кг	6,4	6,5	6,6	6,6
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	697,7	705,3	722,7	717,8
Обменная энергия, МДж	6976,6	7052,5	7227,1	7177,5
Сухое вещество, кг	620,6	627,4	642,9	638,5
Сырой протеин, г	106146,2	107302,2	109958,2	109204,3
Переваримый протеин, г	69551,5	70308,9	72049,3	71555,3
Сырая клетчатка, г	127589,5	128979,0	132169,6	131265,4
Крахмал, г	88940,3	89908,8	92134,4	91502,7
Сахар, г	68181,8	68924,3	70630,4	70146,2
Сырой жир, г	25166,9	25441,0	26070,7	25892,0
Кальций, г	6034,9	6100,6	6251,7	6208,8
Фосфор, г	3723,7	3764,2	3857,4	3831,0
Магний, г	1198,4	1211,5	1241,5	1233,0
Калий, г	4066,1	4110,4	4212,1	4183,2
Сера, г	1455,2	1471,1	1507,5	1497,2
Железо, мг	44298,9	44781,3	45889,8	45575,2
Медь, мг	6462,9	6533,3	6695,0	6649,1
Цинк, мг	32015,1	32363,7	33164,8	32937,4
Кобальт, мг	462,2	467,3	478,9	475,6
Марганец, мг	31544,3	31887,8	32677,1	32453,1
Каротин, мг	37707,6	38118,2	39062,8	38794,0

За период сухостоя в среднем животными опытных групп потреблено кормов больше на 13,5-45,0 кг, в сравнении с контролем, что указывает на улучшение поедаемости рациона животными в опытных группах под влиянием биогенного препарата. Вследствие лучшей поедаемости кормов увеличилось и потребление энергии, питательных и биологически активных веществ, что является

благоприятным фоном для поддержания оптимальной упитанности, развития плода и обменных процессов организма животных.

В организме коров транзитного (переходного) периода происходит адаптация метаболизма для обеспечения энергией и питательными веществами, необходимыми для образования молока. Однако в этот же период наблюдается снижение аппетита и потребления сухого вещества, обусловленное гормональными изменениями и физиологическим давлением растущей матки на рубец. Это создает критическое противоречие: организм животных нуждается в большем количестве питательных веществ и энергии, в то время как их фактическое поступление с кормом резко сокращается. Данное противоречие делает необходимым проведение коррекции состава суточного рациона в направлении значительного повышения его питательности на единицу сухого вещества для компенсации вынужденного снижения объема потребляемого корма (Корочкина Е.А., Племяшов К.В., Никитин В.В., 2023).

Состав рациона для коров транзитного периода за 14 дней до отела представлен в таблице 7.

Представленный в таблице 7 рацион для кормления коров транзитного периода включает в себя сбалансированное содержание объёмистых кормов, таких как силос, сено, сенаж, и концентрированных кормов, а также необходимые добавки: патока, соль, премикс. Сенаж на основе вики и гороха является хорошим источником протеина и энергии, а кукурузный силос покрывает часть энергетических потребностей. Для коррекции энергетического дефицита и снижения вероятности кетозов в рацион включены дерть и БМВК «Каустарт», а также свекловичная патока, оптимизирующая соотношение углеводов и протеина в кормосмеси. Объём дачи дерти и патоки находится в оптимальных пределах и исключает вероятность ацидоза.

Таблица 7 – Состав рациона для коров транзитного периода (14 дней до отела)

Корм		Ед. изм.	Количество
Силос кукурузный		кг	6
Сенаж (овес, 60%, вика 20%, горох 20%)		кг	9
Сено (разнотравье)		кг	3,0
Патока свекловичная		кг	0,7
Дерть (ячмень 30%, пшеница 50%, овес 20%)		кг	4,5
Соль		г	50
Премикс*		г	100
БВМК Каустарт**		г	300
Питательность рациона			
Показатель	Фактическое содержание	Норма***	+/- отклонение
ЭКЕ	9,6	9,2	+0,4
Обменная энергия, МДж	96	92,0	+4,0
Сухое вещество, кг	8,6	8,4	+0,2
Сырой протеин, г	1425	1398	+27
Переваримый протеин, г	932	927	+5
Сырая клетчатка, г	1571	1564	+7
Крахмал, г	1397	1393	+4
Сахар, г	961	974	-13
Сырой жир, г	339	336	+3
Кальций, г	65,8	65,4	+0,4
Фосфор, г	44,8	43,5	+1,3
Магний, г	14,8	13,9	+0,9
Калий, г	55,6	57,4	-1,8
Сера, г	17,1	18,2	-1,1
Железо, мг	642	639	+3
Медь, мг	91,0	88,6	+2,4
Цинк, мг	526	525	+1,0
Кобальт, мг	7,2	6,9	+0,3
Марганец, мг	531	525	+6
Каротин, мг	459	450	+9
Сахаро-протеиновое отношение	1,0	1,0	0,0

Примечание: *Премикс «Кауфит драй» состав: витамин А – 1000 тыс. ИЕ, витамин Д – 200 тыс. ИЕ, витамин Е – 5000 МЕ, медь – 1000 мг, цинк – 2800 мг, марганец – 2250 мг, кобальт – 20 мг, йод – 65 мг, селен – 20 мг, магний – 150 г.

** БВМК Каустарт состав: сырой жир – 80 г, сырой протеин – 200 г, сырая клетчатка – 50 г, кальций – 9 г, фосфор – 13 мг, магний – 7 г, лизин – 15 г, метионин – 5 г, витамин А – 65 000 ИЕ, витамин D – 13 000 ИЕ, витамин Е – 300 ИЕ, пропиленгликоль – 200 г

***норма приведена по Калашникову А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

Для удовлетворения потребности животных в минералах и витаминах в рацион вводят витаминно-минеральный премикс, обеспечивающий их поступление в

необходимых количествах, что способствует снижению числа случаев послеотельных заболеваний и получению молозива хорошего качества.

Питательность рациона, предназначенного для кормления коров транзитного периода, в целом сбалансирована по основным питательным, биологически активным веществам и энергии, соответствует физиологическим потребностям организма.

На 1 кг сухого вещества приходится: энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) 1,12, обменной энергии 11,2 МДж, сырого протеина 166 г, переваримого протеина 108 г. Энергетическая ценность незначительно превышает норму, что оправдано в данный физиологический период для профилактики энергетического дефицита и кетоза. Незначительное превышение нормативного значения по сухому веществу не может оказывать негативного влияния на потребление корма. Протеиновая питательность рациона находится на оптимальном уровне, при этом сахаро-протеиновое отношение составляет 1:1, что обеспечивает эффективное использование азота в рубце. Минеральная составляющая часть рациона в целом соответствует норме. Установлен небольшой дефицит калия и серы, который не может оказать значимого негативного влияния на обменные процессы в организме животных.

Проведенный анализ питательности показывает, что рацион в целом сбалансирован по основным показателям, однако его эффективность во многом зависит от фактической поедаемости животными (табл. 8).

Для транзитного периода характерны падение аппетита и повышенная потребность в энергии. Анализ таблицы 8 показывает, что биогенный препарат положительно влиял на поедаемость кормов: в опытных группах суточный расход корма на одну корову был выше контроля – на 0,9% в I опытной группе, 2,8 – II и 1,9% – III. Суммарно за переходный период дополнительный объем потребления достиг 2,8 кг, 8,4 кг и 5,6 кг на голову соответственно, что позволяет компенсировать энергодефицит и нивелировать снижение аппетита в этот период.

Таблица 8 – Затраты кормов коровами в транзитный период (14 дней до отела)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты корма: на 1 гол. в сутки, кг	21,6	21,8	22,2	22,0
Всего за транзитный период, кг	302,4	305,2	310,8	308,0
Расход кормов:				
Силос, кг	73,6	74,3	75,6	74,9
Сенаж, кг	110,4	111,4	113,5	112,4
Сено, кг	36,8	37,1	37,8	37,5
Патока свекловичная, кг	8,6	8,7	8,8	8,8
Дерть, кг	55,2	55,7	56,7	56,2
Соль, кг	0,61	0,62	0,63	0,62
Премикс, кг	1,23	1,24	1,26	1,25
БМВК Каустарт, кг	3,68	3,72	3,79	3,75
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	122,7	123,8	126,1	125,0
Обменная энергия, МДж	1227,5	1238,8	1261,4	1250,2
Сухое вещество, кг	110,0	111,0	113,1	112,1
Сырой протеин, г	18221,1	18389,8	18727,2	18558,2
Переваримый протеин, г	11917,0	12026,9	12249,2	12137,4
Сырая клетчатка, г	20087,6	20273,5	20645,3	20458,9
Крахмал, г	17862,0	18025,8	18359,0	18193,4
Сахар, г	12287,8	12400,4	12629,3	12515,0
Сырой жир, г	4334,6	4374,0	4454,2	4414,1
Кальций, г	841,5	849,3	864,9	857,1
Фосфор, г	572,8	578,0	588,6	583,2
Магний, г	189,2	190,9	194,4	192,6
Калий, г	711,0	717,4	730,6	724,0
Сера, г	218,6	220,6	224,7	222,6
Железо, г	8208,9	8284,0	8436,9	8359,7
Медь, мг	1163,6	1174,3	1195,7	1185,0
Цинк, мг	6725,6	6787,4	6912,4	6849,8
Кобальт, мг	92,1	92,9	94,6	93,8
Марганец, мг	6789,6	6851,9	6978,2	6915,8
Каротин, мг	5868,6	5922,2	6030,6	5975,1

Большее потребление корма способствовало увеличению поступления питательных веществ, что является хорошей предпосылкой для роста уровня количественных и качественных показателей продуктивности животных, воспроизводительной способности, повышения показателей обмена веществ и иммунного статуса животных.

Состав и питательность кормосмеси коров транзитного периода в первые 14 дней после отела представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Состав рациона для коров транзитного периода (14 дней после отела)

Корм		Ед. изм.	Количество
Силос кукурузный		кг	12
Сенаж (овес, 60%, вика 20%, горох 20%)		кг	15
Сено (разнотравье)		кг	5,0
Патока свекловичная		кг	0,7
Дерть (ячмень 30%, пшеница 50%, овес 20%)		кг	6,0
Соль		г	50
Премикс*		г	100
БВМК Каустарт**		г	300
Питательность рациона			
Показатель	Фактическое содержание	Норма***	+/- отклонение
ЭКЕ	13,5	13,1	+0,4
Обменная энергия, МДж	132,4	130,5	+1,9
Сухое вещество, кг	12,2	12,0	+0,2
Сырой протеин, кг	1998	1987	+11,0
Переваримый протеин, г	1341	1332	+9,0
Сырая клетчатка, г	2151	2147	+4,0
Крахмал, г	2168	2159	+9,0
Сахар, г	1424	1439	-15,0
Сырой жир, г	489	480	+9,0
Кальций, г	91,6	83,2	+8,4
Фосфор, г	64,1	60,2	+3,9
Магний, г	20,3	19,1	+1,2
Калий, г	81,4	83,2	-1,8
Сера, г	24,5	25,8	-1,3
Железо, мг	968	961	+7,0
Медь, мг	142,3	131,5	+10,8
Цинк, мг	843	839	+4,0
Кобальт, мг	11,6	10,8	+0,8
Марганец, мг	847	839	+8,0
Каротин, мг	610	600	+10,0
Сахаро-протеиновое отношение	1,0	1,0	0

Примечание: *Премикс «Кауфит драй» состав: витамин А – 1000 тыс. ИЕ, витамин Д – 200 тыс. ИЕ, витамин Е – 5000 МЕ, медь – 1000 мг, цинк – 2800 мг, марганец – 2250 мг, кобальт – 20 мг, йод – 65 мг, селен – 20 мг, магний – 150 г.

** БВМК Каустарт состав: сырой жир – 80 г, сырой протеин – 200 г, сырая клетчатка – 50 г, кальций – 9 г, фосфор – 13 мг, магний – 7 г, лизин – 15 г, метионин – 5 г, витамин А – 65 000 ИЕ, витамин Д – 13 000 ИЕ, витамин Е – 300 ИЕ, пропиленгликоль – 200 г

***норма приведена по Калашникову А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

В целом рацион для коров транзитного периода в первые 14 дней после отела, представленный в таблице 9, имеет необходимый набор кормов. Основной целью данного рациона является обеспечение плавного перехода от сухостойного периода к активной лактации, поддерживая здоровье рубца и минимизируя метаболические риски. Анализируемый рацион включает необходимую основу из кукурузного силоса, сенажа и сена, что способствует стабильному пищеварению. Введение в состав рациона дерти в количестве 6 кг обеспечивает подготовку микробиома рубца для последующего рациона с большим содержанием концентратов, необходимых для поддержания будущей высокой молочной продуктивности в период раздоя. В послеродовой период рацион коров, помимо концентратной части, дополняется несколькими функциональными компонентами. БВМК «Каустарт» обеспечивает организм защищённым белком, аминокислотами и витаминами, что особенно важно в этот критический этап. Патока способствует сбалансированности сахаров и протеина, одновременно стимулируя аппетит, а соль и премикс гарантируют полноценное минеральное питание по основным макро- и микроэлементам.

Питательность рассматриваемого рациона в целом соответствует основным потребностям животного. На каждый килограмм сухого вещества приходится 1,11 ЭКЕ, 10,9 МДж обменной энергии, 164 г сырого и 110 г переваримого протеина. Энергетическая и протеиновая питательность рациона находятся на оптимальном уровне с незначительным положительным отклонением, а сахаро-протеиновое отношение соответствует норме, что обеспечивает хорошую функциональную активность микробиоты рубца. Небольшое отклонение от нормы по калию и сере, зафиксированное в рационе, не представляет угрозы для физиологических функций, так как общий минеральный состав кормосмеси по макро- и микроэлементам остаётся сбалансированным.

Затраты кормов коровами в транзитный период в первые 14 дней после отела представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Затраты кормов коровами в транзитный период (14 дней после отела)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты корма: на 1 гол. в сутки, кг	25,7	26,2	26,6	26,4
Всего за транзитный период, кг	359,8	366,8	372,4	369,6
Расход кормов:				
Силос, кг	110,3	112,4	114,1	113,3
Сенаж, кг	137,9	140,5	142,7	141,6
Сено, кг	46,0	46,9	47,6	47,2
Патока свекловичная, кг	6,4	6,6	6,7	6,61
Дерть, кг	55,2	56,2	57,1	56,6
Соль, кг	0,46	0,47	0,48	0,47
Премикс, кг	0,92	0,94	0,95	0,94
БМВК Каустарт, кг	2,76	2,81	2,85	2,83
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	124,1	126,5	128,4	127,4
Обменная энергия, МДж	1217,4	1240,4	1259,4	1249,9
Сухое вещество, кг	112,1	114,3	116,0	115,2
Сырой протеин, г	18365,2	18718,5	19005,2	18862,3
Переваримый протеин, г	12325,2	12562,1	12755,7	12659,8
Сырая клетчатка, г	19767,5	20148,9	20460,5	20308,5
Крахмал, г	19927,8	20316,7	20622,2	20467,2
Сахар, г	13089,1	13340,9	13545,2	13443,4
Сырой жир, г	4494,8	4581,2	4651,4	4616,5
Кальций, г	842,0	858,2	871,3	864,8
Фосфор, г	589,2	600,6	609,7	605,1
Магний, г	186,6	190,2	193,1	191,6
Калий, г	748,2	762,6	774,3	768,5
Сера, г	225,2	229,5	233,0	231,3
Железо, г	8897,7	9067,6	9207,7	9138,5
Медь, мг	1308,0	1333,5	1353,6	1344,0
Цинк, мг	7747,8	7899,5	8018,7	7958,4
Кобальт, мг	106,6	108,7	110,3	109,5
Марганец, мг	7785,5	7936,4	8056,7	7996,2
Каротин, мг	5608,0	5712,8	5802,4	5760,8

По сравнению с контрольной группой, животные опытных групп отличались более высоким суточным потреблением кормосмеси (в среднем на 1,9-3,5%), что следует из данных таблицы 10. Это закономерно привело к увеличению общего количества потребленных кормов и, как следствие, к более высокому поступлению всех ключевых питательных веществ, обменной энергии,

сырого и переваримого протеина, клетчатки, крахмала, жира, макро- и микроэлементов – за 14-дневный период. Наибольшая поедаемость кормов и затраты питательных веществ отмечены во II опытной группе, что говорит о большем стимулирующем влиянии биогенного препарата на исследуемые показатели в данной группе животных.

Сбалансированный рацион, покрывающий физиологическую потребность коров в питательных и биологически активных веществах, является ведущим фактором, определяющим уровень их молочной продуктивности в период раздоя (Малявко И.В., Малявко В.А., 2013). В связи с этим нами дана оценка состава кормосмеси, применяемой для кормления коров в начальный период лактации (табл. 11).

Представленный состав рациона, предназначенного для кормления коров в период раздоя (табл. 11), включает в себя разнообразные кормовые компоненты, обеспечивающие необходимый уровень энергии, протеина, клетчатки и минеральных веществ. В составе рациона находится достаточное количество объёмистых кормов (силос, сенаж, сено), что поддерживает нормальную работу рубца. Большую долю в составе рациона занимает кукурузный силос, который содержит легкопереваримую клетчатку и крахмал. Благодаря сочетанию злаковых (овёс, ячмень, пшеница) и бобовых (горох) в составе сенажа достигается сбалансированное содержание протеина и углеводов. Дополнительно вводимое разнотравное сено служит основным источником структурной клетчатки, обеспечивающей адекватную ферментацию и моторную функцию рубца. Для обеспечения повышенной потребности организма в энергии и протеине в состав рациона входит дерть, состоящая из смеси ячменя, пшеницы и овса: она является хорошим источником легкоусвояемых углеводов и частично протеина. Для балансирования рациона по сырому и переваримому протеину в состав кормосмеси введен льняной жмых, который необходим в качестве ценного источника белка, способствующего улучшению обмена веществ и качества молока.

Таблица 11 – Состав рациона для коров в период раздоя

Вид корма		Ед. изм.	Количество
Силос кукурузный		кг	18
Сенаж (овес 40%, ячмень 20%, вика 20%, горох 20%)		кг	16
Сено (разнотравье)		кг	3,2
Патока		кг	1,1
Дерть (ячмень 40%, пшеница 50%, овес 10%)		кг	8,0
Жмых льняной		кг	2,7
Соль		г	60
Мел		г	120
Премикс*		г	120
Сода		г	150
Питательность рациона			
Показатель	Фактическое содержание	Норма**	+/- отклонение
ЭКЕ	28,1	27,3	+0,8
Обменная энергия, МДж	281	273	+8,0
Сухое вещество, кг	25,8	25,1	+0,7
Сырой протеин, г	4163	4156	+7,0
Переваримый протеин, г	2791	2785	-6,0
Сырая клетчатка, г	4498	4490	+8,0
Крахмал, г	4521	4515	+6,0
Сахар, г	3001	3010	-9,0
Сырой жир, г	1011	1005	+6,0
Кальций, г	182	174	+8,0
Фосфор, г	131	126	+5,0
Магний, г	46	40	+6,0
Калий, г	165	174	-9,0
Сера, г	51	54	-3,0
Железо, мг	2018	2010	+8,0
Медь, мг	279	275	+4,0
Цинк, мг	1762	1755	+7,0
Кобальт, мг	22,1	22,6	-0,5
Марганец, мг	1760	1755	+5,0
Каротин, мг	1263	1255	+8,0
Сахаро-протеиновое отношение	1,07	1,10	+0,03

Примечание: *Премикс «Кауфит иммуноферил» состав: витамин А – 800 тыс. МЕ, витамин Д – 150 тыс. МЕ, витамин Е – 4500 МЕ, витамин В1 – 200 мг, витамин В6 – 500 мг, витамин В12 – 200 мкг, ниацин – 10 000 мг, селен – 40 мг, биотин – 200 мг, марганец – 5000 мг, цинк – 10 000 мг, медь – 3 300 мг, кобальт – 100 мг, йод – 160 мг, селен – 40 мг, магний – 115 г, кальций – 100 г.

**норма приведена по Калашникову А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

В рационах дойных коров зачастую встречается дефицит сахара; для его восполнения в анализируемом рационе применяется патока, которая улучшает вкусовые качества корма и благодаря большому содержанию сахара служит

источником быстрой энергии. Содержащиеся в составе кормосмеси минеральные и витаминные добавки, такие как соль, мел, премикс, способствуют поддержанию обменных процессов в организме животных и высокого уровня продуктивности.

В рационе содержится большая доля концентратов, что может негативно сказаться на уровне рН рубца и количественном и качественном составе микробиоты (Neubauer V., Hummer E., Mann E., et al., 2019). Для стабилизации рубцового пищеварения и предотвращения ацидотических состояний при скормливании таких рационов в качестве буферной добавки в состав рациона введена сода.

Установлено, что питательная ценность рациона для коров в период раздоя полностью соответствует физиологическим потребностям. Концентрация основных питательных веществ в 1 кг сухого вещества составляет: энергетическая ценность – 1,09 ЭКЕ и 10,9 МДж обменной энергии, протеиновая обеспеченность – 161,0 г сырого и 108,0 г переваримого белка, что гарантирует покрытие повышенных потребностей в энергии, клетчатке и минеральных элементах. Энергетическая ценность рациона является оптимальной, превышение нормы составляет 0,8 ЭКЕ и 8 МДж обменной энергии, что создаёт необходимый резерв для компенсации характерного для этого периода отрицательного энергетического баланса, что способствует поддержанию молочной продуктивности и предотвращает чрезмерную мобилизацию жировых запасов. Протеиновое питание рациона характеризуется оптимальным уровнем сырого протеина и незначительным дефицитом переваримого протеина, что не является критичным. Сахаро-протеиновое отношение находится в пределах рекомендуемых значений, что указывает на хороший баланс между углеводами и белком. Небольшие отклонения по сахару, калию и сере не являются критичными. Некоторое превышение норм по кальцию, фосфору и магнию благоприятно для лактирующих коров, так как предотвращает минеральный дефицит.

Помимо проведения анализа питательности рациона, необходимо проведение исследований фактического потребления кормосмеси, что отражает,

насколько эффективно происходит потребление корма, питательных и биологически активных веществ животными подопытных групп (табл. 12).

Таблица 12 – Затраты кормов коровами в период раздоя (60 дней)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты корма: на 1 гол. в сутки, кг	47,8	48,1	48,8	48,7
Всего за исследуемый период раздоя (60 дней), кг	2868,0	2886,0	2928,0	2922,0
Расход кормов:				
Силос, кг	1043,9	1050,5	1065,6	1063,4
Сенаж, кг	927,9	933,8	947,2	945,3
Сено, кг	185,6	186,8	189,5	189,1
Патока свекловичная, кг	63,8	64,2	65,1	65,0
Дерть, кг	464,0	466,9	473,6	472,6
Жмых льняной	156,6	157,6	159,9	159,5
Соль	3,5	3,5	3,6	3,5
Премикс	7,0	7,0	7,1	7,1
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	1629,8	1639,7	1663,6	1660,2
Обменная энергия, МДж	16297,6	16397,3	16636,4	16602,4
Сухое вещество, кг	1496,3	1505,7	1527,4	1524,6
Сырой протеин, г	241447,5	242945,5	246465,6	246024,8
Переваримый протеин, г	161870,4	162877,7	165244,5	164907,4
Сырая клетчатка, г	260872,4	262493,4	266307,0	265754,3
Крахмал, г	262207,1	263835,6	267678,3	267129,2
Сахар, г	174051,7	175123,7	177667,5	177308,9
Сырой жир, г	58636,6	59005,7	59859,6	59743,1
Кальций, г	10555,6	10621,3	10775,6	10754,4
Фосфор, г	7597,7	7644,9	7755,9	7739,6
Магний, г	2667,9	2684,4	2723,6	2717,9
Калий, г	9569,6	9629,7	9768,8	9748,6
Сера, г	2957,9	2976,4	3019,7	3014,0
Железо, мг	117039,2	117772,1	119488,1	119246,5
Медь, мг	16181,3	16283,4	16521,1	16487,8
Цинк, мг	102191,8	102818,8	104304,2	104092,7
Кобальт, мг	1281,7	1289,6	1308,4	1305,8
Марганец, мг	102075,8	102710,6	104179,7	103974,5
Каротин, мг	73251,0	73710,6	74771,7	74621,9

Из анализа данных, представленных в таблице 12, следует, что в целом, исходя из затрат кормов, поедаемость рациона животными подопытных групп находилась на достаточно хорошем уровне. Однако установлено, что

использование биогенного препарата сопровождается повышением потребления кормов животными опытных групп: общий объём съеденной кормосмеси в среднем на 1,9-2,1% превысил контрольные показатели. Увеличение потребления кормов животными в опытных группах сопровождалось пропорциональным ростом поступления питательных и биологически активных веществ, что может обеспечивать синергетический эффект, выражающийся в комплексном улучшении продуктивности, воспроизводительной способности, физиологического статуса животных.

Представленные данные потребления кормов животными в период сухостоя, транзитный период и в период раздоя указывают на то, что инъекции биогенного препарата оказывают комплексное воздействие на организм животных, приводящее к значительному улучшению поедаемости кормов. Можно предположить, что основной механизм действия, вероятно, проявлялся через нейроэндокринную регуляцию пищевого поведения, проявляющуюся в стимуляции синтеза соответствующих гормонов и гипоталамических центров аппетита. Также применение биогенного препарата, вероятно, посредством активации функциональной активности центральной нервной системы, могло способствовать усилению секреторной активности слюнных желез и улучшению моторики желудочно-кишечного тракта животных, что в совокупности положительно отразилось на поедаемости рационов.

3.1.2 Молочная продуктивность коров

Высокая биологическая ценность молозива обусловлена его близостью к сыворотке крови. Поступление молозива новорождённым оказывает многоплановое физиологическое действие: стимулирует перистальтику и выход мекония, формирует пассивную иммунную защиту за счёт иммуноглобулинов и ограничивает рост гнилостной микрофлоры благодаря кислым фосфорным солям. Поэтому обеспечение коров качественным молозивом является важнейшим элементом профилактических мероприятий в неонатальный период (Лоретц О.Г.,

Горелик А.С., Харлап С.Ю., 2015; Злобин С., 2008; Федоров Ю.Н., Клюкина В.И., Богомоллова О.А. и др., 2018).

Количество полученного молозива от новотельных коров экспериментальных групп в первые сутки лактации на фоне применения биогенного препарата имело некоторые отличия (табл. 13).

Таблица 13 – Среднесуточный удой молозива новотельных коров в первые сутки лактации на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), кг/гол.

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1 дойка	10,3 $\pm$ 1,05	11,0 $\pm$ 2,52	13,6 $\pm$ 0,74*	10,6 $\pm$ 2,14
2 дойка	5,8 $\pm$ 0,24	5,9 $\pm$ 1,52	7,7 $\pm$ 0,79*	7,2 $\pm$ 0,81
3 дойка	6,8 $\pm$ 0,55	7,4 $\pm$ 1,15	7,4 $\pm$ 1,15	8,1 $\pm$ 1,11
Всего	22,9 $\pm$ 1,43	24,3 $\pm$ 4,90	28,2 $\pm$ 2,21*	25,9 $\pm$ 3,31

Согласно результатам, представленным в таблице 13, наибольшая продуктивность по молозиву в течение первых суток лактации отмечена у коров II опытной группы. Их преимущество над контрольными аналогами составило: при первой дойке – 32,0% ($p < 0,05$), при второй – 32,7% ($p < 0,05$), при третьей – 8,8%. Соответственно, среднесуточный удой за первый день лактации у этих животных был на 23,1% ($p < 0,05$) выше чем в контроле. У коров I и III опытных групп в первые дни лактации наблюдалась тенденция к увеличению среднесуточных удоев молозива – на 6,1-13,1% выше контроля. Вероятно, это связано с тем, что биогенный препарат стимулировал аппетит животных и дополнительное поступление питательных веществ обеспечило более эффективное восстановление метаболического гомеостаза в послеродовой период, что отразилось на повышении лактогенной активности молочной железы.

Наряду с количественными критериями, важнейшую роль играет исследование качественных показателей молозива (табл. 14).

Таблица 14 – Физико-химический состав молозива коров на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Белок, %	12,4±0,82	12,9±5,54	10,5±3,94	16,3±0,99*
Казеин, %	9,1±3,66	9,4±4,02	8,2±2,93	12,1±5,90
Казеин, % от белка	73,5±0,27	73,9±0,85	84,6±1,55	73,2±0,92
Сывороточные белки, %	3,3±1,32	3,4±1,51	2,3±1,01	4,3±2,01
Сывороточные белки в % от белка	26,5±0,27	26,1±0,85	27,4±1,55	26,8±0,92
Иммуноглобулины, г/л	28,2±2,41	41,0±27,12	27,3±21,10	82,1±20,50*
Мочевина, ммоль/дм ³	69,5±21,00	49,6±9,33	42,6±13,43	53,0±19,55
Жир, %	8,4±4,19	7,4±2,79	7,3±3,24	6,0±3,60
Лактоза, %	3,2±0,66	2,8±0,71	3,6±0,56	2,7±0,86
Сухое вещество, %	25,0±8,78	20,8±5,07	17,1±3,00	26,6±10,86
СОМО, %	16,9±0,96	17,7±5,23	13,9±3,71	20,7±0,82*
Лимитирующая кислота, %	0,15±0,011	0,15±0,037	0,18±0,029	0,18±0,048
Свободные жирные кислоты, %	0,37±0,271	0,31±0,211	0,34±0,139	0,22±0,085
Кислотность, °Т	46,7±13,40	45,5±13,58	36,9±9,26	51,2±18,93
Плотность, кг/м ³	1041,1±0,72	1043,0±11,49	1040,0±7,79	1059,4±7,00*
Точка замерзания, °С	-0,59±0,064	-0,59±0,078	-0,55±0,063	-0,69±0,153
Кальций, г/кг	1,5±0,16	2,0±0,39	1,8±0,28	1,6±0,07
Фосфор, г/кг	1,2±0,16	1,5±0,22	1,4±0,29	1,4±0,15

Данные таблицы 14 показывают, что у коров III опытной группы, которым в сухостойный период вводили биогенный препарат в дозе 30,0 мл/гол., молозиво первых суток характеризовалось повышенным содержанием белка – на 3,9% ($p < 0,05$) относительно контроля. Кроме того, отмечался рост относительного уровня казеина и сывороточных протеинов (в процентном отношении к белку) в диапазоне 0,3-3,0%, что в совокупности свидетельствует о существенной трансформации физико-химических свойств молозива. В молозиве животных III опытной группы концентрация иммуноглобулинов была выше, чем у аналогов из I и II опытных групп, соответственно на 50,1% и 74,0%, а также превышала контрольный уровень на 65,7% ($p < 0,05$).

Было определено, что введение биогенного препарата сухостойным коровам в дозе 15,0 мл/гол (I опытная группа) способствовало повышению в молозиве уровня белка, казеина (в % от белка), сывороточных белков, иммуноглобулинов, СОМО и плотности – в пределах 0,1-31,3%. Напротив, применение препарата в

дозе 22,5 мл/гол (II опытная группа) привело к снижению всех исследуемых физико-химических показателей на 0,9-7,9% относительно контрольных значений. По-видимому, причиной этого является самый высокий среди всех опытных групп удои, который, как известно, находится в обратной зависимости от содержания основных компонентов молозива.

Для коров III опытной группы характерно статистически значимое увеличение в молозиве концентрации сухого вещества на 1,6%, СОМО на 3,8% и плотности на 1,8% по сравнению с контролем (все при $p < 0,05$). При этом плотность молозива согласно данным Самбунова Н.В. (2008) отражает его иммуноглобулиновый профиль, что позволяет связать отмеченные изменения с повышением иммунной ценности молозива.

Биогенный препарат, использованный в сухостойный период, не вызвал сдвигов в содержании жира, лактозы, лимитирующей кислоты и свободных жирных кислот в молозиве коров.

Молозиво, полученное от животных подопытных групп, характеризовалось кислотностью в пределах 36,9-51,2 °Т и точкой замерзания в диапазоне от -0,55 до -0,69 °С, что свидетельствует о его высоком качестве.

В ходе проведения эксперимента нами дана оценка уровня молочной продуктивности лактирующих коров на фоне применения разных доз биогенного препарата (табл. 15).

В эксперименте установлено, что подкожное введение биогенного препарата в дозе 22,5 мл/гол. (II опытная группа) сопровождается наиболее выраженным повышением молочной продуктивности (табл. 15). Превышение контрольных показателей по суточному удою составило 21,0% ($p < 0,05$) на 15-й день, 18,9% на 30-й и 18,6% ($p < 0,05$) на 60-й день лактации. Среднесуточный надой за первые два месяца лактации в этой группе был на 19,4% ($p < 0,05$) выше, чем в контроле.

Таблица 15 – Молочная продуктивность коров на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), кг/гол.

Показатель		Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Суточный удой	На 15 день	33,3 $\pm$ 0,75	37,2 $\pm$ 1,76	40,3 $\pm$ 1,99**	38,0 $\pm$ 1,73*
	На 30 день	34,9 $\pm$ 1,67	38,4 $\pm$ 1,84	41,5 $\pm$ 2,05*	38,8 $\pm$ 1,58
	На 60 день	35,3 $\pm$ 0,89	38,9 $\pm$ 1,07	41,9 $\pm$ 2,03*	39,4 $\pm$ 1,38*
	В среднем за 60 дней	34,5 $\pm$ 0,72	38,2 $\pm$ 1,46	41,2 $\pm$ 2,02*	38,7 $\pm$ 1,54*
Удой за 60 дней		2072,1 $\pm$ 43,22	2288,9 $\pm$ 87,52	2473,0 $\pm$ 121,00**	2322,9 $\pm$ 92,55*

Животные I и III опытных групп характеризовались более высокими, чем в контроле, суточными удоями в течение исследуемого периода – разница находилась в пределах от 10,0 до 14,1% ($p < 0,05$). За первые два месяца лактации среднесуточная продуктивность у этих групп превысила контроль на 10,7% и 12,1% ($p < 0,05$) соответственно.

За 60-дневный период лактации общий надой молока от коров I, II и III опытных групп превысил контрольные показатели – на 9,5%, 16,3% ($p < 0,01$) и 10,8% ($p < 0,05$) соответственно.

Выявленное увеличение молочной продуктивности коров, вероятно, взаимосвязано с большим потреблением кормов и активизацией метаболических процессов, индуцированных биогенными веществами, содержащимися в исследуемом препарате. Данный механизм подтверждает роль тканевых препаратов в модуляции физиолого-биохимических реакций, связанных с лактацией (Попкова Н.А., 2018).

Анализ показателей молочной продуктивности коров позволил установить некоторые особенности в количественных и качественных показателях молока, полученного от коров контрольной и опытных групп (табл. 16).

В молоке коров опытных групп (табл. 16) отмечается незначительное снижение содержания белка – на 0,1-0,2% относительно контроля.

Таблица 16 – Физико-химические показатели молока коров на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Белок, %	<u>3.0±0.08</u> 3,2±0,07	<u>2.8±0.23</u> 2,9±0,069	<u>2.9±0.22</u> 3,1±0,13	<u>3.0±0.15</u> 3,1±0,06
Казеин, %	<u>2.3±0.05</u> 2,5±0,03	<u>2.2±0.16</u> 2,4±0,05	<u>2.3±0.18</u> 2,5±0,09	<u>2.3±0.11</u> 2,5±0,05
Казеин, % от белка	<u>78.1±0.96</u> 78,9±0,99	<u>79.3±0.66</u> 80,6±0,04	<u>79.3±0.25</u> 79,9±0,56	<u>78.5±0.31</u> 79,8±0,31
Сывороточные белки, %	<u>0.7±0.04</u> 0,7±0,05	<u>0.6±0.07</u> 0,6±0,01	<u>0.6±0.04</u> 0,6±0,04	<u>0.6±0.04</u> 0,6±0,02
Сывороточные белки в % от белка	<u>21.9±0.96</u> 21,0±0,99	<u>20.7±0.66</u> 19,5±0,04	<u>20.8±0.25</u> 20,0±0,56	<u>21.5±0.31</u> 20,3±0,31
Мочевина, ммоль/ дм ³	<u>28.9±3.08</u> 35,0±3,21	<u>37.6±1.81</u> 35,9±3,96	<u>31.7±3.24</u> 34,9±2,63	<u>30.0±4.78</u> 36,3±3,52
Жир, %	<u>4.7±0.21</u> 4,3±0,15	<u>4.5±0.39</u> 4,3±0,17	<u>3.9±0.05</u> 4,4±0,12	<u>3.2±0.69</u> 4,4±0,19
Лактоза, %	<u>4.9±0.09</u> 4,9±0,09	<u>4.7±0.04</u> 4,9±0,08	<u>4.8±0.08</u> 4,9±0,07	<u>4.8±0.00</u> 5,1±0,08
Сухого вещества, %	<u>12.6±0.40</u> 13,1±0,23	<u>13.0±1.10</u> 12,7±0,20	<u>12.9±0.55</u> 13,2±0,34	<u>12.7±0.15</u> 13,4±0,15
СОМО, %	<u>8.8±0.13</u> 8,9±0,14	<u>8.4±0.33</u> 8,5±0,16	<u>8.5±0.31</u> 8,8±0,23	<u>8.6±0.17</u> 9,0±0,07
Лимитирующая кислота, %	<u>0.17±0.024</u> 0,17±0,025	<u>0.20±0.018</u> 0,15±0,008	<u>0.18±0.015</u> 0,15±0,011	<u>0.18±0.007</u> 0,15±0,008
Свободные жирные кислоты, %	<u>0.44±0.041</u> 0,21±0,090	<u>0.55±0.018</u> 0,41±0,080	<u>0.52±0.039</u> 0,29±0,173	<u>0.37±0.087</u> 0,14±0,026
Кислотность, °Т	<u>16.2±0.41</u> 17,1±1,04	<u>16.3±0.80</u> 16,6±0,52	<u>16.1±0.18</u> 16,7±0,14	<u>16.3±0.51</u> 17,1±0,34
Плотность, кг/м ³	<u>1029.2±0.39</u> 1027,0±2,88	<u>1024.4±2.16</u> 1026,7±3,15	<u>1027.0±0.51</u> 1028,4±4,42	<u>1028.0±1.17</u> 1027,3±3,85
Точка замерзания, °С	<u>-0.54±0.009</u> -0,54±0,01	<u>-0.52±0.007</u> -0,52±0,012	<u>-0.53±0.015</u> -0,53±0,007	<u>-0.52±0.006</u> -0,54±0,004
Соматические клетки, тыс./мл	<u>172.3±100.84</u> 90,0±0,00	<u>503.7±449.72</u> 127,3±45,72	<u>560.0±575.63</u> 90,0±0,00	<u>147.3±46.91</u> 90,0±0,00
Кальций, г/кг	<u>1.2±0.04</u> 1,4±0,08	<u>1.3±0.07</u> 1,4±0,04	<u>1.2±0.04</u> 1,4±0,11	<u>1.2±0.04</u> 1,2±0,04
Фосфор, г/кг	<u>0.7±0.08</u> 0,8±0,07	<u>0.8±0.15</u> 0,9±0,12	<u>0.8±0.07</u> 1,0±0,04	<u>1.0±0.04</u> 0,9±0,00

Примечание: в верхней строке значения на 15 день лактации в нижней строке на 60 день лактации.

Предположительно, это связано с выраженным увеличением удоя у данных животных (Лефлер Т.Ф., Лесун А.А., 2011). Динамика содержания соматических клеток в молоке коров опытных групп характеризовалась значительным

снижением к 60-му дню лактации относительно 15-го дня, при этом в целом статистически значимых различий между контрольными и опытными животными не обнаружено. Уровень соматических клеток является важнейшим показателем качества, влияющим на переработку молока. Такая динамика связана с физиологическими и иммунными процессами, происходящими в организме коров в начале лактационного периода. В первые недели после отела молочная железа претерпевает значительные изменения, связанные с активным образованием молока, что сопровождается перестройкой тканей. В этот период иммунная система молочной железы активируется для защиты от инфекций, что сопровождается повышением миграции лейкоцитов (основных соматических клеток) в молоко.

Нормативные значения кислотности, плотности и точки замерзания были соблюдены в исследуемом молоке, что свидетельствует о его высоком качестве.

На рисунке 2 представлены данные по количеству белка и жира в молоке коров, в подопытных группах.

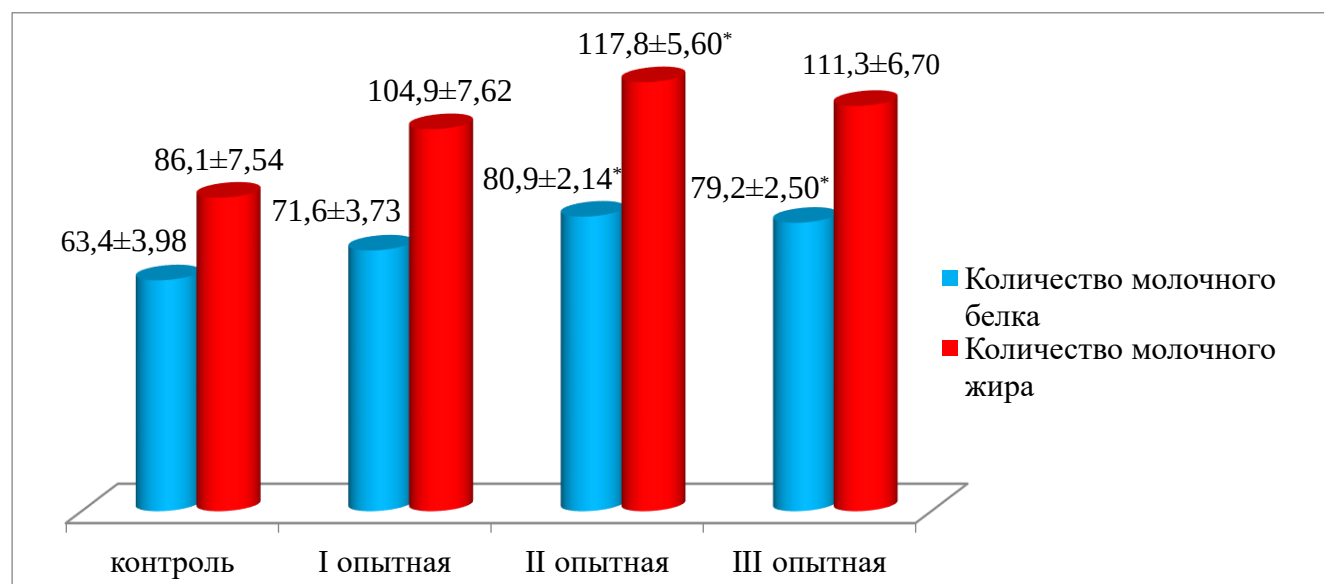


Рисунок 2 – Количество белка и жира, полученного от лактирующих коров за 60 дней лактации на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$), кг/гол.

Анализ результатов, представленных на рисунке 4, показывает, что введение биогенного препарата в дозе 22,5 мл/гол. (II группа) обеспечило

максимальный выход молочного белка и жира за 60 дней лактации: прирост над контролем составил 17,5 кг (21,7%, $p<0,05$) и 31,7 кг (27,0%, $p<0,05$) соответственно. У коров I и III опытных групп эти показатели также были выше контрольных: по белку – на 8,2 кг (11,5%) и 15,8 кг (20,0%), по жиру – на 18,8 кг (18,0%) и 25,5 кг (22,7%) (все $p<0,05$) соответственно.

Затраты энергетических кормовых единиц, сырого протеина и денежные затраты на получение 1 кг молока представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Затраты кормов на получение 1 кг молока

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты кормов на 1 кг молока, ЭКЕ	0,79	0,72	0,67	0,71
Затраты кормов на 1 кг молока, руб.	6,38	5,81	5,46	5,80
Затраты кормов на 1 кг молока, сырой протеин, г	116,5	106,1	99,7	105,9

Установлено, что в опытных группах более интенсивное потребление кормов и питательных веществ при высокой молочной продуктивности сопровождалось уменьшением затрат ЭКЕ на 1 кг молока (табл. 17). Превышение над контролем по эффективности использования энергии составило в I опытной группе – на 8,9%, во II – 15,2%, в III – на 10,1%. Наименьшие производственные затраты в расчёте на 1 кг молока (в рублях) наблюдались у животных II опытной группы – на 0,92 руб. меньше, чем в контроле; в I и III опытных группах снижение составило 0,57 и 0,58 руб. соответственно. Сравнительный анализ показал, что во II опытной группе животных расход сырого протеина на производство единицы молока был наименьшим – на 14,4% ниже, чем в контроле. В I и III опытных группах этот показатель также уступал контрольному на 8,9% и 9,1% соответственно.

3.1.3 Воспроизводительные качества коров

Важнейшая роль в интенсификации молочного скотоводства отводится повышению воспроизводительной функции животных. Актуальность этого вопроса имеет большой научный и практический интерес, особенно в отношении высокопродуктивных животных (Самусенко Л.Д., Химичева С.Н., 2016). Использование биогенного препарата способствовало улучшению состояния здоровья животных и показателей воспроизводительной способности (табл. 18).

Таблица 18 – Воспроизводительные качества коров на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$)

Показатель		Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сроки наступления первой половой охоты после отела, дни		82,9±1,01	77,7±2,81	79,7±1,65	65,4±6,66*
Оплодотворяемость, %	После 1-го осеменения	20	30	50	50
	После 2-го осеменения	10	20	30	20
	После 3-го осеменения	70	50	20	30
Сервис-период, дней		114,4±5,35	102,9±5,78	94,4±6,34*	82,2±4,12***
Индекс осеменения, ед.		2,5±0,28	2,2±0,31	1,7±0,27	1,8±0,31

Исследованиями установлено, что введение биогенного препарата коровам в период раздоя и начала лактации способствовало нормализации и улучшению их воспроизводительной способности (табл. 18). Так, в первую половую охоту после отела коровы I, II и III опытных групп приходили быстрее на 5,2 дня или 6,3%, 3,2 дня или 3,9% ($p < 0,05$) и 17,5 дня или 21,2% ($p < 0,01$) соответственно в сравнении с аналогами интактной группы. Лучшая оплодотворяемость отмечалась у коров II опытной группы, где доля стельных животных от 1-го и 2-го осеменений больше на 30,0% и 20,0% соответственно, чем в контроле.

Количество животных в I и III опытных группах, оплодотворенных после 1-го осеменения, больше на 10,0 и 30,0% соответственно, а по 2-му осеменению на 10,0%, чем в контроле. Контрольные животные были плодотворно осеменены только после третьего осеменения – 70,0%. Самый короткий сервис-период отмечался у животных III опытной группы (82,2 дня), что на 28,2% ($p < 0,001$) меньше, чем у животных контрольной группы. У аналогов I и II опытных групп сервис-период также меньше на 10,1 и 17,5% ($p < 0,05$), чем в контроле. Индекс осеменения у коров опытных групп ниже на 12,0-32,0% в сравнении с контролем.

3.1.4 Морфологические показатели крови коров

Морфологический состав крови является важнейшим показателем, непосредственно связанным с уровнем общего обмена веществ и интенсивностью течения окислительно-восстановительных процессов в организме животных, отражая адаптационные способности организма и его устойчивость к условиям кормления и содержания (Улимбашев М.Б., Кодзокова З.Л., 2015; Вильвер Д.С., 2015; Евглевский А.А., Турнаев С.Н., Тарасов В.Ю. и др., 2017). В ходе проведенного эксперимента установлено положительное влияние применения разных доз биогенного препарата коровам в период сухостоя и начала лактации на некоторые показатели, характеризующие морфологический состав крови (табл. 19).

Фоновые показатели морфологического состава крови (табл. 19) перед экспериментальным введением биогенного препарата находились в пределах физиологической нормы и не имели достоверных различий. После применения биогенного препарата отмечена тенденция к увеличению концентрации гемоглобина у коров I и II опытных групп на 4,3% по сравнению с контролем. Наибольшее влияние на эритропоэз оказала доза 15,0 мл/гол (I опытная группа), вызывающая рост числа эритроцитов на 27,8% ($p < 0,05$) относительно контроля и на 25,5% ($p < 0,05$) по сравнению с исходными значениями.

Таблица 19 – Морфологический состав крови сухостойных коров на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	90-120	<u>118,0±0,94</u> 115,0±0,54	<u>118,0±0,53</u> 120,0±0,78	<u>104,0±0,73</u> 120,0±0,81	<u>106,0±0,41</u> 106,0±0,36
Эритроциты $\times 10^{12}/л$	5-7,5	<u>5,4±0,18</u> 5,4±0,19	<u>5,5±0,04</u> 6,9±0,63 ^{*Δ}	<u>5,6±0,70</u> 6,0±0,20 [*]	<u>5,6±0,56</u> 5,0±0,39
Лейкоциты $\times 10^9/л$	4,5-12	<u>7,4±0,71</u> 7,8±0,78	<u>5,6±1,22</u> 6,6±0,69	<u>9,2±1,10</u> 8,0±1,20	<u>7,5±1,14</u> 9,0±0,81
Базофилы, %	0-2	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00
Эозинофилы, %	3-8	<u>4,5±0,75</u> 4,8±1,41	<u>7,3±3,10</u> 2,6±0,41	<u>8,0±1,83</u> 2,6±0,65 ^Δ	<u>6,5±1,53</u> 6,8±1,04
Юные нейтрофилы, %	0-1	<u>0,8±0,87</u> 0,0±0,00	<u>0,8±0,55</u> 0,0±0,00	<u>0,3±0,41</u> 0,0±0,00	<u>0,3±0,29</u> 0,0±0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2-5	<u>4,5±0,58</u> 4,6±1,11	<u>4,3±0,55</u> 3,0±0,48 ^Δ	<u>3,5±1,22</u> 1,8±0,41 ^{ΔΔΔ}	<u>4,9±1,09</u> 4,2±0,48
Сегментоядерные нейтрофилы, %	20-35	<u>22,5±3,79</u> 23,4±0,71	<u>25,5±4,82</u> 26,4±0,71 [*]	<u>27,8±3,27</u> 28,0±1,65 [*]	<u>22,8±1,44</u> 32,6±1,80 ^{***ΔΔΔ}
Моноциты, %	2-7	<u>2,0±0,47</u> 6,4±1,65	<u>4,8±2,18</u> 5,8±1,08	<u>7,0±3,27</u> 5,0±1,32	<u>3,5±1,53</u> 2,5±0,33
Лимфоциты, %	40-65	<u>65,0±3,57</u> 60,8±0,50	<u>57,5±6,37</u> 62,2±0,25 [*]	<u>53,5±10,21</u> 62,6±0,48 [*]	<u>60,8±1,36</u> 54,2±2,99 ^Δ

Примечание 1: в верхней строке фоновые значения до введения биогенного препарата (за 55-60 дней до отела), в нижней строке после введения 4 инъекций биогенного препарата (за 2-3 дня до отела).

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004).

Доза 22,5 мл/гол (II опытная группа) также стимулировала эритропоэз, увеличивая количество эритроцитов на 11,1% ($p < 0,05$) по отношению к контролю. Доза 30,0 мл/гол (III опытная группа) не оказала существенного влияния на гемо- и эритропоэз. Достоверного воздействия препарата на лейкопоэз не выявлено. У коров I опытной группы уровень лейкоцитов в крови был ниже на 17,9%, тогда как у животных II и III опытных групп по рассматриваемому значению отмечалась тенденция в сторону увеличения на 2,6 и 15,3% соответственно по отношению к контролю. Одной из причин отсутствия тенденции в сторону увеличения уровня лейкоцитов в крови коров I опытной группы могут являться более низкие фоновые значения, установленные в данной опытной группе.

Анализируя соотношения отдельных видов лейкоцитов, таких как гранулоциты и агранулоциты, и опираясь на описание результатов уровня гемоглобина и эритроцитов, можно утверждать, что наиболее оптимальной дозой, оказывающей стимулирующее влияние на морфологический состав крови, следует считать 22,5 мл/гол (II опытная группа), при применении которой отмечен рост сегментоядерных нейтрофилов на 4,3% ($p < 0,05$) и лимфоцитов на 1,8% ($p < 0,05$). В крови животных III опытной группы количество нейтрофилов превышало контроль на 9,2% ($p < 0,001$), но содержание лимфоцитов было ниже на 6,6%. В I группе нейтрофилы и лимфоциты превосходили контроль на 3,0% ($p < 0,05$) и 1,4% ($p < 0,001$), но уступали по аналогичным значениям II опытной группе животных.

Вследствие применения биогенного препарата количество палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов незначительно снизилось в среднем на 0,4-3,9%. Уровень эозинофилов в I и II опытных группах уменьшился на 2,2% ($p < 0,05$), а палочкоядерных нейтрофилов – на 1,6% ($p < 0,05$) и 2,8% ($p < 0,001$) по сравнению с исходными данными. Изучаемые показатели морфологического состава крови находились в пределах референсных значений и изменялись в их границах.

После отела согласно схеме эксперимента животным в опытных группах в период раздоя инъектировали биогенный препарат в дозах 15,0 мл/гол. (I опытная группа), 22,5 мл/гол. (II опытная группа) и 30,0 мл/гол. (III опытная группа). Препарат вводили с 15-го дня лактации 4 раза с интервалом 14 дней. Морфологический состав крови коров в период раздоя на 15-й и 70-й дни лактации представлен в таблице 20.

Анализ морфологического состава крови лактирующих коров показал (табл. 20), что применение биогенного препарата в дозе 22,5 мл/гол. (II опытная группа) вызвало значимые изменения. На 15-й день лактации у данных животных в крови снизилось содержание эозинофилов на 1,5% ($p < 0,05$) и увеличилось число лимфоцитов на 6,0% ($p < 0,001$) по сравнению с контролем.

Таблица 20 – Морфологический состав крови коров в период раздоя на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	90-120	<u>99,0±0,17</u> 103,0±0,75 ^Δ	<u>103,0±0,12</u> 109,0±0,47	<u>101,0±0,26</u> 108,0±0,18 ^{ΔΔΔ}	<u>101,0±0,07</u> 105,0±0,21
Эритроциты ×10 ¹² /л	5-7,5	<u>5,2±0,36</u> 5,9±0,18	<u>5,2±0,24</u> 5,9±0,31 ^Δ	<u>5,3±0,73</u> 6,4±0,08 ^{*ΔΔΔ}	<u>5,0±0,22</u> 5,0±0,15
Лейкоциты ×10 ⁹ /л	4,5-12	<u>7,3±1,12</u> 8,2±0,27	<u>6,1±0,80</u> 7,2±1,36	<u>7,4±0,82</u> 8,8±0,07 [*]	<u>6,3±0,63</u> 8,4±0,34 ^Δ
Базофилы, %	0-2	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00
Эозинофилы, %	3-8	<u>6,5±0,50</u> 4,8±0,65	<u>5,5±0,96</u> 4,4±1,04	<u>5,0±0,41</u> [*] 4,2±0,42	<u>8,0±0,71</u> 6,0±0,79
Юные нейтрофилы, %	0-1	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2-5	<u>11,8±3,99</u> 5,0±1,27	<u>4,0±0,79</u> 4,0±1,37	<u>2,8±0,55</u> 3,0±1,17	<u>5,0±0,50</u> 4,0±1,29
Сегментоядерные нейтрофилы, %	20-35	<u>24,4±1,82</u> 27,4±0,27 ^Δ	<u>30,6±1,44</u> [*] 28,2±0,22 [*]	<u>29,8±0,55</u> ^{***} 28,4±0,27 [*]	<u>29,2±1,67</u> ^{***} 27,5±0,65 ^Δ
Моноциты, %	2-7	<u>3,2±1,08</u> 3,4±1,10	<u>4,3±0,85</u> 2,4±0,91	<u>2,6±0,57</u> 3,0±1,00	<u>4,7±2,33</u> 2,8±0,48
Лимфоциты, %	40-65	<u>55,4±1,60</u> 59,4±0,27 ^Δ	<u>57,6±2,41</u> 61,2±1,92	<u>61,8±0,42</u> ^{***} 60,8±0,42 [*]	<u>56,6±2,33</u> 60,0±1,58

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата (15 день лактации) в нижней строке после введения 4 инъекций биогенного препарата (70 день лактации).

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004).

К 70-му дню лактации после четырех инъекций биогенного препарата у коров II группы отмечались наиболее оптимальные изменения в морфологическом составе крови: уровень гемоглобина увеличился на 5,0% в сравнении с контролем и на 7,0% ($p < 0,001$) по сравнению с аналогичным значением, установленным на 15-й день лактации, количество эритроцитов увеличилось на 8,0% ($p < 0,05$) и 21,0% ($p < 0,001$) соответственно, что свидетельствует об активации эритропоэза. Также выявлен рост лейкоцитов на 7,0% ($p < 0,05$) и повышение числа сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов на 1,0% ($p < 0,05$) и 1,4%, что указывает на усиление иммунного ответа. В I и III опытных группах на 15-й день лактации наблюдалось лишь увеличение сегментоядерных нейтрофилов на 6,2% ($p < 0,001$) и 4,8% ($p < 0,001$), но к 70-му

дню их уровень снизился, оставаясь выше контроля на 0,6% ($p < 0,05$) и 0,1%. В контрольной группе к этому сроку содержание нейтрофилов возросло на 3,0% ($p < 0,05$), что может быть признаком лактационного стресса, тогда как в опытных группах их число снизилось на 1,4-2,6% ($p < 0,05$), что может указывать на лучшую адаптацию благодаря препарату.

На уровень содержания в крови базофилов, юных и палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов препарат не повлиял. Все показатели оставались в пределах физиологической нормы. Таким образом, обобщая анализ данных морфологического состава крови коров в сухостойный период и в период раздоя, можно утверждать, что наиболее оптимальный системный ответ организма получен на применение биогенного препарата в дозе 22,5 мл/гол. (II опытная группа) – это подтверждает важность проведения исследований по определению точного дозирования биогенного препарата.

3.1.5 Биохимические показатели крови коров

Активность метаболических процессов в организме сухостойных коров является одним из факторов обеспечения нормального роста плода, подготовки физиологических систем организма к родам и предстоящей лактации (Лейбова В.Б., 2018; Попов В.С., Самбуров Н.В., Воробьева Н.В., 2018).

Исследования показали, что введение биогенного препарата коровам в сухостойный период способствовало улучшению и нормализации метаболического статуса. Фоновые биохимические показатели крови животных экспериментальных групп достоверных отличий не имели и соответствовали физиологической норме (табл. 21).

Анализ показателей биохимического состава крови коров сухостойного периода позволил выявить некоторые особенности (табл. 21). Наибольшим стимулирующим влиянием на содержание общего белка в сыворотке крови оказало введение биогенного препарата сухостойным коровам в дозе 30,0 мл/гол. (III опытная группа).

Таблица 21 – Показатели биохимического состава сыворотки крови сухостойных коров на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	72,0-86,0	<u>73,7$\pm$3,35</u> 76,2 $\pm$ 3,43	<u>76,7$\pm$1,23</u> 80,1 $\pm$ 3,53	<u>76,3$\pm$1,62</u> 81,1 $\pm$ 2,84	<u>74,0$\pm$1,75</u> 85,6 $\pm$ 1,72 ^{*$\Delta\Delta$}
Альбумин, %	27,0-43,0	<u>40,2$\pm$2,05</u> 34,4 $\pm$ 1,68	<u>42,2$\pm$3,79</u> 38,6 $\pm$ 5,43	<u>35,5$\pm$6,73</u> 35,4 $\pm$ 2,76	<u>43,0$\pm$2,97</u> 37,5 $\pm$ 1,19 ^{Δ}
α -глобулин, %	12,0-20,0	<u>13,7$\pm$1,08</u> 18,7 $\pm$ 2,97 ^{Δ}	<u>15,0$\pm$1,23</u> 14,7 $\pm$ 1,69	<u>19,3$\pm$4,80</u> 14,3 $\pm$ 4,60	<u>13,9$\pm$0,89</u> 12,1 $\pm$ 2,96
β -глобулин, %	10,0-16,0	<u>11,5$\pm$0,56</u> 15,3 $\pm$ 1,48 ^{$\Delta\Delta$}	<u>12,1$\pm$0,90</u> 13,4 $\pm$ 3,05	<u>14,5$\pm$1,74</u> 10,9 $\pm$ 3,39	<u>14,6$\pm$2,22</u> 10,8 $\pm$ 3,73
γ -глобулин, %	25,0-40,0	<u>34,5$\pm$3,59</u> 32,6 $\pm$ 0,65	<u>30,6$\pm$4,72</u> 33,4 $\pm$ 3,08	<u>30,9$\pm$1,90</u> 39,4 $\pm$ 1,78 ^{*$\Delta\Delta\Delta$}	<u>27,4$\pm$3,73</u> 39,7 $\pm$ 1,04 ^{*$\Delta\Delta$}
Глюкоза, ммоль/л	2,0-3,88	<u>2,7$\pm$0,20</u> 2,2 $\pm$ 0,39 ^{Δ}	<u>2,3$\pm$0,43</u> 3,2 $\pm$ 0,19	<u>2,4$\pm$0,73</u> 3,4 $\pm$ 0,04 [*]	<u>2,3$\pm$0,47</u> 3,5 $\pm$ 0,06 ^{*$\Delta\Delta$}
Холестерин, ммоль/л	4,5-6,6	<u>5,6$\pm$0,15</u> 5,5 $\pm$ 0,13	<u>5,0$\pm$0,34</u> 5,4 $\pm$ 0,14	<u>5,1$\pm$0,44</u> 5,6 $\pm$ 0,16	<u>5,3$\pm$0,13</u> 6,1 $\pm$ 0,11 ^{*$\Delta\Delta$}
Триглицериды, ммоль/л	0,22-0,55	<u>0,32$\pm$0,011</u> 0,32 $\pm$ 0,021	<u>0,29$\pm$0,033</u> 0,31 $\pm$ 0,025	<u>0,28$\pm$0,025</u> 0,31 $\pm$ 0,021	<u>0,30$\pm$0,031</u> 0,29 $\pm$ 0,020
АлАТ, ед./л	17,0-37,0	<u>31,3$\pm$0,82</u> 19,4 $\pm$ 0,95 ^{$\Delta\Delta\Delta$}	<u>26,0$\pm$5,58</u> 20,6 $\pm$ 1,04	<u>25,3$\pm$4,32</u> 23,8 $\pm$ 0,59 ^{**}	<u>29,0$\pm$5,56</u> 21,6 $\pm$ 0,76
АсАТ, ед./л	48,0-110,0	<u>100,7$\pm$6,01</u> 58,0 $\pm$ 3,74 ^{$\Delta\Delta$}	<u>83,8$\pm$5,24</u> 73,2 $\pm$ 3,60	<u>108,3$\pm$6,01</u> 71,2 $\pm$ 5,14 ^{$\Delta\Delta$}	<u>83,8$\pm$9,55</u> 85,4 $\pm$ 4,72 ^{**}
Щелочной резерв, ммоль/л	115-145	<u>116$\pm$2,48</u> 118 $\pm$ 1,84	<u>115$\pm$3,54</u> 120 $\pm$ 3,69	<u>117$\pm$4,09</u> 118 $\pm$ 0,89	<u>116$\pm$1,70</u> 121 $\pm$ 2,58
Каротин, мкмоль/л	0,46-1,77	<u>0,49$\pm$0,019</u> 0,47 $\pm$ 0,008	<u>0,50$\pm$0,011</u> 0,53 $\pm$ 0,020 [*]	<u>0,48$\pm$0,011</u> 0,49 $\pm$ 0,011	<u>0,49$\pm$0,013</u> 0,50 $\pm$ 0,017
Кальций, ммоль/л	2,3-3,2	<u>2,5$\pm$0,09</u> 2,4 $\pm$ 0,08 ^{$\Delta\Delta\Delta$}	<u>2,5$\pm$0,10</u> 2,5 $\pm$ 0,07	<u>2,6$\pm$0,09</u> 2,7 $\pm$ 0,16 ^{$\Delta\Delta\Delta$}	<u>2,4$\pm$0,04</u> 2,9 $\pm$ 0,16
Фосфор, ммоль/л	1,5-1,9	<u>1,7$\pm$0,14</u> 1,6 $\pm$ 0,04	<u>1,6$\pm$0,13</u> 1,7 $\pm$ 0,04	<u>1,6$\pm$0,11</u> 1,7 $\pm$ 0,07	<u>1,7$\pm$0,17</u> 1,8 $\pm$ 0,02 ^{**}

Примечание 1: в верхней строке фоновые значения до введения биогенного препарата (за 55-60 дней до отела) в нижней строке после введения 4 инъекций биогенного препарата (за 2-3 дня до отела).

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004); по Мейер Д., Харви Д. (2007); по Финогонову А.Ю. (2011); по Афанасьевой А.И., Сарычеву В.А., Пшеничниковой Е.Н. и др. (2018).

Это способствовало повышению его концентрации на 12,0% ($p < 0,05$) в сравнении с аналогичным показателем в контроле и на 15,7% ($p < 0,01$) по отношению к фоновому показателю. Однако следует отметить, что уровень общего белка в сыворотке крови коров III опытной группы находился практически на верхней границе физиологической нормы. В сыворотке крови животных I и II опытных

групп установлена тенденция к повышению концентрации общего белка на 5,0% и 6,0% соответственно относительно контроля.

У животных опытных групп отмечалась тенденция повышения содержания альбуминов в сыворотке крови на 1,0-4,2% в сравнении с контролем. Содержание альбуминов в сыворотке крови коров подопытных групп к отелу в сравнении с началом сухостойного периода снизилось на 0,1-6,9% ($p < 0,05$), что может быть связано с перераспределением ресурсов организма на синтез иммуноглобулинов и молозива, а также на поддержку роста плода; это, в свою очередь, снижает доступность свободных аминокислот для синтеза альбуминов. В пользу этого говорит и увеличение уровня γ -глобулиновой фракции белка в сыворотке крови сухостойных коров II и III опытных групп вследствие применения биогенного препарата на 6,8% ($p < 0,01$) и 7,1% ($p < 0,001$) соответственно в сравнении с аналогичным показателем в контроле. По отношению к данным, установленным на 15-й день лактации, уровень γ -глобулинов на 70-й день эксперимента в крови коров II и III опытных групп увеличился на 3,0 и 12,0% ($p < 0,001$), а в контроле рассматриваемый показатель стал меньше на 2,0%. Белковая фракция крови γ -глобулины состоят преимущественно из иммуноглобулинов (антител). Они играют ключевую роль в работе гуморального звена иммунной системы. Увеличение рассматриваемой фракции белка может быть обусловлено действием биогенных веществ, которые способны умеренно стимулировать гуморальный иммунитет путем улучшения работы печени, а также при помощи инсулиноподобных белков, стимулирующих локальное высвобождение медиаторов, активирующих иммунную систему.

Рост уровня некоторых значений, характеризующих уровень белкового обмена веществ в крови коров перед отелом, является благоприятным фактором, способствующим, как отмечалось ранее, повышению качественных показателей молозива. Белки и иммуноглобулины попадают в молозиво из крови коров, при этом их молекулярная структура при переходе в молочную железу не меняется и по составу иммунных белковых фракций сыворотка крови практически не

отличается от сыворотки молозива. Таким образом, белки и иммуноглобулины, циркулирующие в крови матери, попадают в молозиво а затем и в кровь новорожденных телят (Самбуrow Н.В., Палаус И.Л., 2014; Шульга Н.Н., Шульга И.С., Плавшак Л.П. и др., 2016)

Содержание холестерина в сыворотке крови сухостойных коров II и III опытных групп возросло на 2,0% и 11,0% ($p < 0,05$) соответственно, а в сыворотке крови животных I опытной группы установлена тенденция к его уменьшению на 1,8%. В сравнении с фоновыми показателями содержание холестерина у сухостойных коров опытных групп к отелу увеличилось на 8,0-15,0% ($p < 0,05$), у контрольных животных рассматриваемый показатель снизился на 2,0%. Известно, что циркулирующий в крови холестерин используется как строительный материал, что важно для усиленно растущего плода, а также для синтеза более сложных соединений, например, гормонов. Входя в состав клеточных мембран, он придаёт им прочность, обеспечивает обмен веществ между клеточными и неклеточными веществами, регулирует действие ферментов, что также является положительным моментом на завершающей стадии роста плода во время беременности. Кроме того, большой уровень холестерина во второй половине сухостойного периода имеет прямую положительную корреляцию с сокращением сервис-периода и повышением молочной продуктивности за 100 дней лактации (Шевченко С.А., Заборских Е.Ю., Шевченко А.И., 2019).

Ферменты трансаминазы (АлАТ и АсАТ) крови играют центральную роль в метаболизме одних из важнейших аминокислот – аланина и аспарагиновой кислоты. Обычно они содержатся внутри довольно большого спектра тканей и работают в одних и тех же системах, лишь незначительное количество попадает в кровь. АлАТ (аланинаминотрансфераза) – фермент, который в основном содержится в клетках печени, поэтому служит одним из индикаторов оценки ее внутреннего состояния, в меньшей мере в клетках миокарда и скелетной мускулатуры. У сухостойных коров опытных групп данный фермент находился в пределах физиологической нормы, но на завершающем этапе исследований

отмечали повышение данного значения в сыворотке крови коров II опытной группы на 22,7% ($p < 0,01$). У животных I и III опытных групп отмечалось увеличение изучаемого фермента на 6,2 и 11,3% соответственно. Рост уровня АлАТ можно рассматривать как улучшение функциональной активности печени. В исследуемом нами препарате содержатся такие биогенные вещества, как пептиды, факторы роста и др., которые могут способствовать восстановлению и обновлению клеток ткани печени и повышению их функциональной активности. В сравнении с исходными значениями концентрация АлАТ в сыворотке крови коров опытных групп уменьшилась на 6,0-38,0% ($p < 0,001$). Такую динамику можно объяснить физиологическими процессами, связанными с восстановлением в сухостойный период клеток печени, испытывающих большую функциональную нагрузку в период лактации. Аналогичная динамика установлена и по концентрации АсАТ в сыворотке крови: этот показатель у животных в опытных группах перед отелом был на 23,0-47,0% ($p < 0,01$) выше, чем в контроле. По сравнению с аналогичным значением, установленным в сыворотке крови коров подопытных групп в начале сухостойного периода, выявлено уменьшение концентрации АсАТ перед отелом на 2,0-42,0% ($p < 0,01$).

Уровень каротина в сыворотке крови сухостойных коров I, II и III опытных групп оказался выше на 13,0% ($p < 0,05$), 4,0% и 6,0% соответственно, чем у аналогов интактной группы. В сравнении с фоновыми показателями достоверных изменений по содержанию каротина в сыворотке животных опытных групп не установлено, выявлена лишь тенденция в сторону увеличения рассматриваемого значения на 2,0-6,0%. Повышение концентрации каротина в сыворотке крови коров опытных групп может быть связано с положительным действием биогенных веществ на функциональную активность ферментов кишечника, способствующих усвоению каротина. Каротин транспортируется в крови в комплексе с липопротеинами; биологически активные вещества тканевого препарата, вероятно, стимулируют синтез этих белков.

Вследствие применения биогенного препарата выявлена положительная динамика концентрации кальция и фосфора на 4,0-21,0% ($p < 0,01$) в сыворотке крови сухостойных коров опытных групп в сравнении с контролем. В контрольной группе по сравнению с фоновыми показателями регистрировали уменьшение содержания кальция и фосфора на 4,0-6,0% ($p \leq 0,001$); в опытных группах, напротив, уровень кальция и фосфора в крови увеличивался на 4,0-21,0% ($p < 0,001$).

Содержание в сыворотке крови стельных сухостойных коров опытных групп α - и β -глобулинов, глюкозы, триглицеридов и щелочного резерва при применении препарата существенно не изменилось.

На основании вышесказанного установлено, что более существенная коррекция метаболизма у коров в период сухостоя происходит при инъекциях биогенного препарата в дозах 22,5 и 30,0 мл/гол.

После отела животным опытных групп с 15 дня лактации для нормализации и повышения уровня обмена веществ вводили биогенный препарат четырехкратно, 1 раз в день с интервалом 14 дней в дозах: I опытная группа – 15,0 мл/гол, II опытная группа – 22,5 мл/гол и III опытная группа – 30,0 мл/гол.

В период лактации в организме коров интенсивно протекают физиолого-биохимические процессы обмена веществ, связанные с трансформацией значительного количества энергии и питательных компонентов корма в молоко. В связи с этим интенсивность обмена веществ имеет прямую связь с уровнем молочной продуктивности животных (Зеленевский Н.В., Васильева А.П., Логинова Л.К., 2005; Субботина Н.А., 2017; Иль Е.Н., Заболотных М.В., 2019). Влияние биогенного препарата на биохимический состав сыворотки крови лактирующих коров представлено в таблице 22.

Обмен белков является центральным звеном среди всех биохимических процессов. Состояние белкового обмена у лактирующих коров оценивалось по показателям, характеризующим основные функции азотистых соединений в организме.

Таблица 22 – Показатели биохимического состава сыворотки крови лактирующих коров на фоне применения биогенного препарата (n=20) (M±m)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	72,0-86,0	<u>72,9±0,83</u> 80,0±0,54 ^{ΔΔΔ}	<u>76,3±0,76*</u> 82,0±2,97	<u>77,6±0,62**</u> 82,4±0,81 ^{*ΔΔΔ}	<u>82,0±1,36***</u> 85,3±0,23 ^{**Δ}
Альбумины, %	27,0-43,0	<u>38,5±0,65</u> 37,4±1,39	<u>40,2±0,98</u> 40,4±1,93	<u>41,2±0,74*</u> 40,6±0,25*	<u>40,0±0,67</u> 36,6±3,74
α-глобулины, %	12,0-20,0	<u>15,2±1,83</u> 19,9±3,32	<u>14,9±1,61</u> 12,9±2,98	<u>12,7±0,76</u> 12,2±0,63	<u>13,6±1,01</u> 12,4±1,65
β-глобулин, %	10,0-16,0	<u>16,0±1,53</u> 10,7±1,93 ^Δ	<u>12,1±1,92</u> 12,7±1,92	<u>11,5±1,22</u> 10,4±0,42	<u>11,7±1,26</u> 16,2±3,05
γ-глобулин, %	25,0-40,0	<u>30,3±1,44</u> 32,0±2,02	<u>32,8±1,07</u> 34,0±0,87	<u>34,6±0,65*</u> 36,8±0,97*	<u>34,8±1,55*</u> 35,0±5,23
Глюкоза, ммоль/л	2,1-3,9	<u>3,0±0,26</u> 3,4±0,11	<u>3,2±0,67</u> 3,1±0,22	<u>2,6±0,21</u> 3,2±0,09 ^Δ	<u>2,8±0,21</u> 3,4±0,10 ^{ΔΔ}
Холестерин, ммоль/л	2,3-6,0	<u>4,9±0,13</u> 5,0±0,24	<u>4,7±0,37</u> 5,9±1,18	<u>5,8±0,20**</u> 6,0±0,21 ^{**ΔΔ}	<u>5,5±0,73*</u> 5,7±0,60
Триглицериды, ммоль/л	0,22-0,55	<u>0,34±0,015</u> 0,41±0,021	<u>0,28±0,030</u> 0,37±0,038	<u>0,34±0,006</u> 0,36±0,028	<u>0,31±0,026</u> 0,34±0,053
АлАТ, ед./л	17,0-37,0	<u>21,1±1,78</u> 24,8±2,88	<u>18,4±1,10</u> 22,8±2,70	<u>20,0±3,02</u> 23,4±1,68	<u>17,4±2,93</u> 24,6±1,04 ^Δ
АсАТ, ед./л	48,0-110,0	<u>102,6±15,06</u> 105,8±13,62	<u>85,6±8,28</u> 77,0±5,53 ^Δ	<u>82,2±3,60</u> 89,4±13,04	<u>74,6±12,22</u> 104,0±11,45
Щелочной резерв, ммоль/л	115-145	<u>119,0±2,09</u> 124,0±2,09	<u>123,5±2,09</u> 125,0±2,50	<u>130,0±1,77**</u> 136,3±1,44 ^{***ΔΔΔ}	<u>125,0±1,77</u> 128,0±3,35
Каротин, мкмоль/л	0,46-1,77	<u>0,54±0,027</u> 0,53±0,017	<u>0,82±0,071**</u> 0,72±0,061*	<u>0,66±0,050</u> 0,58±0,029	<u>0,60±0,030</u> 0,55±0,018
Кальций, ммоль/л	2,3-3,2	<u>2,3±0,02</u> 2,4±0,02	<u>2,4±0,04</u> 2,5±0,09	<u>2,4±0,04</u> 2,5±0,07	<u>2,4±0,03*</u> 2,6±0,09
Фосфор, ммоль/л	1,5-1,9	<u>1,5±0,13</u> 1,8±0,17	<u>1,6±0,03</u> 1,9±0,25	<u>1,6±0,03</u> 1,8±0,17	<u>1,7±0,07</u> 1,9±0,146

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата (15 день лактации) в нижней строке после введения 4 инъекций биогенного препарата (70 день лактации).

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004); по Мейер Д., Харви Д. (2007); по Финогонову А.Ю. (2011); по Афанасьевой А.И., Сарычеву В.А., Пшеничниковой Е.Н. и др. (2018).

Анализ белкового обмена показывал (табл. 22), что применение биогенного препарата в дозе 30,0 мл/гол. способствовало значительному увеличению содержания общего белка в сыворотке крови коров на 15-й и 70-й дни лактации на 11,1% (p<0,001) и 3,9% (p<0,01) соответственно по сравнению с аналогичным показателем в контроле.

У лактирующих животных I и II опытных групп содержание общего белка в сыворотке крови в рассматриваемые периоды лактации стало больше на 0,5-4,5% ($p < 0,05$), чем в контроле.

На 70-й день лактации содержание общего белка в сыворотке крови коров подопытных групп увеличилось на 7,5-11,4% ($p < 0,01$) в сравнении с 15-м днем лактации. Можно предположить, что увеличение концентрации общего белка в сыворотке крови связано с усилением белковосинтетической функции печени под действием биологически активных веществ, содержащихся в препарате, на что указывает увеличение концентрации альбуминов. Так, в сыворотке крови коров I, II и III опытных групп на 15-й день лактации содержание альбуминов стало больше на 0,8%, 2,1% ($p < 0,05$) и 1,5% соответственно в сравнении со сверстницами контрольной группы. Повышение концентрации альбуминов в крови лактирующих коров опытных групп способствует поддержанию онкотического давления, транспорту различных биологически активных веществ, в том числе гормонов, витаминов, жирных кислот, которые секреторные клетки железистой ткани вымени используют для синтеза составных компонентов молока.

Применение биогенного препарата оказало положительное влияние на синтез γ -глобулинов, концентрация которых в сыворотке крови коров опытных групп увеличилась на 15-й день после отела на 2,5-4,5% ($p < 0,05$) по отношению к контролю. На 70-й день лактации содержание γ -глобулинов в сыворотке крови лактирующих животных II опытной группы стало больше на 4,8% ($p < 0,05$) соответственно, чем в контроле. У животных I и III опытных групп выявлена тенденция к увеличению содержания γ -глобулинов в сыворотке крови на 2,0% и 3,0% соответственно. Повышение в референсных границах данной фракции, включающей важнейшие белки, иммуноглобулины разных классов (IgA, IgM, IgE, IgG), которые являются антителами и отвечают за общий гуморальный иммунитет организма, следует рассматривать как положительный результат использования биогенного препарата.

У животных опытных групп как на 15-й, так и на 70-й день лактации выявлена тенденция в сторону уменьшения концентрации глюкозы в сыворотке крови на 3,4-13,4% относительно контроля. Соответствующий уровень глюкозы и анализируемого холестерина, который в рассматриваемые периоды лактации в сыворотке крови опытных коров находился на 2,0-26,0% ($p < 0,01$) выше, чем у контрольных животных, указывает на гомеостатические изменения в углеводном и липидном обмене, происходящих в организме коров в период лактации. Более высокий уровень холестерина у лактирующих коров опытных групп способствует повышению уровня их молочной продуктивности, так как известно участие холестерина в процессах обновления мембранных липидов молочной железы, способствующих увеличению количества железистой ткани вымени коров. По содержанию триглицеридов в сыворотке крови значимых достоверных различий между животными контрольной и опытных групп не выявлено.

Содержание АлАТ и АсАТ в сыворотке крови опытных коров на всем протяжении исследуемого периода лактации находилось в пределах референсных границ с тенденцией в сторону уменьшения в опытных группах на 15-й день лактации на 5,2-27,3%, на 70-й день на 0,9-27,2% в сравнении с контролем, что указывает на улучшение физиологической функции печени в результате использования биогенного препарата.

О состоянии бикарбонатной буферной системы сыворотки крови можно судить по физиологической величине резервной щелочности. Чем больше двууглекислого натрия в плазме, тем больше ее щелочные резервы и буферная способность по отношению к кислотам. Увеличение резервной щелочности сыворотки крови на 15-й и 70-й дни лактации отмечали у коров опытных групп, что на 0,8-9,9% ($p < 0,001$) больше относительно контрольной группы животных.

Содержание каротина в сыворотке крови коров в опытных группах в исследуемые периоды лактации находилось на более высоком уровне, чем в контроле. Статистически значимые изменения рассматриваемого значения в

сыворотке крови выявлены у коров I опытной группы на 15-й день лактации на 51,9% ($p < 0,01$), на 70-й на 35,8% ($p < 0,05$) в сравнении с контролем.

Важным показателем в оценке биохимического статуса животных является общее количество кальция и фосфора в крови. Исследования показали, что введение коровам опытной группы биогенного препарата в дозе 22,5 мл/гол (II опытная группа) способствует увеличению на 4,0% кальция в сыворотке крови к 15-му дню лактации по отношению к контрольным животным, а на 70-й день лактации на 3,8% ($p < 0,05$). В сыворотке крови животных I и III опытных групп достоверных различий по уровню кальция в сравнении с контролем не обнаружено.

Таким образом, оптимальная коррекция метаболического статуса лактирующих коров в период раздоя отмечалась при введении биогенного препарата в дозе 22,5 мл/гол. При инъекции исследуемого препарата в дозе 15,0 мл/гол. значимого влияния на исследуемые показатели биохимического состава сыворотки крови не установлено. Увеличение дозы до 30,0 мл/гол. приводит к эффекту физиологического предела биохимических показателей крови.

3.1.6 Иммунологические показатели крови коров

Большую роль в обеспечении здоровья и продуктивности сельскохозяйственных животных играют факторы, обеспечивающие естественную резистентность организма. Известно, что в сухостойный период происходит активное перераспределение питательных веществ из организма матери в организм интенсивно развивающегося плода. Этот физиологический процесс приводит к повышенной нагрузке на материнский организм и может сопровождаться ослаблением естественной резистентности, что повышает риск возникновения заболеваний в критический переходный период (Шкуратова И.А., Донник И.М., Невинный В.К. и др., 2007; Ибишов Д.Ф., Расторгуева С.Л., Поносов С.В. и др., 2012). В наших исследованиях установлено, что применение биогенного препарата, благодаря его способности оказывать положительное влияние на иммунный статус животных, способствовало повышению некоторых

показателей неспецифической резистентности организма коров в сухостойный период (табл. 23).

Таблица 23 – Показатели неспецифической резистентности крови коров в период сухостоя на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
НСТ спонтанный, у. ед.	$\underline{0,46 \pm 0,075}$ $0,40 \pm 0,054$	$\underline{0,56 \pm 0,024}$ $0,63 \pm 0,029^{**}$	$\underline{0,60 \pm 0,096}$ $0,69 \pm 0,043^{**}$	$\underline{0,56 \pm 0,163}$ $0,60 \pm 0,051^*$
НСТ стимулированный, у. ед.	$\underline{0,72 \pm 0,108}$ $0,68 \pm 0,078$	$\underline{0,88 \pm 0,056}$ $1,09 \pm 0,196$	$\underline{0,90 \pm 0,047}$ $1,13 \pm 0,029^{***\Delta}$	$\underline{0,65 \pm 0,099}$ $1,04 \pm 0,131^*$
ФАН, %	$\underline{66,5 \pm 6,57}$ $61,2 \pm 1,39$	$\underline{62,8 \pm 6,66}$ $66,6 \pm 1,60^*$	$\underline{62,0 \pm 3,97}$ $72,3 \pm 4,78^*$	$\underline{66,3 \pm 5,89}$ $74,6 \pm 2,02^{***}$

Примечание 1: в верхней строке фоновые значения до введения биогенного препарата (за 55-60 дней до отела) в нижней строке после введения 4 инъекций биогенного препарата (за 2-3 дня до отела).

Исследования показали, что фоновые показатели, характеризующие неспецифическую резистентность организма животных контрольной и опытных групп, существенных отличий не имели.

В результате инъекций биогенного препарата коровам в период сухостоя установлено усиление кислородзависимых механизмов неспецифической резистентности. У животных II опытной группы выявлено наиболее выраженное повышение спонтанного НСТ-теста на 72,5% ($p < 0,01$) по отношению к контролю, что свидетельствует об увеличении доли нейтрофилов, находящихся в стадии фоновой активации (с частичной сборкой NADPH-оксидазного комплекса) и готовых к немедленному респираторному взрыву для уничтожения патогенов внутри фагоцитирующей клетки без дополнительной стимуляции. Одновременно у животных опытных групп установлено повышение показателей стимулированного НСТ-теста от 52,9 до 66,1% ($p < 0,001$), а максимальное значение установлено у животных II опытной группы, что на 25,6% ($p < 0,01$) и 66,1% ($p < 0,001$) больше соответственно в сравнении с фоновыми показателями и значениями, установленными у контрольных животных. Это указывает на значительное расширение функционального резерва нейтрофилов, их способности при встрече с патогеном запускать полноценный оксидативный

взрыв и продуцировать активные формы кислорода, необходимые для бактерицидного действия и разрушения микробных клеток.

Введение биогенного препарата сухостойным коровам опытных групп также способствовало повышению количества клеток, способных к захвату чужеродных частиц, на что указывает увеличение значений фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН) в крови животных опытных групп на 5,4-13,4% ($p < 0,001$) в сравнении с животными контрольной группы.

Таким образом, дозу биогенного препарата 22,5 мл/гол. (II опытная группа) можно считать наиболее оптимальной, обладающей стимулирующим эффектом для повышения бактерицидной активности фагоцитов. Это имеет важное значение для повышения защитных свойств организма и профилактики инфекционных заболеваний коров перед и после отела.

Для проведения комплексной оценки резистентности организма изучены показатели адаптивного иммунитета, ключевыми эффекторами которого являются Т- и В-лимфоциты (табл. 24).

Анализ полученных результатов показал, что до начала проведения эксперимента достоверных отличий по исследуемым субпопуляциям Т- и В-лимфоцитов (фоновые значения) между животными контрольной и опытных групп не установлено (табл. 24). Перед отелом, по завершении сухостойного периода, наиболее оптимальные значения исследуемых субпопуляций лимфоцитов в крови получены при введении биогенного препарата в дозе 22,5 мл/гол. (II опытная группа).

Снижение относительного содержания тотальных лимфоцитов (тЕ-РОК) в крови стельных коров опытных групп в среднем на 2,4-5,1% ($p < 0,05$) в сравнении с контролем после применения биогенного препарата отражает активацию регуляторных механизмов иммуносупрессии, являющуюся типичной для периода беременности (Бакшеев А.Ф., 1998).

Таблица 24 – Относительное содержание Т- и В-лимфоцитов в крови сухостойных коров на фоне применения биогенного препарата (n=12) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
тЕ-РОК, %	<u>30,0±2,29</u> 29,4±1,29	<u>25,9±2,38</u> 26,0±1,99	<u>26,7±8,51</u> 24,3±1,17*	<u>28,3±7,48</u> 27,0±5,42
тЕ-РОК, кл/мм3	<u>1,68±0,302</u> 0,80±0,141	<u>0,88±0,263</u> 0,55±0,181	<u>0,71±0,258</u> 0,72±0,109	<u>1,08±0,081</u> 0,71±0,204
бЕ-РОК, %	<u>19,6±1,89</u> 18,5±0,65	<u>20,7±2,25</u> 24,8±1,19*	<u>20,2±1,19</u> 22,9±0,96*	<u>19,8±2,22</u> 24,4±1,02**
бЕ-РОК, кл/мм3	<u>0,85±0,115</u> 0,50±0,117	<u>0,90±0,267</u> 0,60±0,188	<u>0,54±0,064</u> 1,02±0,119*	<u>0,93±0,236</u> 0,57±0,093
рЕ-РОК, %	<u>22,9±9,90</u> 25,4±0,60	<u>23,9±4,94</u> 29,8±2,53	<u>21,6±3,80</u> 32,8±1,71*	<u>20,3±4,06</u> 28,6±4,53
рЕ-РОК, кл/мм3	<u>1,43±0,759</u> 0,95±0,467	<u>1,12±0,350</u> 1,13±0,202	<u>0,63±0,033</u> 1,24±0,127	<u>0,93±0,152</u> 1,26±0,071
вЕ-РОК, %	<u>19,9±4,44</u> 31,6±3,34	<u>24,1±1,13</u> 30,1±3,50	<u>19,1±4,08</u> 22,1±0,42*	<u>21,1±4,67</u> 27,4±1,03
вЕ-РОК, кл/мм3	<u>0,68±0,088</u> 0,70±0,280	<u>0,82±0,308</u> 0,60±0,067	<u>0,44±0,082</u> 0,62±0,038	<u>0,81±0,204</u> 0,66±0,098
ЕМ-РОК, %	<u>43,1±2,78</u> 44,0±0,58	<u>42,5±4,36</u> 52,7±5,20	<u>45,3±1,73</u> 53,6±1,43**	<u>43,6±6,28</u> 52,5±0,63***
ЕМ-РОК, кл/мм3	<u>1,26±0,220</u> 1,00±0,152	<u>1,23±0,345</u> 1,25±0,282	<u>1,24±0,131</u> 1,83±0,023**	<u>1,38±0,254</u> 1,59±0,141*

Примечание 1: в верхней строке фоновые значения до введения биогенного препарата (за 55-60 дней до отела) в нижней строке после введения 4 инъекций биогенного препарата (за 2-3 дня до отела).

Вероятно, биогенные вещества, содержащиеся в препарате, стимулировали Трег-клетки, Th2-сдвиг и продукцию иммуносупрессоров, предотвращая отторжение плода без ущерба общей резистентности.

У животных опытных групп установлено повышение относительного и абсолютного содержания субпопуляций бЕ-РОК «активированные лимфоциты» в среднем на 4,4-51,0% ($p<0,01$) с максимальным увеличением относительного уровня у коров II опытной группы на 4,4% ($p<0,05$) и абсолютного на 51,0% ($p<0,05$) в сравнении с контролем. Активированные лимфоциты (бЕ-РОК) не однородны по своему составу, и данный показатель показывает уровень Т-клеток, которые из стадии покоя перешли в стадию готовности, а их функция зависит от того, в какие Т-клетки они дифференцировались в результате активации.

Введение биогенного препарата коровам сухостойного периода оказало стимулирующее влияние на функциональную активность В-лимфоцитов по отношению к антигенному распознаванию, на что указывает рост уровня в крови животных опытных групп относительного содержания рЕ-РОК «индукторы-хелперы» в среднем на 3,2-24,6% ($p<0,05$) в сравнении с контролем. У животных II опытной группы выявлено более значительное увеличение в крови относительного содержания рЕ-РОК на 7,4% ($p<0,05$) по отношению к контролю, что способствует более активному синтезу молекул цитокинов, которые, воздействуя на специфические рецепторы, находящиеся на поверхности иммунных клеток-мишеней, активируют иммунный ответ, в частности, и В-клетки на чужеродные агенты.

Установлено достоверное снижение относительного содержания субпопуляции вЕ-РОК (киллеров-супрессоров), модулирующих иммунную функцию в сторону её подавления, при введении биогенного препарата во II опытной группе – на 9,5% ($p<0,05$) ниже контроля. У животных I и III опытных групп отмечалось уменьшение относительного и абсолютного числа данных клеток, но без статистической значимости.

Наиболее значимые изменения в субпопуляции В-лимфоцитов ЕМ-РОК, вследствие применения биогенного препарата, выявлены во II и III опытных группах, что больше по относительному содержанию на 9,6% ($p<0,01$) и на 8,5% ($p<0,001$), а по абсолютному на 45,4% ($p<0,01$) и 37,1% ($p<0,05$) по отношению к аналогичным показателям в контрольной группе животных. В крови коров I опытной группы по уровню ЕМ-РОК статистически значимых различий с контролем не установлено. В-лимфоциты ЕМ-РОК являются ключевыми клетками гуморального звена адаптивного иммунитета. Основной функцией данной субпопуляции лимфоцитов является синтез антител (иммуноглобулинов). Рост их числа в крови животных II и III опытных групп говорит о повышении функциональной активности гуморального звена адаптивного (приобретенного) иммунитета.

Динамика коэффициента соотношения абсолютного количества «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» представлена на рисунке 3.

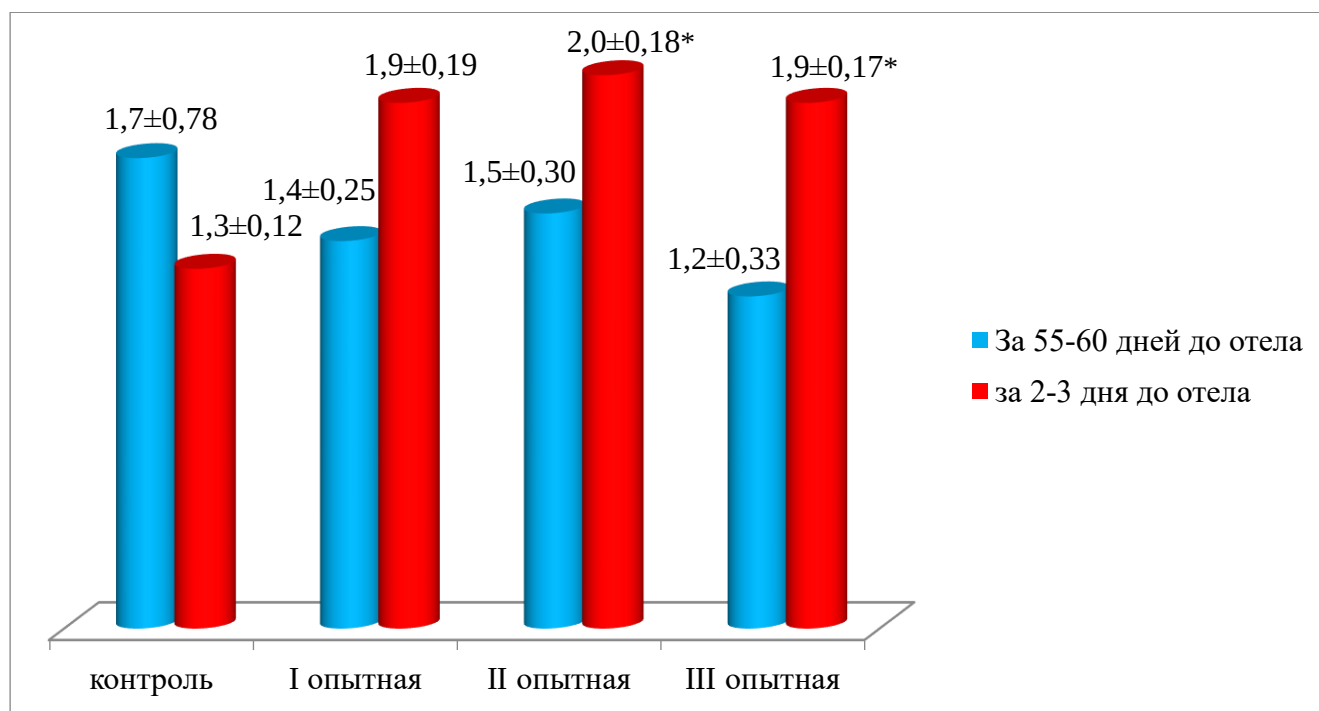


Рисунок 3 – Динамика коэффициента соотношения абсолютного количества «индукторов-хелперов» и «киллеров супрессоров» на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$), ед.

До применения биогенного препарата фоновые величины соотношения субпопуляций «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» в крови сухостойных коров (рис. 3) варьировали от 1,2 до 1,7 ед., не обнаруживая статистически значимых различий между группами. После курса инъекций наиболее существенный рост этого показателя наблюдался во II опытной группе, где он превысил контрольный уровень на 53,8% ($p < 0,05$). В I и III группах (дозы 15,0 и 30,0 мл/гол.) превышение над контролем составило 46,1% ($p < 0,05$), однако эти значения были ниже, чем у особей во II опытной группе.

Полученные результаты свидетельствуют о лучшем балансе между активацией и подавлением иммунного ответа организма коров опытных групп.

В сравнении с фоновыми значениями отмечена тенденция к уменьшению рассматриваемого значения у коров контрольной группы на 23,6%, в опытных

группах животных коэффициент соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров», наоборот, увеличился на 33,3-58,8%.

В продолжение эксперимента после отела коров нами согласно схеме эксперимента (рис. 1, табл. 1) проводились инъекции биогенного препарата лактирующим коровам опытных групп и изучалось его влияние на иммунный статус животных в период раздоя.

Масштабный анализ дойного стада во всем мире показывает, что функциональная активность иммунной системы высокопродуктивных коров снижена не только в сухостойный период, но и в начале лактации. Точные причины этого явления до конца не установлены. Однако существует предположение, что основной причиной являются процессы лактогенеза и лактопоеза и связанные с ними метаболические изменения (Bradford B.J., 2017; Wankhade P.R., Manimaran A., Kumaresan A. et al 2017). В связи с этим изучение иммуностимулирующего эффекта биогенного препарата для лактирующих коров является одним из важных аспектов эксперимента. Результаты исследований свидетельствуют о том, что показатели, характеризующие неспецифическую резистентность организма, при использовании препарата повышались (табл. 25).

Таблица 25 – Показатели неспецифической резистентности лактирующих коров на фоне применения биогенного препарата (n=20) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
НСТ спонтанный, у. ед.	$0,55 \pm 0,021$ $0,48 \pm 0,036^{\Delta}$	$0,56 \pm 0,031$ $0,57 \pm 0,041$	$0,68 \pm 0,014^{***}$ $0,71 \pm 0,020^{***}$	$0,64 \pm 0,038^{*}$ $0,66 \pm 0,035^{*}$
НСТ стимулированный, у. ед.	$0,71 \pm 0,036$ $0,62 \pm 0,049^{\Delta}$	$0,74 \pm 0,056$ $0,76 \pm 0,034$	$0,87 \pm 0,039^{**}$ $0,89 \pm 0,025^{**}$	$0,84 \pm 0,044^{*}$ $0,86 \pm 0,035^{*}$
ФАН, %	$69,2 \pm 1,75$ $62,8 \pm 0,96^{\Delta}$	$65,0 \pm 8,17$ $69,2 \pm 5,41$	$70,3 \pm 1,44$ $74,8 \pm 6,33$	$74,8 \pm 0,96^{*}$ $79,8 \pm 0,85^{***\Delta}$

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата (15 день лактации) в нижней строке после введения 4 инъекций биогенного препарата (70 день лактации).

Наиболее существенные изменения спонтанного и стимулированного НСТ-тестов (табл. 25) отмечены в крови животных II и III опытных групп на 15-й день лактации на 23,6% ($p < 0,001$), и 16,4% ($p < 0,05$), и 22,5% ($p < 0,01$), и 18,3% ($p < 0,05$)

соответственно относительно контрольной группы. К 70-му дню лактации максимальные показатели спонтанного и стимулированного НСТ-теста сохранялись у животных II группы, что на 47,9% ($p < 0,001$) и 43,6% ($p < 0,01$) больше, чем в контроле. В крови животных III опытной группы исследуемые показатели НСТ-тестов были выше на 37,5 и 38,7% соответственно (оба при $p < 0,05$), чем у животных контрольной группы. Полученные данные указывают на то, что на 15-й и 70-й дни лактации у коров II и III опытных групп, которым вводили биогенный препарат в дозах 22,5 и 30,0 мл/гол., нейтрофилы обладали более высокой базальной готовностью к респираторному взрыву, направленному на разрушение клеточных оболочек патогенов (спонтанный НСТ-тест) и увеличенным резервом для продукции активных форм кислорода для инактивации чужеродных клеток, поглощённых фагоцитами (стимулированный НСТ-тест). В крови животных I опытной группы статистически значимых различий по исследуемым показателям на 15-й и 70-й дни лактации не выявлено.

Уровень клеток, способных к захвату чужеродных частиц, фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) в крови животных опытных групп также находился на более высоком уровне. У животных III опытной группы на 15-й день лактации показатель ФАН в крови увеличился на 5,6% ($p < 0,05$) по сравнению с контролем. К 70-му дню лактации значение этого показателя возросло на 17,0% ($p < 0,001$) в сравнении с аналогичным значением в контроле и на 5,0% ($p < 0,05$) в сравнении с 15-м днем лактации. В крови лактирующих коров I и II опытных групп по уровню фагоцитарной активности нейтрофилов отмечалась тенденция к увеличению на 6,4% и 12,0% по отношению к контролю.

Необходимо отметить, что у животных контрольной группы динамика показателей спонтанного и стимулированного НСТ-тестов к 70-му дню лактации характеризовалась снижением на 12,7% ($p < 0,05$), уровень фагоцитарной активности нейтрофилов уменьшился на 6,4% ($p < 0,05$), а фагоцитарная активность нейтрофилов – на 6,4% в сравнении с фоновым значением. Выявленная динамика, вероятно, связана с метаболическим стрессом, вызванным

началом лактационного периода, который характеризуется отрицательным энергетическим балансом, гормональной перестройкой и оксидативным стрессом, которые истощают резервы нейтрофилов. В опытных группах, напротив, на фоне введения биогенного препарата наблюдалось стойкое повышение показателей неспецифической резистентности, наиболее выраженное у животных II опытной группы. Вероятно, применение биогенного препарата способствовало лучшей адаптации организма животных к физиологической нагрузке, связанной с лактацией, и предотвращало характерное для контроля снижение значений неспецифического иммунитета.

Установленное нами достоверное повышение показателей неспецифической резистентности, отражающих усиление киллинга кислород-зависимого механизма фагоцитов и их функциональной активности, в отношении захвата патогенов, способствует активации врожденного иммунитета на фоне применения биогенного препарата. Однако комплексная оценка иммунного статуса требует анализа адаптивного иммунитета, ключевой составляющей которого являются Т- и В-лимфоциты.

Относительное и абсолютное содержание Т- и В-лимфоцитов крови коров в период раздоя представлены в таблице 26.

Введение биогенного препарата лактирующим коровам изменило соотношение субпопуляций лимфоцитов в сторону усиления защитных механизмов на фоне послеродовой иммуносупрессии, которая зачастую регистрируется у коров после отела (табл. 26). На 15-й день лактации абсолютное содержание в крови животных опытных групп тЕ-РОК «тотальные лимфоциты» было выше, чем в контроле в среднем на 2,2-3,5%, а к 70-му дню лактации в среднем на 0,8-4,5%. По относительному содержанию в крови коров опытных групп тЕ-РОК в рассматриваемые периоды отмечалась тенденция к увеличению в среднем на 0,8-4,5% по отношению к контролю. Выявленные изменения в уровне тотальных Т-лимфоцитов (тЕ-РОК) указывают на сохранение клеточного звена адаптивного иммунитета в более активном состоянии.

Таблица 26 – Относительное содержание Т- и В-лимфоцитов крови лактирующих коров на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
тЕ-РОК, %	<u>31,3±1,86</u> 31,6±1,81	<u>33,7±0,52</u> 36,1±1,10	<u>32,7±1,00</u> 32,4±0,31	<u>33,5±1,41</u> 35,6±6,75
тЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,70±0,137</u> 1,18±0,087	<u>0,71±0,018</u> 0,87±0,077	<u>1,27±0,132*</u> 1,31±0,017	<u>0,72±0,190</u> 1,15±0,092
бЕ-РОК, %	<u>24,0±1,41</u> 22,8±0,39	<u>19,9±0,90</u> 25,7±1,49	<u>25,6±9,54</u> 26,5±0,44**	<u>26,7±21,18</u> 25,6±2,51
бЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,40±0,067</u> 0,72±0,022	<u>0,33±0,009</u> 0,55±0,086	<u>0,82±0,291</u> 0,85±0,009**	<u>0,28±0,212</u> 0,83±0,045
рЕ-РОК, %	<u>24,1±1,68</u> 23,3±0,25	<u>25,4±3,88</u> 23,8±0,20	<u>34,8±3,02*</u> 26,1±0,59*	<u>35,7±0,25**</u> 25,6±1,36
рЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,57±0,052</u> 0,55±0,027	<u>0,62±0,105</u> 0,57±0,072	<u>0,94±0,067**</u> 0,86±0,065*	<u>0,93±0,141</u> 0,82±0,054
вЕ-РОК, %	<u>25,2±1,02</u> 23,4±2,43	<u>21,0±0,28*</u> 19,1±1,28	<u>20,8±0,79*</u> 18,4±1,91	<u>22,3±2,09</u> 17,8±0,23
вЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,57±0,063</u> 0,79±0,074	<u>0,38±0,043</u> 0,43±0,099*	<u>0,49±0,041</u> 0,64±0,121	<u>0,39±0,115</u> 0,53±0,017*
ЕМ-РОК, %	<u>16,8±1,14</u> 20,0±0,89 ^{ΔΔ}	<u>45,7±0,11*</u> 47,9±2,21	<u>20,4±0,54*</u> 22,6±0,38*	<u>48,6±0,46**</u> 51,3±0,73
ЕМ-РОК, кл/мм ³	<u>0,26±0,015</u> 0,47±0,019 ^{ΔΔΔ}	<u>1,30±0,140</u> 1,54±0,278	<u>0,51±0,057**</u> 0,65±0,054* ^{ΔΔΔ}	<u>1,57±0,369</u> 2,48±0,113

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата (15 день лактации) в нижней строке после введения 4 инъекций биогенного препарата (70 день лактации).

Применение биогенного препарата способствовало выходу Т-клеток из состояния покоя в активное состояние без истощения самих лимфоцитов, на что указывает увеличение относительного уровня субпопуляции бЕ-РОК «активированные лимфоциты» у животных II и III опытных групп на 1,6% и 2,7% соответственно, а в I группе значение рассматриваемого показателя снизилось на 4,1% по отношению к контролю. К 70-му дню относительный уровень субпопуляции бЕ-РОК у животных в группах I, II и III превышал контроль на 2,9%, 3,7% ($p < 0,01$) и 2,8% соответственно. Абсолютное содержание во II опытной группе выше на 15,3% ($p < 0,01$). Абсолютное содержание в крови субпопуляции бЕ-РОК у животных II и III опытных групп было выше на 70-й день лактации в среднем на 18,1% ($p < 0,01$) и 15,3% соответственно в сравнении с показателем у контрольных животных. В крови животных I опытной группы

рассматриваемый показатель как на 15-й так и на 70-й дни лактации оказался ниже на 17,5 и 23,6% соответственно в сравнении с контролем.

Относительные и абсолютные показатели рЕ-РОК «индукторы-хелперы» в крови у животных в опытных группах были выше контроля в среднем на 0,5-38,7% ($p < 0,01$). Известно, что при повышении численности рЕ-РОК эффективнее активируются цитотоксические лимфоциты и В-клетки, улучшается передача сигнала о чужеродных агентах. В крови животных контрольной группы доминировала субпопуляция вЕ-РОК «киллеры-супрессоры»: на 15-й день лактации на 2,9-50,0% ($p < 0,01$), а на 70-й день – на 4,3-45,6% по отношению к аналогичному показателю в опытных группах животных. Функция регуляторных Т-лимфоцитов вЕ-РОК «киллеры-супрессоры» заключается в обеспечении периферической иммунологической толерантности и поддержании гомеостаза иммунной системы за счёт активного супрессорного контроля над другими иммунными клетками. Повышение уровня этих клеток у коров контрольной группы следует рассматривать как часть физиологической адаптации, сопровождающейся иммуносупрессией в послеродовой период. Это состояние может быть вызвано отрицательным энергетическим балансом в первые месяцы раздоя и стресса, связанного с родами. Исследуемый биогенный препарат, вероятно, способствует смягчению данной естественной иммуносупрессии, характерной для периода после отела. Положительный эффект, по-видимому, реализуется, как было установлено ранее, благодаря большему потреблению корма и более интенсивному обмену веществ, установленному у животных в опытных группах.

Пролиферативная активность ЕМ-РОК «В-лимфоциты» была более высокой у коров в III опытной группе по относительному значению на 5,6% ($p < 0,01$) и 4,5% на 15-й и 70-й дни лактации соответственно в сравнении с контролем. У животных I и II опытных групп по относительному показателю превышение над контролем составило в среднем 1,1-4,1% ($p < 0,05$), а абсолютное содержание во II группе было выше на 15-й и 70-й дни лактации на 49,0% ($p < 0,01$) и 27,7% ($p < 0,05$)

относительно контроля. Повышение абсолютного количества В-лимфоцитов указывает на активацию гуморального звена, так как В-клетки активнее размножаются и синтезируют антитела. Таким образом, применение биогенного препарата у лактирующих коров позволяет преодолеть типичное для послеродового периода снижение иммунной защиты, усиливая как клеточный, так и гуморальный компоненты адаптивного иммунитета, что особенно важно в период раздоя.

Анализ уровня субпопуляций Т- и В-лимфоцитов выявил дозозависимую модуляцию адаптивного иммунитета лактирующих коров под действием биогенного препарата. Для более полной оценки иммунного статуса нами рассчитан и проанализирован функциональный баланс иммунорегуляторных механизмов, величину которого отражает коэффициент соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» (рис. 4).

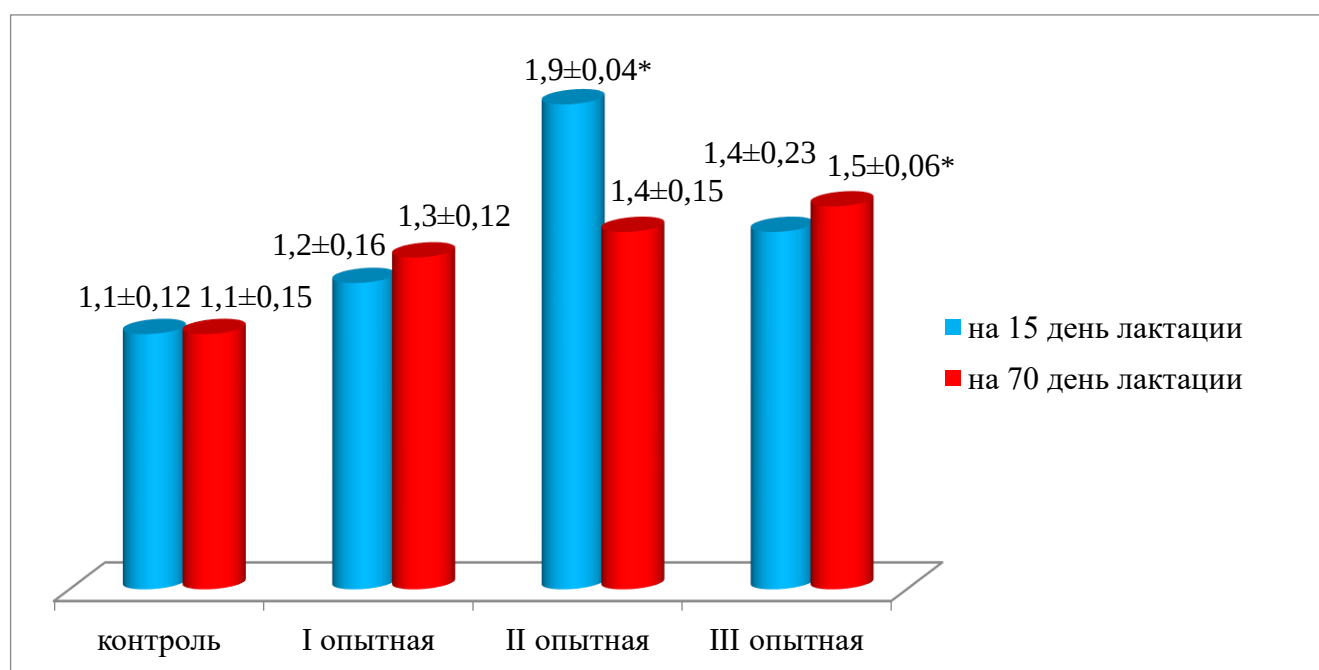


Рисунок 4 – Динамика коэффициента соотношения абсолютного количества «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$), ед.

Коэффициент абсолютного соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» (рис. 4) свидетельствует, что применение биогенного

препарата в изучаемых дозах в период раздоя способствовало повышению функциональной активности иммунной системы лактирующих коров опытных групп. Так, на 15-й день лактации значение изучаемого коэффициента у коров II опытной группы было выше, чем у контрольных животных на 42,1% ($p < 0,05$). У животных I и III опытных групп по рассматриваемому значению отмечалась тенденция к увеличению на 8,3% и 21,4%. На 70-й день лактации вследствие применения биогенного препарата в дозах 15,0 мл/гол. (I опытная группа), 22,5 мл/гол. (II опытная группа) и 30,0 мл/гол. (III опытная группа) установлено повышение индекса «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» на 15,4%, 21,5% и 26,7% соответственно относительно контроля.

Таким образом, установлено, что динамика соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» указывает на то, что биогенный препарат, применяемый в дозе 22,5 мл/гол. является эффективным корректором функциональной активности иммунной системы организма лактирующих коров в период раздоя. Его применение в указанной дозе обеспечит долгосрочную оптимизацию иммунорегуляторного баланса и способствует повышению уровня иммунного ответа на чужеродные агенты и токсины.

3.1.7 Экономическая эффективность введения разных доз биогенного препарата коровам в период сухостоя и начала лактации

Экономическая эффективность применения разных доз биогенного препарата представлена в таблице 27.

Экономическая эффективность, представленная в таблице 27, свидетельствует, что введение биогенного препарата в дозах 15,0 и 22,5 и 30,0 мл/гол. способствует увеличению общего количества затрат на 1 голову на 180, 270 и 360 руб. соответственно в сравнении с контролем. Молока базисной (3,4%) жирности от коров I и II опытных групп получено больше на 9,2 и 11,4%, чем в контроле. Дополнительная прибыль в расчете на одну голову составила в I опытной группе в размере 6659,1 руб., во II-й в размере 8164,8 руб.

Таблица 27 – Экономическая эффективность применения биогенного препарата коровам в период сухостоя и начала лактации

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Себестоимость биогенного препарата, руб./100 мл.	-	150	150	150
Затраты на биогенный препарат на 1 голову на весь опыт, руб.	-	180	270	360
Затраты на корма, руб./гол. на 120 дней	66000	66000	66000	66000
Прочие затраты, руб.	2200,0	2200,0	2200,0	2200,0
Всего затраты, руб./гол.	68200,0	68380,0	68470,0	68560,0
Получено молока базисной (3,4%) жирности за 60 дней лактации, кг/гол.	2742,5	2995,8	3054,9	2596,2
Цена реализации 1 кг молока, руб.	27,0	27,0	27,0	27,0
Выручка от реализации молока, руб./гол.	74047,5	80886,6	82482,3	70097,4
Общая прибыль, руб.	5847,5	12506,6	14012,3	1537,4
Дополнительная прибыль, руб./гол.	-	6659,1	8 164,8	-

В III-й опытной группе животных применение биогенного препарата в дозе 30,0 мл/гол. не способствовало получению дополнительной прибыли.

Представленные результаты проведенного эксперимента в разделе 3.1 получены лично, основные результаты опубликованы в единоличном авторстве [368; 372; 376] и в соавторстве с Курениновой Т.В., Силивировой Т.Л., Шаньшиным Н.В., Мироновой А.В., Пушкаревым В.А. [248]; Силивировой Т.Л., Курениновой Т.В., Шаньшиным Н.В. [357]; Курениновой Т.В., Силивировой Т.Л., Шаньшиным Н.В., Евсеевой Т.В. [359]; Курениновой Т.В., Силивировой Т.Л., Шаньшиным Н.В., Мироновой А.В., Пушкаревым В.А. [363]; Курениновой Т.В. [364]; Курениновой Т.В., Шаньшиным Н.В., Беляевой Н.Ю. [365]; Курениновой Т.В., Шаньшиным Н.В., Афанасьевой А.И. [369]; Курениновой Т.В., Силивировой Т.Л., Шаньшиным Н.В. [371]; Курениновой Т.В., Силивировой Т.Л., Шаньшиным Н.В. [375]; Афанасьевой А.И., Курениновой Т.В., Шаньшиным Н.В., Хаперским Ю.А., Мальцевой О.Е., Бурцевой С.В., Чекунковой Ю.А. [382]; Афанасьевой А.И., Шаньшиным Н.В., Курениновой Т.В. [400].

3.2 Интенсивность роста и характеристика интерьерных качеств молодняка, полученного от коров черно-пестрой голштинской породы, стимулируемых в сухостойный период биогенным препаратом

3.2.1 Оценка полноценности кормления и затрат кормов телятами в период выращивания

Период первых шести месяцев жизни теленка считается критически важным этапом его развития. В это время необходимо создать оптимальные условия для интенсивного роста, достижения высоких показателей суточных приростов живой массы, а также правильного формирования пищеварительной системы. Реализация этих задач возможна только при условии научно обоснованной системы кормления, учитывающей физиологические потребности растущего организма (Редкозубова Л., 2017). В связи с этим нами был проведен анализ состава и питательности рационов молодняка крупного рогатого скота, применявшихся при их выращивании от рождения до 6-месячного возраста, а также проведен анализ поедаемости кормов и поступления питательных веществ в организм.

Схема кормления телят в молочный период выращивания представлена в таблице 28.

Схема кормления телят в молочный период выращивания (табл. 28) соответствует установленным нормам кормления. Отмечается плавный переход от кормления молозивом к смешанному рациону с постепенным введением концентрированных, грубых и сочных кормов, при этом в первый месяц основу питания составляет молоко с минимальным добавлением концентратов и сена, во второй месяц увеличивается доля комбикорма и вводятся минеральные подкормки, а к третьему месяцу рацион становится более разнообразным за счет введения сенажа и силоса при сохранении молочной составляющей и увеличении дачи концентратов, что обеспечивает получение хороших приростов живой массы при условии правильного формирования рубцового пищеварения.

Таблица 28 – Схема кормления телят в молочный период выращивания

Возраст		Корма, кг								Минеральные подкормки, г	
мес.	декада	молозиво	молоко цельное	комбикорм престартер*	комбикорм стартер	овес	сено	сенаж	силос	соль поваренная	мел
1-3 день		4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I	1-я	-	5 (с 4 дня)	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-
	2-я	-	5	0,2	-	0,2	-	-	-	5,0	5,0
	3-я	-	5	0,4	-	0,2	0,1	-	-	5,0	5,0
За 1-й мес.		12,0	130,0	7,0	-	5,0	1,0	-	-	100,0	100,0
II	1-я	-	5	0,5	-	0,1	0,2	0,2	-	10,0	10,0
	2-я	-	5	0,8	-	0,1	0,3	0,3	-	10,0	10,0
	3-я	-	5	1,0	-	0,1	0,5	0,5	-	10,0	10,0
За 2-й мес.		-	150,0	23	-	3,0	10,0	10,0	-	300,0	300,0
III	1-я	-	5	-	1	-	0,6	0,7	0,5	10,0	10,0
	2-я	-	5	-	2	-	0,7	0,8	0,5	10,0	10,0
	3-я	-	5	-	3	-	0,8	1,0	1,0	10,0	10,0
За 3-й мес.		-	150,0	-	60,0	-	31,0	25,0	20,0	300,0	300,0

Примечание: *Комбикорм престартер «КальвоМюсли» состав: зерно овса плющенное, зерно ячменя плющенное, зерно кукурузы экструдированное, пшеничные отруби, соевый шрот, сушеная люцерна (травяная мука), сухой обрат, подсолнечниковый шрот, премикс для телят, соль, ароматизатор, пробиотическая добавка.

**Комбикорм стартер состав: кукуруза экструдированная, ячмень плющенный, овес плющенный, соевый шрот экструдированный, сухой обрат, премикс для телят, кормовой жир, монокальцийфосфат, известняковая мука, соль поваренная

Для более полного анализа полноценности кормления нами была изучена питательная ценность рациона молодняка в молочный период выращивания (табл. 29).

Из анализа данных, представленных в таблице 29, следует, что рацион, применявшийся в кормлении телят от рождения до 3-месячного возраста, в целом по питательности соответствует установленным нормам. Фактическое содержание ЭКЕ и обменной энергии практически полностью соответствует нормативным значениям, что говорит о достаточном уровне энергии в рационе.

Таблица 29 – Питательность рациона телят в молочный период выращивания

Показатель	Возраст, мес.					
	0-2-й месяц		1-2-й месяц		2-3-й месяц	
	фактическое содержание	*норма	фактическое содержание	*норма	фактическое содержание	*норма
ЭКЕ	1,9	1,9	2,4	2,3	2,9	2,8
Обменная энергия, МДж	19,1	19,1	24,0	23,2	29,0	28,0
Сухое вещество, кг	1,0	0,9	1,5	1,5	3,1	3,0
Сырой протеин, г	224	220	326,0	325	499,0	497
Переваримый протеин, г	214	210	293,0	292	452,0	450
Сахар, г	221	225	322	326	327	330
Крахмал, г	-	-	376	375	417	418
Сырой жир, г	215	214	223	221	281	280
Клетчатка, г	75	73	216,0	215	609,0	600
Кальций, г	12	11	18,0	17	28,0	27
Фосфор, г	7	6	12,0	11	19,0	18

Примечание: *норма приведена по Калашникову А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

Содержание сухого вещества также близко к норме, с незначительным превышением на 3-м месяце на 0,1 кг. Уровень сырого и переваримого протеина соответствует требованиям, обеспечивая необходимую белковую составляющую часть рациона. Содержание сырого жира незначительно превышает норму в среднем на 0,1-0,2 г, но остается в допустимых пределах. В рационе выявлен небольшой дефицит сахара и сбалансированный уровень крахмала. Минимальные отклонения от нормы, выявленные в рационе телят на 3-м месяце выращивания, не являются значимыми: содержание клетчатки выше референсного значения на 0,9 г (вероятно, за счёт большего количества грубых кормов), а показатели кальция и фосфора хоть и превышают рекомендованные уровни, но их соотношение остаётся сбалансированным. Таким образом, рацион в целом можно считать полноценным, а обнаруженные расхождения – несущественными для роста и развития животных.

Затраты кормов и питательных веществ за молочный период выращивания телятами подопытных групп представлены в таблице 30.

Таблица 30 – Затраты кормов и питательных веществ на 1 гол. за молочный период выращивания

Показатель	Возраст, мес.			
	контроль	I опытная	II опытная	III опытная
Потреблено корма				
Молозиво, кг	12,0	12,0	12,0	12,0
Молоко, кг	430,0	430,0	430,0	430,0
комбикорм престартер, кг	28,0	28,1	28,3	28,3
комбикорм стартер, кг	58,1	58,3	58,4	58,4
Овес, кг	6,7	6,8	6,8	6,8
Сено, кг	40,1	40,2	40,4	40,4
Сенаж, кг	33,2	33,4	33,6	33,6
Силос, кг	17,6	17,6	17,8	17,8
Соль, кг	640	640	640	640
Мел, кг	640	640	640	640
Итого	627,0	627,7	628,6	628,6
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	216,0	216,2	216,6	216,6
Обменная энергия, МДж	2163,0	2165,4	2168,5	2168,5
Сухое вещество, кг	168,0	168,2	168,4	168,4
Сырой протеин, г	31470	31505	31550	31550
Переваримый протеин, г	28770	28802	28843	28843
Сахар, г	26100	26129	26167	26167
Крахмал, г	23790	23817	23851	23851
Сырой жир, г	21570	21594	21625	21625
Клетчатка, г	27000	27030	27069	27069
Кальций, г	1740	1742	1744	1744
Фосфор, г	1140	1141	1143	1143

Проведенный анализ данных, представленных в таблице 30, показал, что телята, рожденные от коров, которым в сухостойный период вводили биогенный препарат, потребили кормов за молочный период выращивания больше в среднем на 0,1-0,3%. При этом потребление молочных кормов телятами во всех подопытных группах было одинаковым, различия составляли в поедаемости концентрированных, грубых и сочных кормов. Более лучшая поедаемость кормов способствовала и большему поступлению энергии, питательных и биологически активных веществ, что является положительным фактором, способствующим повышению темпов роста живой массы молодняка в опытных группах. Как уже отмечалось, применение биогенного препарата в период сухостоя повышало уровень обмена веществ у коров, количественные и качественные показатели

молозива, благодаря чему у полученных от них телят может отмечаться более активный метаболизм, поддержание которого требует большего поступления питательных веществ и энергии, что, скорее всего, и способствовало несколько лучшей поедаемости кормов телятами из опытных групп.

В таблице 31 представлена структура кормосмеси и питательность рациона, предназначенного для кормления телят в возрасте от 3 до 6 месяцев.

Представленный в таблице 31 состав рациона, предназначенного для кормления телят с 3 по 6 месяцы выращивания, содержит необходимый набор кормов и соответствует физиологическим потребностям растущего молодняка. Основу рациона составляют объемистые корма, такие как силос, сенаж и сено, обеспечивающие организм животных энергией, протеином и структурной клетчаткой. Дерьт, содержащая в своем составе ячмень, пшеницу и овес в соотношении 40:40:20, обеспечивает организм оптимальным количеством энергии и дополняет рацион протеином. Включение в структуру кормосмеси минеральных добавок, таких как соль и мел по 0,18%, способствует правильному формированию костяка и обменным процессам. Потребление сухого вещества телятами в подопытных группах менялось: в возрасте 4 месяцев они съедали 3,4 кг сухого вещества в сутки, в возрасте 5 месяцев – 3,8 кг в сутки, в возрасте 6 месяцев – 4,2 кг в сутки.

Анализируемая кормосмесь характеризуется повышенной энергетической ценностью, на что указывает несколько большее содержание по сравнению с нормой обменной энергии на 0,6 МДж. Отмечается оптимальная протеиновая питательность (сырой и переваримый протеин превышает норму на 1,6 г), однако отмечается небольшой дефицит сахара на 1,6 г и несколько более низкое сахаро-протеиновое отношение на 0,2 по сравнению с нормой. В рационе отмечается небольшое превышение по клетчатке и жиру на 0,3 г и 0,8 г. Минеральный состав в основном соответствует потребностям организма, выявлено небольшое превышение по кальцию, фосфору, магнию и калию в среднем на 0,3-0,5 г, но имеется недостаток серы, меди, цинка и марганца в среднем от 0,2-1,6 мг.

**Таблица 31 – Структура кормосмеси и питательность рациона для
кормления телят в возрасте от 3 до 6 месяцев при выращивании коров живой
массой 500-550 кг**

Вид корма		Ед. изм.	Количество
Силос кукурузный		%	29,9
Сенаж (овес 60%, вика 20%, горох 20%)		%	39,9
Сено (разнотравье)		%	12,0
Дерть (ячмень 40%, пшеница 40%, овес 20%)		%	17,9
Соль		%	0,18
Мел		%	0,18
Питательность рациона на 1 кг сухого вещества			
Показатель	Фактическое содержание	*Норма	+/- отклонение
ЭКЕ	0,8	0,8	0,0
Обменная энергия, МДж	8,4	7,8	+0,6
Сухое вещество, кг	1,0	1,0	0,0
Сырой протеин, г	134,6	133,0	+1,6
Переваримый протеин, г	102,4	100,8	+1,6
Сырая клетчатка, г	183,5	183,2	+0,3
Крахмал, г	131,1	131,1	0,0
Сахар, г	88,9	90,5	-1,6
Сырой жир, г	60,8	60,0	+0,8
Кальций, г	7,6	7,3	+0,3
Фосфор, г	4,9	4,6	+0,3
Магний, г	1,9	1,4	+0,5
Калий, г	6,5	6,0	+0,5
Сера, г	2,2	2,4	-0,2
Железо, мг	53,0	52,2	+0,8
Медь, мг	6,2	7,0	-0,8
Цинк, мг	41,1	42,7	-1,6
Кобальт, мг	0,6	0,6	0,0
Марганец, мг	37,0	37,8	-0,8
Каротин, мг	25,4	24,3	+1,1
Сахаро-протеиновое отношение	0,7	0,9	-0,2

Примечание: *норма питательности рациона рассчитана на сухое вещество на основе пересчета норм, рекомендованных Калашниковым А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

В рационе отмечается небольшое превышение нормы по содержанию каротина на 1,1 мг, что способствует нормальному развитию животных.

Затраты кормов телятами за период выращивания с 3 до 6 месяцев представлены в таблице 32.

Таблица 32 – Затраты кормов ремонтными телками за период выращивания от 3 до 6 месяцев

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты корма: на 1 гол. в сутки, кг	9,2	9,2	9,3	9,3
Всего за период выращивания (90 дней), кг	828,0	828,0	837,0	837,0
Расход кормов:				
Силос, кг	247,5	247,5	250,2	250,0
Сенаж, кг	330,0	330,0	333,6	334,0
Сено, кг	99,0	99,0	100,1	100,0
Дерть, кг	148,5	148,5	150,1	150,0
Соль, кг	1,5	1,5	1,5	1,5
Мел, кг	1,5	1,5	1,5	1,5
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	256,7	256,7	259,5	259,5
Обменная энергия, МДж	2566,8	2566,8	2594,7	2594,7
Сухое вещество, кг	306,4	306,4	309,7	309,7
Сырой протеин, г	41234,4	41234,4	41682,6	41682,6
Переваримый протеин, г	31381,2	31381,2	31722,3	31722,3
Сырая клетчатка, г	56221,2	56221,2	56832,3	56832,3
Крахмал, г	40158,0	40158,0	40594,5	40594,5
Сахар, г	27241,2	27241,2	27537,3	27537,3
Сырой жир, г	18630,0	18630,0	18832,5	18832,5
Кальций, г	2318,4	2318,4	2343,6	2343,6
Фосфор, г	1490,4	1490,4	1506,6	1506,6
Магний, г	579,6	579,6	585,9	585,9
Калий, г	1987,2	1987,2	2008,8	2008,8
Сера, г	662,4	662,4	669,6	669,6
Железо, мг	16228,8	16228,8	16405,2	16405,2
Медь, мг	1904,4	1904,4	1925,1	1925,1
Цинк, мг	12585,6	12585,6	12722,4	12722,4
Кобальт, мг	182,2	182,2	184,1	184,1
Марганец, мг	11343,6	11343,6	11466,9	11466,9
Каротин, мг	7783,2	7783,2	7867,8	7867,8

Из данных, представленных в таблице 32, следует, что суточное потребление кормов у животных контрольной и первой опытной группы было одинаковым. По потреблению корма в течение суток животные II и III экспериментальных групп незначительно превосходили контроль на 1,1%, ввиду

этого в целом за исследуемый период выращивания телята II и III опытных групп съели корма больше на 9,0 кг, что способствовало пропорционально несколько большему поступлению питательных веществ. Увеличенное потребление корма животными II и III опытных групп может быть обусловлено лучшим развитием рубца и рубцовой микрофлоры. Это, вероятно, стало следствием, как отмечалось ранее, большего потребления концентрированных, грубых и сочных кормов данными животными в молочный период выращивания.

3.2.2 Интенсивность роста молодняка

Экспериментально доказано, что применение разных доз биогенного препарата коровам-матерям сопровождается положительным эффектом в отношении интенсивности роста полученных от них телят (табл. 33).

Таблица 33 – Динамика живой массы телят на фоне применения коровам-матерям биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), кг

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
При рождении	42,0 $\pm$ 1,83	45,5 $\pm$ 1,77	40,9 $\pm$ 1,09	41,0 $\pm$ 2,12
1 месяц	57,1 $\pm$ 2,89	53,2 $\pm$ 3,35	64,8 $\pm$ 4,25	67,8 $\pm$ 6,15
2 месяца	71,1 $\pm$ 2,98	69,3 $\pm$ 3,67	87,8 $\pm$ 4,17*	89,8 $\pm$ 7,08*
3 месяца	90,8 $\pm$ 3,87	97,8 $\pm$ 6,86	110,7 $\pm$ 4,19**	116,5 $\pm$ 6,99**
4 месяца	114,3 $\pm$ 4,10	117,2 $\pm$ 7,56	139,0 $\pm$ 6,33**	140,0 $\pm$ 8,77*
5 месяцев	139,2 $\pm$ 5,03	142,0 $\pm$ 10,32	168,5 $\pm$ 2,89***	167,5 $\pm$ 6,07**
6 месяцев	164,5 $\pm$ 5,72	168,8 $\pm$ 7,41	194,0 $\pm$ 3,79***	193,3 $\pm$ 9,01*

Живая масса новорожденных телят в контрольной и опытных группах не выходила за пределы 40,9-45,5 кг, превышение этих значений связано с риском дистоции и послеродовых нарушений у коров. Эксперимент показал, что использование биогенного препарата в сухостойный период не оказало статистически значимого воздействия на этот показатель (табл. 33).

В молочный период выращивания (первые 3 месяца) молодняк, рожденный от коров II и III опытных групп, отличался большей живой массой. Так, в возрасте 1 месяца исследуемое значение у телят III опытной группы превосходило на 18,7%, в 2 месяца – на 26,3% ($p < 0,05$) и в 3 месяца – на 28,3% ($p < 0,01$)

соответственно аналогичные значения животных контрольной группы. По живой массе молодняк, полученный от коров II опытной группы в 1, 2 и 3 месяца выращивания также опережали на 13,4-21,9% ($p<0,01$) контрольных животных. В возрасте 4 месяцев телята II и III опытных групп по значению живой массы превосходили на 21,6% ($p<0,01$) и 22,4% ($p<0,05$) соответственно контроль. Живая масса телят, рожденных от коров II опытной группы, с 5-го месяца жизни была несколько выше (на 0,6%), чем у телят III опытной группы. По сравнению с контрольными животными это различие было значительно более существенным – 21,0% ($p<0,001$). Максимальная живая масса в 6 месяцев зафиксирована у телят II опытной группы, которые превзошли контроль на 17,9% ($p<0,001$) и телят I и III опытных групп. При этом у телят III опытной группы в возрасте 5 и 6 месяцев отмечалась большая живая масса на 22,5% ($p<0,01$) и 20,3% ($p<0,05$), тогда как в I опытной группе достоверных различий с контролем не обнаружено.

В ходе эксперимента оценивали среднесуточные приросты живой массы телят на фоне применения биогенного препарата коровам-матерям. Соответствующие данные представлены в таблице 34.

Таблица 34 – Среднесуточный прирост живой массы телят на фоне применения коровам-матерям биогенного препарата ($n=40$) ($M\pm m$), г

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
0-1 месяц	503,3 $\pm$ 46,69	366,7 $\pm$ 104,08	820,0 $\pm$ 114,13*	850,0 $\pm$ 149,25*
1-2 месяца	466,7 $\pm$ 48,29	600,0 $\pm$ 36,48	766,7 $\pm$ 54,43***	733,3 $\pm$ 37,09***
2-3 месяца	656,7 $\pm$ 98,83	744,4 $\pm$ 142,72	761,1 $\pm$ 61,36	891,7 $\pm$ 81,89
3-4 месяца	783,3 $\pm$ 122,75	933,3 $\pm$ 102,97	944,4 $\pm$ 74,95	783,3 $\pm$ 164,75
4-5 месяцев	820,0 $\pm$ 40,30	825,9 $\pm$ 61,24	983,3 $\pm$ 134,03	916,7 $\pm$ 97,86
5-6 месяцев	812,8 $\pm$ 51,39	892,6 $\pm$ 101,27	850,0 $\pm$ 55,00	858,3 $\pm$ 92,22
всего за опыт	680,6 $\pm$ 30,84	706,8 $\pm$ 46,04	847,2 $\pm$ 16,41***	838,9 $\pm$ 38,53**

Применение биогенного препарата коровам сухостойного периода способствовало более активному росту полученного от них потомства (табл. 34). В сравнении с контрольной группой, у телят, рожденных от коров II и III опытных

групп, среднесуточный прирост живой массы в первые два месяца жизни (от рождения до 1 и от 1 до 2 месяцев) был выше в среднем на 57,1-68,8% ($p<0,001$).

От 3 до 6 месяцев среднесуточный прирост живой массы у телят, рожденных от коров II и III опытных групп, оставался выше контрольного уровня – его превышение находилось в диапазоне 4,5-35,7%. Установлено, что наименьший эффект по показателю среднесуточного прироста живой массы наблюдался у телят, полученных от коров I опытной группы, где статистически значимых изменений выявлено не было, установлена лишь тенденция к увеличению изучаемого показателя в период со 2 по 6 месяц выращивания на 0,7-28,5% по отношению к контролю. Сравнительная оценка эффективности препарата показала, что наиболее значимое стимулирующее действие проявлялось на телятах II опытной группы: за полугодовой период их среднесуточный прирост достиг 847,2 г, что на 24,4 ($p<0,001$) больше, чем в контроле. У молодняка I и III опытных групп приросты были ниже, чем у животных II опытной группы но выше контроля на 3,8% и 23,2% ($p<0,01$) соответственно.

Абсолютный прирост живой массы телят представлен в таблице 35.

Таблица 35 – Абсолютный прирост живой массы телят на фоне применения коровам-матерям биогенного препарата ($n=40$) ($M\pm m$), кг

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
0-1 месяц	15,1 $\pm$ 1,40	11,0 $\pm$ 3,12	24,6 $\pm$ 3,42*	25,5 $\pm$ 4,48*
1-2 месяца	14,0 $\pm$ 1,45	18,0 $\pm$ 1,09*	23,0 $\pm$ 1,63***	22,0 $\pm$ 1,11***
2-3 месяца	19,7 $\pm$ 2,97	22,3 $\pm$ 4,28	22,8 $\pm$ 1,84	26,8 $\pm$ 2,46
3-4 месяца	23,5 $\pm$ 3,68	28,0 $\pm$ 3,09	28,3 $\pm$ 2,25	23,5 $\pm$ 4,95
4-5 месяцев	24,6 $\pm$ 1,21	24,8 $\pm$ 1,84	29,5 $\pm$ 4,02	33,8 $\pm$ 1,89***
5-6 месяцев	25,6 $\pm$ 1,96	26,8 $\pm$ 3,04	25,5 $\pm$ 1,65	25,8 $\pm$ 2,77
всего за опыт	122,5 $\pm$ 5,55	127,2 $\pm$ 8,29	152,5 $\pm$ 2,95***	151,0 $\pm$ 6,94**

Наибольший абсолютный прирост живой массы в раннем постнатальном периоде (от рождения до 1 месяца и от 1 до 2 месяцев) выявлен у телят II и III

опытных групп – их показатели в среднем на 57,1-68,8% ($p<0,001$) были выше, что отражено в таблице 35.

За 6 месяцев выращивания телята II и III опытных групп опережали контроль по абсолютному приросту: общий прирост составил 24,4% ($p<0,001$) и 23,2% ($p<0,01$), а в возрастном отрезке 2-6 месяцев оно находилось в пределах 0,7-37,3% ($p<0,001$). Превышение абсолютного прироста живой массы у телят I опытной группы по сравнению с контрольными аналогами в возрасте 1-2 месяца составило 28,6% ($p<0,05$). В другие изучаемые периоды выращивания статистически значимых различий по рассматриваемому значению у телят I опытной группы с контролем выявлено не было.

Таблица 36 содержит данные об относительных приростах живой массы у подопытных телят за исследуемый период выращивания.

Таблица 36 – Относительный прирост живой массы телят на фоне применения коровам-матерям биогенного препарата ($n=40$) ($M\pm m$), %

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
0-1 месяц	35,8 $\pm$ 2,85	24,7 $\pm$ 6,81	58,9 $\pm$ 7,79*	59,7 $\pm$ 8,90*
1-2 месяца	25,3 $\pm$ 3,08	36,7 $\pm$ 2,68*	35,5 $\pm$ 3,88	33,1 $\pm$ 1,70*
2-3 месяца	28,4 $\pm$ 5,03	32,5 $\pm$ 5,39	25,9 $\pm$ 2,35	31,0 $\pm$ 4,31
3-4 месяца	26,9 $\pm$ 5,05	29,2 $\pm$ 4,48	25,2 $\pm$ 1,08	20,6 $\pm$ 4,45
4-5 месяцев	21,6 $\pm$ 1,02	21,9 $\pm$ 2,08	21,2 $\pm$ 3,63	24,6 $\pm$ 1,98
5-6 месяцев	18,5 $\pm$ 1,38	19,3 $\pm$ 2,96	15,8 $\pm$ 0,75	15,3 $\pm$ 1,24
всего за опыт	296,7 $\pm$ 20,14	314,2 $\pm$ 32,61	367,2 $\pm$ 12,30**	359,8 $\pm$ 13,91*

Установлено, что от рождения до возраста 1-месяца максимальный относительный прирост живой массы зафиксирован у телят III опытной группы (59,7%; +23,9% к контролю, $p<0,05$), тогда как животные II опытной группы превосходили контроль на 23,1% ($p<0,05$), а молодняк I опытной группы отставал от контроля на 11,1%. К концу 2-го месяца особи в опытных группах имели преимущество над контрольными аналогами: I – 11,4% ($p<0,05$), II – 10,2%, III – 7,8% ($p<0,05$) (табл. 36). Было установлено, что в возрастном интервале 2-6 месяцев достоверных отличий по абсолютному приросту живой массы между группами не наблюдалось. Вместе с тем за весь период выращивания

относительный прирост живой массы у потомства полученного от коров I, II и III опытных групп превысил контрольные показатели на 17,5%, 70,5% ($p<0,01$) и 63,15 ($p<0,05$) соответственно.

Важнейшим показателем, характеризующим эффективность выращивания молодняка, является величина показателей, характеризующих количество потребленной энергии и питательных веществ на единицу полученного прироста живой массы (табл. 37).

Таблица 37 – Затраты кормов на получение 1 кг прироста живой массы

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ	3,86	3,84	3,11	3,13
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, руб.	123,2	122,5	98,9	99,4
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, сырой протеин, г	593,5	589,9	478,3	480,9

Минимальные удельные затраты ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы зафиксированы у животных II опытной группы – на 19,4% ниже контрольных. У молодняка I и III опытных групп снижение составило 0,5% и 18,9% соответственно (табл. 37). Установлено, что удельные затраты сырого протеина на 1 кг прироста живой массы за 6 месяцев выращивания в опытных группах были ниже контроля: в I опытной группе – на 0,6%, во II – на 19,4%, в III – на 19,0%. В эксперименте выявлено, что уменьшение удельных затрат ЭКЕ и сырого протеина на 1 кг прироста живой массы у телят опытных групп обусловлено более интенсивными ростовыми процессами в условиях одинакового рациона кормления.

3.2.3 Экстерьерные особенности молодняка

Закономерным проявлением онтогенеза является различная скорость роста органов и тканей – как общей величины тела, так и его отдельных статей, органов и тканей, включая костные структуры, что приводит к возрастной изменчивости

телосложения. Поскольку живая масса не всегда отражает истинные темпы роста и развития молодняка, возникает необходимость в оценке экстерьерных признаков, дополняющих данные о массе тела (Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Ступина Е.С. и др., 2017).

Промеры тела телят, характеризующие развитие тела молодняка, в возрасте 6 месяцев представлены в таблице 38.

Таблица 38 – Промеры тела телят в возрасте 6 месяцев на фоне применения коровам-матерям биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), см

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Высота в холке	102,0 $\pm$ 1,67	103,5 $\pm$ 1,44	102,9 $\pm$ 1,46	103,6 $\pm$ 1,24
Высота в крестце	106,3 $\pm$ 1,55	109,5 $\pm$ 2,60	107,2 $\pm$ 1,33	106,5 $\pm$ 0,97
Косая длина туловища	105,1 $\pm$ 1,14	111,5 $\pm$ 4,33	118,4 $\pm$ 0,57***	109,4 $\pm$ 2,73
Ширина груди	39,3 $\pm$ 1,22	41,0 $\pm$ 1,73	40,0 $\pm$ 1,46	38,4 $\pm$ 1,52
Глубина груди	51,7 $\pm$ 1,66	53,0 $\pm$ 2,89	53,2 $\pm$ 1,39	53,0 $\pm$ 1,27
Обхват груди	144,4 $\pm$ 1,30	151,0 $\pm$ 3,18	169,4 $\pm$ 2,12***	157,4 $\pm$ 2,14***
Ширина в маклоках	25,6 $\pm$ 1,00	30,5 $\pm$ 0,87**	31,0 $\pm$ 1,32**	28,6 $\pm$ 2,02
Ширина в седалищных буграх	16,0 $\pm$ 0,71	19,0 $\pm$ 0,58**	18,4 $\pm$ 0,57*	17,2 $\pm$ 0,42
Обхват пясти	14,9 $\pm$ 0,26	14,8 $\pm$ 0,43	13,6 $\pm$ 0,27**	13,5 $\pm$ 0,31**

Установлено, что на основании данных таблицы 38 косая длина туловища у животных I, II и III опытных групп была выше контроля на 6,1%, 12,6% ($p < 0,001$) и 4,1% соответственно, что трактуется как признак интенсификации линейного роста молодняка. Это является благоприятным фактором развития пищеварительной системы, вымени у телок и более лучшей будущей мясной продуктивности у бычков. По обхвату груди молодняк I опытной группы превосходил контроль на 4,6%, II опытная группа на 13,2% ($p < 0,001$) и III опытная группа на 6,0% ($p < 0,01$). Большие значения по обхвату груди указывают на лучшее развитие грудной клетки и более выраженное формирование молочного типа телосложения. Увеличение ширины в маклоках и седалищных буграх у телят опытных групп в среднем на 7,5-21,1% ($p < 0,01$) по отношению к контролю говорит о лучшем развитии таза, что особенно важно как для телок, так и для бычков. Незначительное снижение промеров пясти у молодняка опытных

групп в среднем на 0,1-1,3% ($p<0,05$) не является критическим и говорит лишь о чуть менее развитом костяке. По высоте в холке, высоте в крестце, ширине груди и глубине груди значимых достоверных различий у животных опытных групп с контролем выявлено не было.

Промеры животного дают представление о количественном выражении развития отдельных статей, но не дают представления о взаимосвязи с другими частями тела. В связи с этим для оценки пропорций тела, гармоничности сложения и соотносительного развития отдельных частей тела необходимо провести изучение индексов телосложения (табл. 39).

Таблица 39 – Индексы телосложения телят в возрасте 6 месяцев на фоне применения коровам-матерям биогенного препарата ($n=40$) ($M\pm m$), %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Длинноногости	49,3 $\pm$ 1,25	48,9 $\pm$ 2,08	48,3 $\pm$ 1,60	48,8 $\pm$ 1,09
Растянутости	103,2 $\pm$ 2,25	107,6 $\pm$ 2,68	115,1 $\pm$ 1,30***	105,5 $\pm$ 1,47
Тазогрудной	154,6 $\pm$ 6,59	134,3 $\pm$ 1,87*	129,5 $\pm$ 5,70	136,9 $\pm$ 12,19
Грудной	76,1 $\pm$ 2,03	77,5 $\pm$ 0,95	75,2 $\pm$ 1,59	72,4 $\pm$ 2,12
Сбитости	137,4 $\pm$ 1,59	135,7 $\pm$ 2,42	143,1 $\pm$ 1,50*	144,0 $\pm$ 2,29*
Костистости	14,6 $\pm$ 0,42	14,3 $\pm$ 0,62	13,2 $\pm$ 0,40*	13,0 $\pm$ 0,41*
Перерослости	104,2 $\pm$ 1,05	105,8 $\pm$ 1,04	104,2 $\pm$ 1,28	102,8 $\pm$ 0,71
Шилозадости	160,8 $\pm$ 7,04	161,4 $\pm$ 9,46	168,4 $\pm$ 4,77	166,4 $\pm$ 11,81

Исходя из данных, представленных в таблице 39, следует, что молодняк, полученный от коров II опытной группы, был более растянут на 11,9% ($p<0,001$), сбит на 5,7% ($p<0,05$) и менее костист на 1,4% ($p<0,05$), чем аналоги интактной группы. В свою очередь животные III опытной группы более сбиты на 6,6% ($p<0,05$) и менее костисты на 1,6% ($p<0,05$), чем в контроле. Приведенные статистически достоверные различия индексов растянутости и сбитости животных II и III опытных групп указывают на гармоничное развитие мышечного корсета и оптимальное соотношение длины туловища к его ширине. Меньший индекс костистости может говорить о лучшем использовании питательных веществ на построение мышечной ткани и внутренних органов. Телята опытных групп продемонстрировали меньший показатель тазогрудного индекса в среднем

на 17,7-25,1% ($p < 0,05$). Уменьшение тазогрудного индекса указывает на большее развитие грудной клетки по отношению к тазу и формирование более крепкой конституции с акцентом на развитие респираторной системы и объема грудной клетки, что характерно для молочного типа телосложения.

У молодняка опытных групп по индексам длинноности, грудного, перерослости и шилозадости статистически значимых достоверных различий с контрольными животными выявлено не было.

Сохранность молодняка, полученного от коров подопытных групп, представлена на рисунке 5.

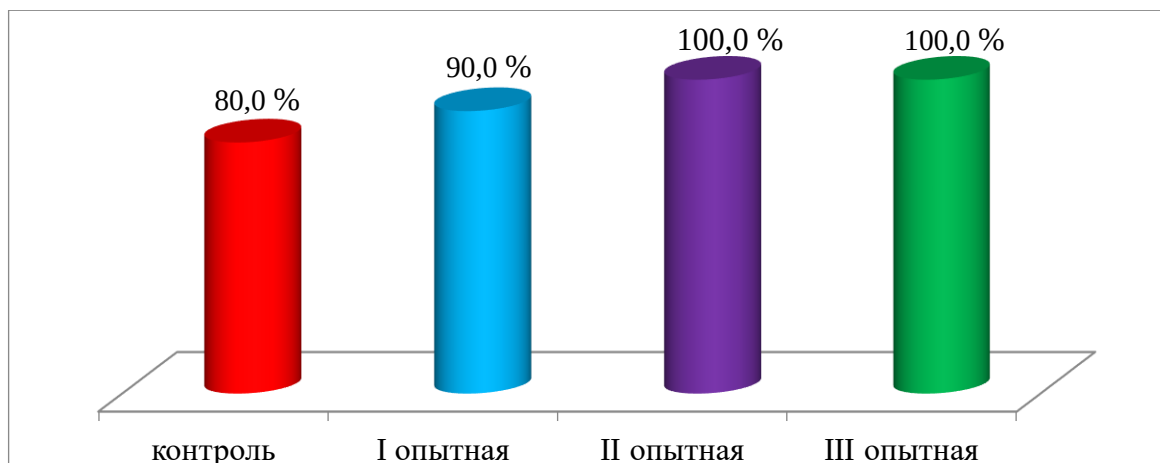


Рисунок 5 – Сохранность молодняка в возрасте 6 месяцев на фоне применения коровам-матерям биогенного препарата

Данные, представленные на рисунке 5, свидетельствуют, что сохранность молодняка, рожденного от животных II и III опытных групп, составила 100%, что больше на 20,0% аналогичного значения в контроле и на 10,0% аналогичного значения I опытной группы телят. Можно предположить, что на улучшение состояния здоровья, сохранность телят у животных опытных групп оказало влияние, как отмечалось ранее, повышение защитно-приспособительных механизмов организма: морфологического состава крови, уровня иммунного статуса и интенсивности обмена веществ.

3.2.4 Морфологический состав крови молодняка

На основании гематологических показателей можно судить о физиологическом состоянии животного на текущий момент, а также прогнозировать его в дальнейшем. Так, если у новорожденных телят в крови обнаруживаются низкие показатели общего количества лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, то такие животные, как правило, предрасположены к различным заболеваниям (Быкова О.А., 2017; Кощев А.Г., Гугушвили В.М., Гугушвили Н.Н., 2021).

Таблица 40 содержит данные о морфологическом составе крови новорождённых телят, полученных от коров, которым в сухостойный период четырёхкратно вводили инъекции биогенного препарата в разных дозах.

Таблица 40 – Морфологический состав крови телят (n=5) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	80-120	106,0 $\pm$ 0,86	105,0 $\pm$ 0,74	108,0 $\pm$ 0,29	107,0 $\pm$ 0,13
Эритроциты $\times 10^{12}/л$	7,4-8,4	7,5 $\pm$ 0,06	7,4 $\pm$ 0,28	7,9 $\pm$ 0,51	7,9 $\pm$ 0,45
Лейкоциты $\times 10^9/л$	7,1-12,1	7,2 $\pm$ 1,00	7,9 $\pm$ 1,22	8,1 $\pm$ 0,32	8,0 $\pm$ 0,26
Базофилы, %	0-0,21	0,0 $\pm$ 0,00	0,0 $\pm$ 0,00	0,0 $\pm$ 0,00	0,0 $\pm$ 0,00
Эозинофилы, %	6-6,9	9,0 $\pm$ 0,71	6,0 $\pm$ 0,48*	6,2 $\pm$ 0,65*	6,0 $\pm$ 1,03*
Юные нейтрофилы, %	-	0,0 $\pm$ 0,00	0,0 $\pm$ 0,00	0,0 $\pm$ 0,00	0,0 $\pm$ 0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	11,1-2,0	12,0 $\pm$ 0,25	11,0 $\pm$ 0,41	11,2 $\pm$ 0,48	11,2 $\pm$ 0,41
Сегментоядерные нейтрофилы, %	33,6-0,0	34,4 $\pm$ 0,82	34,8 $\pm$ 1,08	36,0 $\pm$ 2,35	34,6 $\pm$ 1,03
Моноциты, %	4,4-4,7	4,6 $\pm$ 0,48	4,6 $\pm$ 0,65	4,6 $\pm$ 0,50	4,4 $\pm$ 1,09
Лимфоциты, %	41,7-6,6	41,8 $\pm$ 0,41	43,6 $\pm$ 0,48*	42,0 $\pm$ 1,49	43,8 $\pm$ 0,48*

Примечание: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004).

Как видно из таблицы 40, у потомства, полученного от коров II и III опытных групп, содержание гемоглобина и эритроцитов в крови было выше контрольных значений в диапазоне 1,0-5,1%. В отличие от них, телята I опытной группы характеризовались более низким уровнем этих показателей: гемоглобин – на 0,9%, эритроциты – на 1,3% ниже контроля.

Установлено, что уровень лейкоцитов в крови телят опытных групп превышал контрольные значения на 8,9-11,2%, однако данное различие является статистически незначимым. Относительно контрольных животных у молодняка I, II и III опытных групп отмечено снижение эозинофилов в крови – на 3,0%, 2,8% и 3,0% соответственно (все при $p < 0,05$). Установлено, что у телят опытных групп содержание палочкоядерных нейтрофилов было ниже контроля на 0,8-1,0%, а сегментоядерных – выше на 0,2-1,6%, однако данные различия статистически незначимы. Наибольшее различие с контролем выявлено по содержанию лимфоцитов у телят III опытной группы: их значение (43,8%) было на 2,0% выше ($p < 0,05$). У молодняка I опытной группы превышение составило 1,8% ($p < 0,05$), а у II – лишь 0,2% относительно контроля.

Для новорождённых телят допустимым с физиологической точки зрения является отсутствие в крови базофилов, юных нейтрофильных гранулоцитов и моноцитов.

3.2.5 Биохимический статус крови молодняка

Ранее было установлено, что введение биогенного препарата стельным сухостойным коровам-матерям сопровождается повышением концентрации общего белка, γ -глобулинов, холестерина и каротина в их сыворотке, коррекцией минерального обмена, нормализацией метаболических процессов, а также увеличением объема и улучшением отдельных качественных показателей молозива. Вследствие этого у телят, полученных от таких животных, в возрасте 3 дней отмечены улучшенные биохимические параметры сыворотки крови (табл. 41).

Сравнительный анализ показал, что наивысшая концентрация общего белка в сыворотке крови (на 3,4% выше контроля, $p < 0,05$) зафиксирована у телят III опытной группы. У потомства коров I и II опытных групп превышение над контрольными значениями составило соответственно 0,8% и 2,7% ($p < 0,05$) (табл. 41). Белки крови – это строительный материал для всех структур организма. Все ферменты, которые ускоряют химические реакции, состоят из протеинов.

Таблица 41 – Показатели биохимического состава сыворотки крови телят на фоне применения коровам-матерям биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	56,9-60,5	57,2±0,43	57,7±1,66	58,8±0,39*	59,2±0,53*
Альбумины, %	30,0-40,0	34,9±0,33	35,2±0,57	36,1±0,16*	36,9±0,37*
α-глобулин, %	15,0-20,0	19,9±0,51	19,8±0,57	16,6±1,61	15,6±1,85
β-глобулин, %	10,0-15,0	14,8±0,91	14,1±1,28	15,4±1,54	13,8±1,36
γ-глобулин, %	25,0-35,0	30,4±1,03	30,9±1,54	31,9±1,67*	33,7±0,96*
Холестерин, ммоль/л	1,3-2,6	1,8±0,27	1,6±0,14	1,9±0,05	1,8±0,10
Триглицериды, ммоль/л	0,1-0,7	0,15±0,019	0,14±0,020	0,14±0,014	0,15±0,019
Глюкоза, ммоль/л	4,5-5,0	4,3±0,08	4,1±0,25	4,8±0,26	4,6±0,36
АлАТ, ед./л	10,0-30,0	10,2±1,56	11,0±1,94	10,8±1,08	12,8±3,41
АсАТ, ед./л	20,0-50,0	40,4±3,44	46,5±7,28	28,0±4,91	48,8±10,09
Щелочной резерв, ммоль/л	19,0-27,0	22,5±0,12	22,6±0,23	22,8±0,17	23,0±0,12*
Кальций, ммоль/л	2,7-3,2	2,7±0,14	3,2±0,12*	2,9±0,20	3,0±0,42
Фосфор, ммоль/л	1,5-2,3	1,7±0,43	2,4±0,19	2,2±0,40	1,8±0,24

Примечание: физиологическая норма приведена по Васильевой Е.А., (1982); по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004); по Yevglevsky A., Gostevu A., (2021).

Белки являются переносчиками многих соединений (минералов, гормонов, витаминов, жиров), осмотическое давление крови и другие жизненно важные процессы регулируются белками, находящимися во внутриклеточном и внеклеточном пространстве.

Направленность белкового обмена между тканями и кровью, в свою очередь, зависит от того, насколько активно и в каком направлении протекает метаболизм белка внутри клеток. Концентрация общего белка в крови животных отражает обеспеченность организма в питательных и пластических веществах (Майоров И.Н., 2025).

Концентрация альбуминов в сыворотке крови молодняка опытных групп превышала контрольные значения: в I опытной группе – на 0,3%, во II – на 1,2% ($p < 0,05$), в III – на 2,0% ($p < 0,05$).

Одной из основных физиологических функций альбуминов является связывание и перенос различных эндо- и экзогенных веществ. С альбумином связывается билирубин, минеральные вещества, свободные жирные кислоты, различные гормоны.

Установлено, что у телят III опытной группы концентрация γ -глобулиновой фракции в сыворотке крови достигала максимального значения (33,7%), превышая контрольный уровень на 3,3% ($p < 0,05$). У животных I и II опытных групп рассматриваемый показатель также выше на 0,5 и 1,5% ($p < 0,05$) соответственно, чем у контрольных телят. В γ -глобулиновую фракцию белка входят иммуноглобулины А, G, М, которые обладают свойствами антител. Увеличение изучаемого показателя в пределах референсных значений свидетельствует о более высоком уровне гуморального иммунитета телят опытных групп.

Превышение щелочного резерва сыворотки крови у телят опытных групп над контрольными показателями находилось в интервале 0,4-2,2% ($p < 0,05$).

Молодняк, рожденный от коров I, II и III опытных групп, превосходил контрольных сверстников по содержанию кальция в крови – соответственно на 18,5% ($p < 0,05$), 7,4% и 11,1%. Одновременно у этих животных наблюдалась тенденция к более высокому уровню фосфора в сыворотке крови, что на 5,6-29,2% выше контроля.

Биогенный препарат, применяемый коровам-матерям в период сухостоя, не оказал значимого воздействия на биохимический профиль сыворотки крови их потомства – содержание α - и β -глобулинов, холестерина, триглицеридов, глюкозы, а также активность аминотрансфераз (АсАТ и АлАТ) существенно не отличались от контроля. Все рассматриваемые показатели биохимического состава крови находились в пределах установленных физиологических норм.

Таким образом, введение коровам сухостойного периода биогенного препарата нормализует обменные процессы не только у коров-матерей, но и полученного молодняка, который характеризуется более высоким уровнем метаболизма, что является благоприятным фактором для увеличения интенсивности роста и развития.

3.2.6 Иммунологические показатели крови молодняка

В период раннего постнатального онтогенеза ввиду того, что гуморальные факторы иммунной защиты развиты слабо, важную роль в формировании естественной резистентности новорожденных телят играет клеточное звено неспецифической резистентности. Повышение неспецифического иммунного статуса молодняка в ранний постнатальный период является существенным резервом увеличения интенсивности роста (Карамаева А.С., Зайцев В.В., 2010; Шейграцова Л.Н., Кирикович С.А., Москалев С.А. и др., 2015; Иванюк В.П., Бобкова Г.Н., 2020). Показатели неспецифической резистентности крови телят подопытных групп на фоне применения коровам-матерям биогенного препарата представлены в таблице 42.

Таблица 42 – Показатели неспецифической резистентности крови телят на фоне применения коровам-матерям биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
НСТ спонтанный, у. ед.	0,33±0,011	0,35±0,018	0,37±0,013*	0,39±0,022*
НСТ стимулированный, у. ед.	0,44±0,023	0,47±0,023	0,45±0,012	0,45±0,013
ФАН, %	61,4±0,67	63,8±0,55*	65,2±2,63	65,6±1,57*

При оценке показателей неспецифической резистентности крови телят (табл. 42) выявлено улучшение некоторых показателей. В частности, повысилась базальная готовность нейтрофилов, оцениваемая по спонтанному НСТ-тесту: доля клеток, которые находятся в постоянной готовности активации активных форм кислорода, увеличилась в I, II и III опытных групп на 6,0%, 12,1% ($p < 0,05$) и 18,1% ($p < 0,05$) соответственно по отношению к аналогичному значению в контрольной группе животных. По функциональному резерву нейтрофилов – их

способности при необходимости в ответ на патогены запускать реакцию респираторного взрыва с массовым образованием активных форм кислорода (стимулированный НСТ-тест) установлено повышение при недостоверной разнице в среднем на 2,2-6,8% по сравнению с контролем; при этом фагоцитарный потенциал нейтрофилов (процент клеток, активных в отношении чужеродных агентов) у полученных от них молодняка был достоверно выше на 2,4-4,2% ($p<0,05$).

Рост значений, характеризующий состояние кислородзависимого механизма бактерицидности фагоцитов (спонтанный НСТ-тест) и значение, характеризующее функциональный резерв нейтрофильных лейкоцитов отвечать респираторным взрывом на адекватные раздражения (стимулированный НСТ-тест) и увеличение фагоцитарной активности нейтрофилов вероятно связаны с действием специфических регуляторных цитокинов, содержащихся в молозиве, на синтез которых в организме матери могли оказать влияние биогенные вещества, содержащиеся в препарате.

В таблице 43 представлены данные об относительном содержании субпопуляций Т- и В-лимфоцитов в крови новорождённых телят. По мнению ряда авторов, именно эти показатели являются базой для объективной оценки иммунного статуса животных (Бакшеев А.Ф. и др., 2003).

Таблица 43 – Относительное и абсолютное содержание Т- и В-лимфоцитов крови телят на фоне применения коровам-матерям биогенного препарата (n=12) ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
pE-РОК, %	12,8 $\pm$ 2,30	13,8 $\pm$ 1,56	13,2 $\pm$ 1,08	13,1 $\pm$ 0,94
pE-РОК, кл/мм ³	0,30 $\pm$ 0,010	0,40 $\pm$ 0,051	0,43 $\pm$ 0,076	0,55 $\pm$ 0,048**
bE-РОК, %	8,2 $\pm$ 0,60	10,4 $\pm$ 0,37*	12,9 $\pm$ 0,95**	14,8 $\pm$ 0,87**
bE-РОК, кл/мм ³	0,21 $\pm$ 0,056	0,37 $\pm$ 0,026	0,49 $\pm$ 0,081*	0,63 $\pm$ 0,096*
tE-РОК, %	25,0 $\pm$ 2,36	28,7 $\pm$ 1,97	30,7 $\pm$ 16,57	37,3 $\pm$ 16,99
tE-РОК, кл/мм ³	0,63 $\pm$ 0,147	1,35 $\pm$ 0,545	0,90 $\pm$ 0,491	1,37 $\pm$ 0,650
vE-РОК, %	13,0 $\pm$ 2,36	9,0 $\pm$ 2,36	9,6 $\pm$ 2,59	9,7 $\pm$ 1,54
vE-РОК, кл/мм ³	0,43 $\pm$ 0,121	0,35 $\pm$ 0,127	0,30 $\pm$ 0,102	0,36 $\pm$ 0,048
EM-РОК, %	21,6 $\pm$ 0,39	23,8 $\pm$ 0,54*	22,7 $\pm$ 0,76	23,2 $\pm$ 0,29*
EM-РОК, кл/мм ³	0,52 $\pm$ 0,131	0,98 $\pm$ 0,185	0,89 $\pm$ 0,227	1,01 $\pm$ 0,119*

Согласно результатам иммунологического скрининга (табл. 43), становление Т-клеточного иммунитета у новорождённых телят опытных групп характеризовалось более высокой активностью по сравнению с контролем. Уровень общего пула Т-лимфоцитов (рЕ-РОК), играющих роль ключевых регуляторов и активаторов иммунного ответа, по абсолютным показателям в крови животных опытных групп превышал контроль на 0,3-45,5% ($p<0,01$). Относительное содержание в крови активированных лимфоцитов (бЕ-РОК) было выше, чем в контроле на 2,2% ($p<0,05$), 4,7% ($p<0,01$) и 6,6% ($p<0,01$) для молодняка I, II и III опытных групп соответственно, а их абсолютное содержание в крови увеличилось на 43,2%, 57,1% ($p<0,05$) и 66,7% ($p<0,05$) по отношению к контролю. О повышении функциональной активности Т-клеточного звена у телят опытных групп свидетельствует увеличение содержания активированных лимфоцитов (бЕ-РОК). Эти клетки активно включаются в эффекторные реакции – пролиферируют, выделяют цитокины (хелперы) или проявляют цитотоксичность (киллеры), что отражает усиление иммунного ответа в организме опытных животных.

Относительное количество в крови телят В-лимфоцитов (ЕМ-РОК), клеток, отвечающих за гуморальный иммунитет, стало больше по отношению к контролю на 2,2 и 1,6% ($p<0,05$) в I и III группах соответственно, а абсолютное содержание – в среднем на 41,6-48,5% ($p<0,05$). Это указывает на усиление синтеза антител в организме молодняка в опытных группах. Таким образом, применение препарата коровам в сухостойный период обеспечивает более зрелое и функционально активное состояние как Т-клеточного, так и гуморального звеньев адаптивного иммунитета у их потомства.

Улучшение биологических свойств молозива под действием препарата, как отмечалось ранее, обусловлено активацией метаболизма и резистентности у коров – это способствует более эффективному поступлению важнейших нутриентов из крови в молозиво (Самбуrow Н.В., 2008).

Лимфоциты молозива переносят иммунную информацию от матери к потомству. Попадая в кишечник телёнка, лимфоциты, макрофаги и медиаторы взаимодействуют с его иммунными предшественниками, передавая сигналы. Это запускает каскад преобразований, завершающийся формированием Т- и В-лимфоцитов, обеспечивающих защиту организма (Самбуров Н.В., Палаус И.Л., 2014).

Состояние регуляторного звена адаптивной иммунной системы характеризуется соотношением субпопуляций «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров», его значения отображены на рисунке 6.

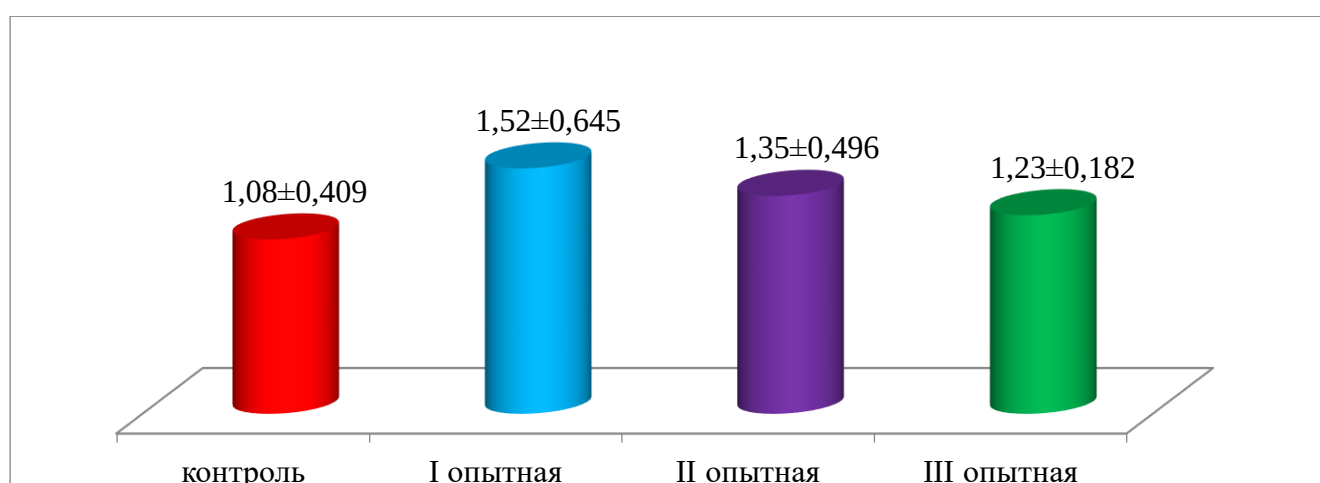


Рисунок 6 – Коэффициент соотношения абсолютного количества «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$), ед.

Смещение регуляторного баланса в сторону активации иммунитета у новорождённых телят, полученных от коров опытных групп, выразилось в достоверном повышении на 13,8-40,7% соотношения «индукторов-хелперов» (стимуляторов иммунного ответа) и «киллеров-супрессоров» (клеток, сдерживающих иммунный ответ) над контрольными показателями (рис. 6). Это отражает более высокую иммунную реактивность потомства опытных животных.

Результаты эксперимента, представленные в разделе 3.2, получены лично и опубликованы в единоличном авторстве [360] и в соавторстве с Курениновой Т.В., Силивиной Т.Л., Шанышиным Н.В. [361]; Епанчинцевой Л.В. [362];

Курениновой Т.В., Шаньшиным Н.В., Афанасьевой А.И. [367]; Курениновой Т.В., Силивировой Т.Л., Шаньшиным Н.В. [380]; Силивировой Т.Л., Курениновой Т.В., Шаньшиным Н.В. [358]; Шаньшиным Н.В., Хаперским Ю.А., Киреевой К.В., Афанасьевой А.И. [598]; Курениновой Т.В., Шаньшиным Н.В., Хаперским Ю.А., Афанасьевой А.И. [596]; Афанасьевой А.И., Шаньшиным Н.В., Курениновой Т.В. [400].

3.3 Характеристика интенсивности роста, воспроизводительной способности, экстерьерных и интерьерных показателей телок черно-пестрой голштинской породы при использовании биогенного препарата

3.3.1 Оценка полноценности кормления и затрат кормов ремонтными телками в период выращивания

Успешное создание стада с высокой молочной продуктивностью базируется на обеспечении интенсивного роста ремонтных тёлочек. Установлено, что живая масса ремонтных телочек при первом осеменении оказывает на будущую продуктивность коров в три раза более сильное влияние, чем возраст. Действует четкая закономерность: увеличение веса особи ведёт к росту её продуктивности. Для того, чтобы вырастить скороспелых, высокоудойных коров с крепким телосложением, способных полностью реализовать свой генетический потенциал, необходимо организовать кормление ремонтного молодняка на оптимальном уровне (Назарова К.П., Кудрин М.Р., Симакова К.С., 2017).

В связи с этим нами была дана оценка структуры и полноценности рационов, затрат кормов и питательных веществ ремонтными телками в период их выращивания от 1 до 18-месячного возраста.

Схема кормления телочек в молочный период выращивания представлена в таблице 44.

Таблица 44 – Схема кормления телочек в молочный период выращивания

Возраст		Корма, кг							Минеральные подкормки, г	
мес.	декада	молоко цельное	комбикорм престартер	комбикорм стартер	овес цельный	сено	сенаж	силос	соль поваренная	мел
II	1-я	5	0,5	-	0,1	0,2	0,2	-	10,0	10,0
	2-я	5	0,8	-	0,1	0,3	0,3	-	10,0	10,0
	3-я	5	1,0	-	0,1	0,5	0,5	-	10,0	10,0
За 2-й мес.		150,0	23	-	3,0	10,0	10,0	-	300,0	300,0
III	1-я	5	-	1,2		0,6	0,7	0,5	10,0	10,0
	2-я	5	-	1,3		0,7	0,8	0,5	10,0	10,0
	3-я	5	-	1,5		0,8	1,0	1,0	10,0	10,0
За 3-й мес.		150,0	-	40,0		21,0	25,0	20,0	300,0	300,0

Схема кормления телочек, представленная в таблице 44, соответствует установленным нормам кормления для молодняка в молочный период выращивания и обеспечивает плавный переход от молочного рациона к растительным кормам.

Достаточное выпаивание цельного молока при одновременном введении престартерных, стартерных комбикормов и цельного зерна овса обеспечивает правильное развитие пищеварительной системы, в особенности рубца.

Поэтапное включение в рацион грубых и сочных кормов обеспечивает физиологическую адаптацию желудочно-кишечного тракта, стимулируя развитие жевательной активности и микрофлоры рубца. Минеральные подкормки, содержащиеся в рационе, такие как соль и мел, покрывают потребность растущего организма в критически важных макроэлементах.

Для более полного анализа полноценности кормления нами была изучена питательная ценность рациона телочек в молочный период выращивания (табл. 45).

Анализ питательности рациона телочек в молочный период выращивания показывает (табл. 45), что фактические значения показателей полностью соответствуют или незначительно превышают нормативные требования.

Таблица 45 – Питательность рациона телочек в молочный период выращивания

Показатель	Возраст, мес.			
	1-2-й месяц		2-3-й месяц	
	фактическое содержание	*норма	фактическое содержание	*норма
ЭКЕ	2,3	2,3	2,9	2,8
Обменная энергия, МДж	23,0	23,2	29,0	28,0
Сухое вещество, кг	1,7	1,5	3,2	3,0
Сырой протеин, г	328,0	325	498,0	497
Переваримый протеин, г	295,0	292	451,0	450
Сахар, г	321	326	325	330
Крахмал, г	378	375	419	418
Сырой жир, г	222	221	283	280
Клетчатка, г	217,0	215	612,0	600
Кальций, г	18,0	17	29,0	27
Фосфор, г	12,0	11	20,0	18

Примечание: *норма приведена по Калашникову А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

В период с 1 по 2 месяцы выращивания питательность рациона полностью соответствует установленным нормам по ЭКЕ и обменной энергии, с оптимальным уровнем сырого протеина (328 г при норме 325 г), переваримого протеина (295 г при норме 292 г) и клетчатки (217 г при норме 215 г). К трехмесячному возрасту снижение сухого вещества в рационе до 3,2 кг при норме 3,0 кг не выходит за рамки допустимого, при учете того, что в этот период происходит активное привыкание рубца к клетчатке. Вместе с этим сбалансированность кальция и фосфора (1,5:1) в кормах для телят 1-3 месяцев полностью отвечает зоотехническим нормам и положительно влияет на развитие опорно-двигательного аппарата.

Затраты кормов и питательных веществ за молочный период выращивания телочками подопытных групп представлены в таблице 46.

Анализ результатов, представленных в таблице 46, позволяет заключить, что животными в подопытных группах потреблено одинаковое количество молока (300,0 кг), что позволило достичь требуемого базового уровня в обеспечении питательными веществами организма животных.

Таблица 46 – Затраты кормов и питательных веществ на 1 гол. за молочный период выращивания

Показатель	Возраст, мес.			
	контроль	I опытная	II опытная	III опытная
Потреблено корма				
Молоко, кг	300,0	300,0	300,0	300,0
Комбикорм престартер, кг	20,5	20,7	21,4	21,2
Комбикорм стартер, кг	35,6	36,0	37,3	36,8
Овес, кг	2,7	2,7	2,8	2,8
Сено, кг	27,6	27,9	28,9	28,5
Сенаж, кг	31,2	31,5	32,6	32,2
Силос, кг	17,8	18,0	18,6	18,4
Соль, кг	0,53	0,54	0,56	0,55
Мел, кг	0,53	0,54	0,56	0,55
Итого	436,8	438,1	443,2	441,4
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	150,4	150,8	152,6	152
Обменная энергия, МДж	1503,9	1508,3	1525,8	1519,6
Сухое вещество, кг	141,7	142,1	143,8	143,2
Сырой протеин, г	23889	23959	24236	24139
Переваримый протеин, г	21575	21638	21889	21801
Сахар, г	18683	18738	18955	18872
Крахмал, г	23050	23118	23385	23288
Сырой жир, г	14605	14648	14818	14753
Клетчатка, г	23976	24046	24318	24223
Кальций, г	1359	1363	1379	1374
Фосфор, г	925	928	939	935

Различия выявлены в потреблении престартерного и стартерного комбикормов, большее потребление которых установлено во II опытной группе животных, что в среднем на 3,7-4,8% превосходит аналогичные значения в контроле. В молочный период выращивания телята опытных групп продемонстрировали повышенный аппетит: потребление грубых и сочных кормов, а также минеральных добавок в среднем на 1,0-5,7% превысило контрольный уровень. Общий расход кормов увеличился в I опытной группе – на 0,3%, во II – на 1,5% и в III – на 1,1% относительно контроля. Такая динамика сопровождалась возрастанием поступления энергии и нутриентов, что обеспечило лучшие условия для ускорения роста и активации обменных процессов у молодняка.

В таблице 47 представлена структура кормосмеси и питательность рациона, предназначенного для кормления телочек в возрасте от 3 до 6 месяцев.

Таблица 47 – Структура кормосмеси и питательность рациона для кормления ремонтных телок в возрасте от 3 до 6 месяцев при выращивании коров живой массой 500-550 кг

Вид корма		Ед. изм.	Количество
Силос кукурузный		%	29,9
Сенаж (пшеница 30%, ячмень 20%, горох 50%)		%	39,9
Сено (разнотравье)		%	12,0
Дерть (ячмень 40%, пшеница 40%, овес 20%)		%	17,9
Соль		%	0,18
Мел		%	0,18
Питательность рациона на 1 кг сухого вещества			
Показатель	Фактическое содержание	Норма*	+/- отклонение
ЭКЕ	0,8	0,8	0,0
Обменная энергия, МДж	8,3	8,3	0,0
Сухое вещество, кг	1,0	1,0	0,0
Сырой протеин, г	141,7	140,6	+1,1
Переваримый протеин, г	108,5	106,6	+1,9
Сырая клетчатка, г	190,7	193,7	-3,0
Крахмал, г	143,2	138,6	+4,6
Сахар, г	80,5	95,7	-15,2
Сырой жир, г	72,7	63,4	+9,3
Кальций, г	7,6	7,7	-0,1
Фосфор, г	4,9	4,9	0,0
Магний, г	1,7	1,4	+0,3
Калий, г	6,3	6,3	+0,0
Сера, г	1,7	2,6	-0,9
Железо, мг	48,3	55,1	-6,8
Медь, мг	5,9	7,4	-1,5
Цинк, мг	35,9	45,1	- 9,2
Кобальт, мг	0,7	0,6	+ 0,1
Марганец, мг	33,2	40,0	- 6,8
Каротин, мг	22,4	25,7	- 3,3
Сахаро-протеиновое отношение	0,7	0,9	- 0,2

Примечание: *нормы питательности рациона рассчитаны на сухое вещество на основе пересчета норм, рекомендованных Калашниковым А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

Из анализа данных, приведенных в таблице 47, следует, что в целом состав рациона, применяемого для кормления телочек в период с 3 по 6 месяцы

выращивания, соответствует зоотехническим нормам. Большую долю в составе рациона занимает сенаж, меньшую – силос. Сенаж обладает менее кислой реакцией по сравнению с силосом, что обеспечивает более безопасную адаптацию микрофлоры рубца, снижая риск развития ацидоза у животных с несформировавшейся симбиотической микрофлорой. Сбалансированное по физиологическим нормам содержание сена и концентратов в кормосмеси гарантирует поступление в организм молодняка достаточных объёмов клетчатки, энергии и белка. В состав рациона включены минеральные добавки, такие как соль и мел, необходимые для правильного формирования костяка и поддержания ряда метаболических процессов в организме.

Потребление сухого вещества рациона в сутки животными опытных групп менялось в зависимости от возраста: в 4 мес. – 3,4 кг/гол., в 5 мес. – 3,8 кг/гол., в 6 мес. – 4,2 кг/гол.

Оптимальная питательная ценность в сочетании с оптимальным сахаропротеиновым отношением создает благоприятные условия для эффективного использования питательных веществ. В рационе содержится достаточное количество сырого протеина (+1,1) и переваримого протеина (+1,9), крахмала (+4,6) и сырого жира (+9,3), что благоприятно скажется на темпах роста животных. Небольшое отклонение по сырой клетчатке (-3,0 г) и сахару (-15,2 г) не оказывает критического влияния на рубцовое пищеварение.

Минеральный состав рациона в целом можно считать удовлетворительным. Отмечается незначительный дефицит кальция (-0,1 г), небольшое превышение нормативных значений по магнию (+0,3 г), что особенно важно для растущего молодняка. Отмечается незначительный дефицит по сере (-0,9 г), железу (-6,8), меди (-1,5 мг) и цинку (-9,2 мг), марганцу (-6,8 г), что не является критичным для интенсивного роста молодняка.

Затраты кормов ремонтными телками за период выращивания от 3 до 6 месяцев представлены в таблице 48.

Таблица 48 – Затраты кормов ремонтными телками за период выращивания от 3 до 6 месяцев

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты корма: на 1 гол. в сутки, кг	8,9	9,2	9,5	9,4
Всего за период выращивания (90 дней), кг	801,0	828,0	855,0	846,0
Расход кормов: Силос кукурузный, кг	239,3	247,3	255,4	250,0
Сенаж (вика 40,0%, горох 60,0%)	319,4	330,1	340,9	333,7
Сено (разнотравье)	96,1	99,4	102,6	100,4
Дерть (ячмень 30%, пшеница 50%, овес 20%)	143,4	148,2	153,0	149,8
Соль	1,4	1,5	1,5	1,5
Мел	1,4	1,5	1,5	1,5
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	239,5	247,6	255,6	252,8
Обменная энергия, МДж	2395,0	2475,7	2556,5	2529,5
Сухое вещество, кг	327,3	338,3	349,4	345,7
Сырой протеин, г	39993,0	41344,0	42690,0	42240,0
Переваримый протеин, г	30400,0	31430,0	32460,0	32110,0
Сырая клетчатка, г	53600,0	55440,0	57250,0	56650,0
Крахмал, г	38870,0	40180,0	41490,0	41060,0
Сахар, г	26300,0	27220,0	28110,0	27820,0
Сырой жир, г	18200,0	18810,0	19430,0	19220,0
Кальций, г	2474,0	2558,0	2641,0	2613,0
Фосфор, г	1596,0	1650,0	1704,0	1686,0
Магний, г	559,0	577,0	596,0	590,0
Калий, г	2075,0	2145,0	2214,0	2191,0
Сера, г	559,0	577,0	596,0	590,0
Железо, мг	15800,0	16340,0	16870,0	16700,0
Медь, мг	1915,0	1980,0	2044,0	2023,0
Цинк, мг	11730,0	12130,0	12530,0	12400,0
Кобальт, мг	215,5	223,0	230,0	227,5
Марганец, мг	10850,0	11220,0	11590,0	11460,0
Каротин, мг	7340,0	7590,0	7840,0	7750,0

Из анализа данных таблицы 48 следует, что применяемые схемы введения биогенного препарата телочкам опытных групп способствовали улучшению потребления кормов. Телочки в опытных группах с 3 до 6 месяцев выращивания потребили корма больше в среднем на 3,4-6,7% в сравнении с контролем.

Наиболее эффективное поедание кормов выявлено у животных II опытной группы, которыми за 90 дней учетного периода было потреблено 855 кг кормов, что на 6,7% превышает контрольный показатель. Большее количество съеденного корма животными опытных групп способствовало и большему потреблению питательных и биологически активных веществ, что является благоприятным фактором, обеспечивающим более интенсивный рост и повышение интенсификации обмена веществ.

Структура кормосмеси и питательность рациона, применяемого в кормлении телочек в период выращивания от 6 до 12 месяцев, представлена в таблице 49.

Представленный рацион, предназначенный для кормления ремонтных телок (табл. 49) в период выращивания от 6-го по 12-й месяц, является сбалансированным и соответствует основным требованиям кормления ремонтного молодняка в этот период. В структуре кормосмеси 42,5% приходится на кукурузный силос, обеспечивающий достаточную энергетическую питательность. В составе сенажа 40% приходится на долю вики, что способствует улучшению протеиновой питательности рациона, обеспечивая поступление необходимого количества легкоусвояемого белка для роста и развития телок. Наличие 12,2% сена разнотравья в структуре кормосмеси поддерживает оптимальное рубцовое пищеварение и обеспечивает достаточное поступление структурной клетчатки. Дерьт, на долю которой приходится 14,6%, имеет хороший состав по зерновым компонентам и дополняет энергетическую ценность рациона.

Минеральные добавки в виде соли и мела покрывают основные потребности в натрии и кальции. Потребление сухого вещества телочками в возрасте 7 мес. составило 4,5 кг/гол. в сутки, в возрасте 8 мес. 4,9 кг/гол. в сутки, в возрасте 9 мес. 5,3 кг/гол. в сутки, в возрасте 10 мес. 5,7 кг/гол. в сутки, в возрасте 11 мес. 6,1 кг/гол. в сутки и в возрасте 12 мес. 6,5 кг/гол. в сутки.

Таблица 49 – Структура кормосмеси и питательность рациона для кормления ремонтных телок в возрасте от 6 до 12 месяцев при выращивании коров живой массой 500-550 кг

Вид корма		Ед. изм.	Количество
Силос кукурузный		%	42,5
Сенаж (овес 60%, вика 20%, горох 20%)		%	30,4
Сено (разнотравье)		%	12,2
Дерть (ячмень 40%, пшеница 50%, овес 10%)		%	14,6
Соль		%	0,18
Мел		%	0,18
Питательность рациона на 1 кг сухого вещества			
Показатель	Фактическое содержание	*Норма	+/- отклонение
ЭКЕ	0,7	0,7	0,0
Обменная энергия, МДж	7,3	7,1	+0,2
Сухое вещество, кг	1,0	1,0	0,0
Сырой протеин, г	118,5	118,2	+0,3
Переваримый протеин, г	82,0	79,6	+2,4
Сырая клетчатка, г	214,7	212,5	+2,2
Крахмал, г	105,2	100,5	+4,7
Сахар, г	62,7	69,3	-6,6
Сырой жир, г	51,8	46,1	+5,7
Кальций, г	7,8	7,1	+0,7
Фосфор, г	5,2	3,9	+1,3
Магний, г	2,7	2,3	+0,4
Калий, г	6,2	6,3	-0,1
Сера, г	2,3	3,0	-0,7
Железо, мг	55,7	58,2	-2,5
Медь, мг	7,7	7,9	-0,2
Цинк, мг	40,5	43,8	-3,3
Кобальт, мг	0,6	0,6	0,0
Марганец, мг	44,7	48,8	-4,1
Каротин, мг	22,7	23,6	-0,9
Сахаро-протеиновое отношение	0,8	0,9	- 0,1

Примечание: *нормы питательности рациона рассчитаны на сухое вещество на основе пересчета норм, рекомендованных Калашниковым А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

Анализ питательности рациона показывает, что рацион полностью удовлетворяет физиологические потребности растущих животных в период

выращивания от 6 до 12 месяцев. Кормосмесь обладает высокой энергетической ценностью (0,7 ЭКЕ при норме 0,7 и 7,3 МДж обменной энергии при норме 7,1 МДж) и оптимальным протеиновым составом (118,5 г сырого протеина при норме 118,2 г и 82,0 г переваримого протеина при норме 79,6 г).

В рационе выявлено небольшое превышение по сырой клетчатке (+2,2 г) и крахмалу (+4,7 г). В анализируемом рационе отмечается благоприятный минеральный баланс с небольшим превышением норм по кальцию (+0,7 г) и фосфору (+1,3 г), что особенно важно для растущего молодняка. Незначительное отклонение наблюдается по содержанию сахаров (-6,6 г) и серы (-0,7 г), а также по сахаропротеиновому отношению (0,8 при норме 0,9), однако эти отклонения не оказывают критического влияния на общую питательную ценность. Уровень каротина и микроэлементов соответствует или незначительно превышает нормативные значения, за исключением небольших отклонений по цинку (-3,3 мг) и марганцу (-4,1 мг). Таким образом, представленная кормосмесь является достаточно сбалансированной и обеспечивает поступление необходимых питательных и биологически активных веществ для обеспечения интенсивного роста и развития ремонтных телок в возрасте 6-12 месяцев.

Затраты кормов ремонтными телками подопытных групп в период выращивания от 6 до 12-месячного возраста представлены в таблице 50.

Проведенный анализ данных таблицы 50 указывает на значительные различия в эффективности кормления между животными контрольной и опытными группами на фоне применения биогенного препарата. У животных в опытных группах отмечалось повышенное потребление кормов, в среднем в сутки они потребляли на 2,0-4,7% корма больше, чем в контроле. В целом за 180-дневный период выращивания общий объём съеденных кормов в опытных группах превысил контрольные значения: в I – на 2,0%, во II – на 4,7% и в III – на 4,1%.

Таблица 50 – Затраты кормов ремонтными телками за период выращивания от 6 до 12 месяцев (в среднем на 1 гол.)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты корма: на 1 гол. в сутки, кг	14,8	15,1	15,5	15,4
Всего за период выращивания (180 дней), кг	2664,0	2718,0	2790,0	2772,0
Расход кормов:				
Силос, кг	1146,7	1170,1	1201,1	1185,6
Сенаж, кг	819,2	835,8	857,9	846,9
Сено, кг	327,7	334,3	343,2	338,7
Дерть, кг	360,4	367,7	377,5	372,6
Соль, кг	4,8	4,9	5,0	5,0
Мел, кг	4,8	4,9	5,0	5,0
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	679,7	693,5	711,9	707,3
Обменная энергия, МДж	6797,1	6935,3	7119,0	7072,9
Сухое вещество, кг	971,1	990,8	1017,0	1010,4
Сырой протеин, г	110217	112452	115430	114686
Переваримый протеин, г	74773	76289	78310	77795
Сырая клетчатка, г	193892	197821	203063	201751
Крахмал, г	92413	94286	96784	96160
Сахар, г	60855	62088	63733	63322
Сырой жир, г	42242	43098	44240	43954
Кальций, г	7607	7761	7967	7915
Фосфор, г	5017	5119	5255	5221
Магний, г	2588	2641	2711	2693
Калий, г	5988	6110	6272	6231
Сера, г	2266	2312	2373	2358
Железо, мг	54057	55152	56614	56248
Медь, мг	7445	7596	7798	7747
Цинк, мг	39329	40130	41189	40923
Кобальт, мг	550	561	576	572
Марганец, мг	43373	44249	45425	45132
Каротин, мг	22007	22453	23052	22904

Наиболее выраженная динамика кормопотребления зафиксирована во II опытной группе, где благодаря повышенной поедаемости рациона расход энергетических кормовых единиц, обменной энергии, сухого вещества, сырого и переваримого протеина возрос на 4,7% по каждому показателю относительно контроля. В I и III опытных группах потребление рассматриваемых значений находилось на большем уровне в среднем на 2,0-4,1%, чем в контроле.

Повышенное потребление кормов создает благоприятные условия для роста и развития животных.

Увеличенное поступление энергии и протеина создает оптимальные условия для интенсивного формирования мышечной ткани, а увеличенное потребление кальция и фосфора может способствовать лучшему формированию костной ткани.

В таблице 51 представлена структура кормосмеси и её питательная ценность в рационе ремонтных тёлочек на этапе выращивания с 12-го по 15-й месяц.

Представленный в таблице 51 состав рациона, предназначенный для кормления ремонтных тёлочек, в период выращивания от 12 до 15-месячного возраста соответствует физиологическим потребностям животных. Основу в структуре кормосмеси составляют сочные корма в доле 45,7% кукурузного силоса и 32,0% злаково-бобового сенажа, обеспечивающие организм животных оптимальным уровнем энергии и протеина. Наличие в структуре рациона 10,5% сена обеспечивает необходимый уровень структурной клетчатки, что способствует поддержанию правильного рубцового пищеварения.

Дёрт в доле 11,4% с преобладанием пшеницы (50,0%) и ячменя (40,0%) обеспечивает дополнительный энергетический потенциал рациона. Минеральные кормовые добавки соль и мел покрывают основные потребности в натрии, хлоре и кальции. Потребление сухого вещества в сутки ремонтными телками составило: в возрасте 13 мес. 6,9 кг/гол. в сутки, в возрасте 14 мес. 7,2 кг/гол. в сутки, в возрасте 15 мес. 7,6 кг/гол. в сутки.

В целом рацион по большинству показателей фактического содержания питательных веществ соответствует или незначительно превышает норму, что указывает на высокую питательную ценность рациона. Рацион характеризуется повышенной энергетической ценностью, о чем свидетельствуют незначительные превышения нормативных значений обменной энергии (+0,2 МДж).

Таблица 51 – Структура кормосмеси и питательность рациона для кормления ремонтных телок в возрасте от 12 до 15 месяцев при выращивании коров живой массой 500-550 кг

Вид корма		Ед. изм.	Количество
Силос кукурузный		%	45,7
Сенаж (овес 60%, вика 20%, горох 20%)		%	32,0
Сено (костер)		%	10,5
Дерть (ячмень 40%, пшеница 50%, овес 10%)		%	11,4
Соль		%	0,16
Мел		%	0,23
Питательность рациона на 1 кг сухого вещества			
Показатель	Фактическое содержание	*Норма	+/- отклонение
ЭКЕ	0,8	0,8	0,0
Обменная энергия, МДж	7,9	7,7	+0,2
Сухое вещество, кг	1,0	1,0	0,0
Сырой протеин, г	119,7	115,9	+3,8
Переваримый протеин, г	83,2	78,9	+4,3
Сырая клетчатка, г	216,9	219,1	-2,2
Крахмал, г	100,0	97,7	+2,3
Сахар, г	60,1	68,0	-7,9
Сырой жир, г	50,1	45,6	+4,5
Кальций, г	7,2	6,9	+0,3
Фосфор, г	4,4	4,1	+0,3
Магний, г	2,1	2,7	-0,6
Калий, г	6,8	8,0	-1,2
Сера, г	3,1	3,6	-0,5
Железо, мг	54,5	60,2	-5,7
Медь, мг	7,0	8,0	-1,0
Цинк, мг	39,9	45,0	-5,1
Кобальт, мг	0,6	0,7	-0,1
Марганец, мг	44,5	49,7	-5,2
Каротин, мг	22,8	24,7	-1,9
Сахаро-протеиновое отношение	0,7	0,9	-0,2

Примечание: *нормы питательности рациона рассчитаны на сухое вещество на основе пересчета норм, рекомендованных Калашниковым А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

Содержание сырого и переваримого протеина превышает нормативные показатели на 3,8 и 4,3 г соответственно, а крахмала и жира – на 2,3 и 4,5 г, что в совокупности обеспечивает высокую питательность кормосмеси. Минеральный

состав также характеризуется незначительным избытком кальция и фосфора (+0,3 г), что можно трактовать как положительный фактор для процессов остеобразования и поддержания гомеостаза. По содержанию каротина в рационе выявлен небольшой недостаток на 1,9 мг. В рационе выявлен небольшой дефицит некоторых компонентов, таких как сахаров, на 7,9 г, магния на 0,6 г, калия на 1,2 г и некоторых микроэлементов (цинк, медь, железо, кобальт, марганец) и небольшое отклонение от нормы сахаро-протеинового отношения (0,7 при норме 0,9), что в целом не может оказать существенного негативного влияния на организм ремонтных телок в рассматриваемый период выращивания.

Затраты кормов ремонтными телками за период выращивания от 12 до 15 месяцев представлены в таблице 52.

Применение биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок способствовало улучшению суточного потребления кормов (табл. 52) в I, II и III опытных группах на 1,5%, 3,5% и 2,9% соответственно по отношению к контролю, что за 90 дней учетного периода выращивания (с 12 по 15 мес.) способствовало увеличению общего объема потребляемых кормов в опытных группах животных в среднем на 1,5-3,5% в сравнении с контролем. Улучшение поедаемости корма способствовало и большему потреблению питательных веществ ремонтными телками в опытных группах по наиболее важным показателям среди них таких, как сухое вещество, ЭКЕ, обменная энергия, сырой и переваримый протеин, кальций и фосфор в среднем на 1,5-3,5% в сравнении с контролем. Положительная динамика в потреблении кормов, питательных и биологически активных веществ ремонтными телками в опытных группах способствует активации анаболических процессов, создаются более оптимальные условия для развития мышечной ткани и внутренних органов, более лучшему и правильному формированию костяка, улучшается общее физиологическое состояние животных, что в целом оказывает благоприятное воздействие на интенсивность роста.

Таблица 52 – Затраты кормов ремонтными телками за период выращивания от 12 до 15 месяцев

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты корма: на 1 гол. в сутки, кг	20,2	20,5	20,9	20,8
Всего за период выращивания (90 дней), кг	1818,0	1845,0	1881,0	1863,0
Расход кормов:				
Силос, кг	833,9	846,3	862,8	854,6
Сенаж, кг	583,8	592,4	604,0	598,2
Сено, кг	191,8	194,6	198,4	196,5
Дерть, кг	208,5	211,6	215,8	213,7
Соль, кг	2,9	3,0	3,0	3,0
Мел, кг	4,2	4,2	4,3	4,3
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	426,9	433,4	441,7	437,8
Обменная энергия, МДж	4269,3	4333,5	4417,1	4377,9
Сухое вещество, кг	582,7	591,6	603,0	597,7
Сырой протеин, г	61465,3	62391,8	63579,1	63016,1
Переваримый протеин, г	41869,0	42493,4	43306,8	42917,3
Сырая клетчатка, г	115623,0	117364,0	119623	118561,0
Крахмал, г	51638,5	52415,5	53419,8	52941,2
Сахар, г	34995,0	35515,1	36201,5	35878,8
Сырой жир, г	24253,4	24617,1	25090,8	24874,2
Кальций, г	3687,8	3742,8	3813,9	3780,7
Фосфор, г	2540,6	2578,6	2628,3	2605,3
Магний, г	1229,4	1247,8	1271,6	1260,3
Калий, г	3933,3	3992,0	4068,5	4033,0
Сера, г	1802,6	1829,6	1864,5	1848,1
Железо, мг	31706,0	32180,0	32800,0	32515,0
Медь, мг	4097,0	4158,0	4237,0	4200,0
Цинк, мг	23189	23538	23994,0	23781,0
Кобальт, мг	327,8	332,7	339,1	336,1
Марганец, мг	25895,0	26283,0	26786,0	26554,0
Каротин, мг	13276,0	13476,0	13736,0	13615,0

Структура кормосмеси и питательность рациона, предназначенного для кормления ремонтных телок в период выращивания от 15 до 18 месяцев представлены в таблице 53.

Таблица 53 – Структура кормосмеси и питательность рациона для кормления ремонтных телок в возрасте от 15 до 18 месяцев при выращивании коров живой массой 500-550 кг

Вид корма		Ед. изм.	Количество
Силос кукурузный		%	45,5
Сенаж (овес 60%, вика 20%, горох 20%)		%	35,0
Сено (костер)		%	9,1
Дерть (ячмень 40%, пшеница 50%, овес 10%)		%	10,0
Соль		%	0,17
Мел		%	0,17
Питательность рациона на 1 кг сухого вещества			
Показатель	Фактическое содержание	*Норма	+/- отклонение
ЭКЕ	0,8	0,8	0,0
Обменная энергия, МДж	8,0	7,9	+0,1
Сухое вещество, кг	1,0	1,0	0,0
Сырой протеин, г	113,1	111,1	+2,0
Переваримый протеин, г	86,0	79,0	+7,0
Сырая клетчатка, г	227,6	221,0	+6,6
Крахмал, г	96,0	94,0	+2,0
Сахар, г	52,7	65,3	-12,0
Сырой жир, г	47,5	45,3	+2,2
Кальций, г	6,8	6,7	+0,1
Фосфор, г	4,3	4,1	+0,2
Магний, г	2,0	2,7	-0,7
Калий, г	6,7	8,0	-1,3
Сера, г	2,7	3,4	-0,7
Железо, мг	50,5	60,4	-9,9
Медь, мг	6,2	8,0	-1,8
Цинк, мг	37,1	45,3	-8,2
Кобальт, мг	0,6	0,6	0,0
Марганец, мг	40,8	50,3	-9,5
Каротин, мг	24,9	25,4	-0,5
Сахаро-протеиновое отношение	0,8	0,8	0,0

Примечание: *нормы питательности рациона рассчитаны на сухое вещество на основе пересчета норм, рекомендованных Калашниковым А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

Представленный в таблице 53 рацион, применяемый в кормлении ремонтных телок, в период выращивания с 15 по 18 месяцев характеризуется тем, что основу рациона составляют сочные корма в виде кукурузного силоса и

злаково-бобового сенажа, на долю которых приходится 45,5% и 35,0% соответственно от общего количества кормов, что обеспечивает организм животных энергией и протеином, необходимыми для роста и развития. Включение в структуру кормосмеси в доле 9,1% сена костра поддерживает необходимый уровень клетчатки, что важно для правильного функционирования рубца. Дерьт, на долю которой приходится 10,0%, в составе которой содержится пшеница и ячмень, обеспечивает рацион дополнительной энергией.

Минеральные кормовые добавки, введенные в состав рациона, такие как соль и мел, в доле 0,17% от общего состава удовлетворяют потребности животных в натрии, хлоре. Ремонтными телками сухого вещества было съедено в возрасте 16 мес. 8,0 кг/гол. в сутки, в возрасте 17 мес. 8,4 кг/гол. в сутки, в возрасте 18 месяцев 8,7 кг/гол. в сутки. Питательность рациона в целом хорошо сбалансирована и соответствует физиологическим потребностям животных на заключительном этапе проведения эксперимента. Кормосмесь характеризуется повышенным содержанием энергии с некоторым превышением нормативных значений по обменной энергии на 0,1 МДж. Протеиновая питательность рациона полностью удовлетворяет потребность организма животных, на что указывает незначительное превышение нормативного показателя по сырому протеину на 2,0 г и переваримому протеину на 7,0 г, что в сочетании с правильным сахаропротеиновым соотношением, соответствующим установленной норме, создает благоприятные условия для усвоения питательных веществ. В рационе установлено достаточное количество клетчатки, крахмала и жира, что создает хорошие условия для энергетической питательности рациона. Несмотря на то, что содержание магния и серы в кормосмеси ниже референсных значений на 2,0 и 1,0 г, а уровни меди, цинка, железа и марганца имеют небольшие расхождения с нормой, минеральный состав в целом можно считать сбалансированным. Позитивным аспектом является увеличенное содержание кальция (+0,1 г) и фосфора (+0,2 г), что служит благоприятным условием для развития костной системы. В рационе отмечается небольшой дефицит каротина (-0,5 мг).

Затраты кормов ремонтными телками за период выращивания от 15 по 18 месяцев представлены в таблице 54.

Таблица 54 – Затраты кормов ремонтными телками за период выращивания от 15 до 18 месяцев

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты корма: на 1 гол. в сутки, кг	27,0	27,3	27,8	27,7
Всего за период выращивания (90 дней), кг	2430,0	2457,0	2502,0	2475,0
Расход кормов:				
Силос, кг	1104,0	1120,7	1137,7	1125,0
Сенаж, кг	850,0	862,1	875,0	865,0
Сено, кг	220,3	224,1	227,5	225,0
Дерть, кг	247,0	250,0	253,8	251,0
Соль, кг	4,3	4,3	4,4	4,3
Мел, кг	4,3	4,3	4,4	4,3
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	504,0	510,0	519,4	513,8
Обменная энергия, МДж	5040,0	5100,0	5194,8	5138,0
Сухое вещество, кг	765,0	774,0	788,4	780,0
Сырой протеин, г	70170,0	70980,0	72270,0	71490,0
Переваримый протеин, г	50400,0	51000,0	51940,0	51380,0
Сырая клетчатка, г	139500,0	141120,0	143700,0	142200,0
Крахмал, г	59400,0	60120,0	61200,0	60550,0
Сахар, г	40320,0	40800,0	41540,0	41090,0
Сырой жир, г	28710,0	29040,0	29570,0	29250,0
Кальций, г	4590,0	4644,0	4729,0	4678,0
Фосфор, г	2790,0	2822,0	2874,0	2843,0
Магний, г	1530,0	1548,0	1576,0	1560,0
Калий, г	5130,0	5190,0	5285,0	5230,0
Сера, г	2070,0	2094,0	2132,0	2110,0
Железо, мг	38610,0	39060,0	39780,0	39350,0
Медь, мг	4770,0	4824,0	4912,0	4860,0
Цинк, мг	28350,0	28680,0	29200,0	28890,0
Кобальт, мг	432,0	437,0	445,0	440,0
Марганец, мг	31230,0	31590,0	32160,0	31830,0
Каротин, мг	16740,0	16938,0	17248,0	17065,0

Суммарное потребление кормов животными опытными групп за 90 суток оказалось выше контроля на 27-72 кг, что обусловлено увеличением среднесуточного рациона: в I опытной группе – на 1,1% (+0,3 кг), во II – на 3,0% (+0,8 кг), в III – на 1,9% (+0,5 кг) (табл. 54). Повышенная поедаемость обеспечила

пропорциональный прирост поступления энергии и всех ключевых нутриентов – ЭКЕ, обменной энергии, сухого вещества, сырого и переваримого протеина, кальция и фосфора – в диапазоне 1,1-3,0% относительно контроля.

Это создает наиболее оптимальные условия по отношению к контролю для развития мышечной ткани, внутренних органов, что является благоприятным фактором для увеличения интенсивности роста, более раннего срока наступления хозяйственной зрелости, повышения воспроизводительной способности и конверсии корма.

Обобщая все вышесказанное, применение биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок способствовало повышению потребления кормов во всех 3-х опытных группах животных, что вероятно обусловлено комплексным воздействием на физиологические процессы организма. Можно предположить, что ключевым механизмом действия препарата является активация метаболических процессов, проявляющаяся в усилении синтеза АТФ и пищеварительных ферментов, повышении эффективности утилизации питательных веществ и оптимизации энергетического обмена. Наряду с этим ввиду стимулирующего влияния биогенных веществ на функциональную активность центральной нервной системы указанное влияние могло способствовать усилению моторики желудочно-кишечного тракта и гормональной регуляции аппетита путем активации выработки инсулина и IGF-1, стимуляции гормонов аппетита (грелина) и оптимизации лептин-инсулиновой оси.

3.3.2 Динамика живой массы и интенсивность роста телок

В условиях современного интенсивного производства молока важнейшее значение приобретает выращивание ремонтного молодняка – это не только повышает экономическую отдачу, но и усиливает селекционный потенциал стада. Более ранний возраст первого отела сокращает период смены поколений, что значительно ускоряет селекционный процесс в молочном скотоводстве (Хабарова Г.В., Литонина А.С., 2012).

Согласно схеме эксперимента (рис. 1, таб. 2) биогенный препарат ремонтным телкам вводился в период проведения перевески 1 раз в день восемнадцатикратно с интервалом 30 дней в следующих дозах: в I опытной группе с 1 по 5 месяц выращивания 2,0 мл/гол., с 6 по 11 месяц 4,0 мл/гол., с 12 по 14 месяц 8,0 мл/гол., с 15 по 18 месяц 10,0 мл/гол., во II опытной группе с 1 по 5 месяц 3,0 мл/гол., с 6 по 11 месяц 6,0 мл/гол., с 12 по 14 месяц 12,0 мл/гол., с 15 по 18 месяц 15,0 мл/гол., в III опытной группе с 1 по 5 мес. 4,0 мл/гол., с 6 по 11 месяц 8,0 мл/гол., с 12 по 14 месяц 16,0 мл/гол., с 15 по 18 месяц 20,0 мл/гол.

Таблица 55 содержит результаты нашего эксперимента, демонстрирующие, что различные режимы введения биогенного препарата благоприятно сказываются на изменении живой массы ремонтных тёлочек.

Таблица 55 – Динамика живой массы ремонтного молодняка на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), кг

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1 месяц	51,5±1,07	51,2±1,93	51,6±1,93	51,1±1,50
2 месяца	71,4±0,55	74,1±1,35	75,0±1,47*	74,9±1,51*
3 месяца	95,8±1,72	101,2±1,96***	104,1±1,22***	103,3±1,39***
4 месяца	120,2±1,49	129,6±1,85***	133,6±1,20***	132,0±1,31***
5 месяцев	143,6±1,53	156,3±1,71***	161,9±1,19***	159,8±1,41***
6 месяцев	164,9±1,43	181,6±2,66***	187,5±0,91***	184,6±1,53***
7 месяцев	187,9±1,46	205,4±2,66***	212,0±0,77***	208,7±1,64***
8 месяцев	210,2±1,33	231,0±2,71***	239,0±0,86***	235,2±1,80***
9 месяцев	233,8±1,70	256,8±1,04***	265,3±1,04***	262,1±1,66***
10 месяцев	257,1±1,64	282,4±0,99***	290,7±1,22***	288,3±1,67***
11 месяцев	279,4±1,57	307,3±1,46***	316,7±1,14***	315,2±1,65***
12 месяцев	302,6±1,61	333,6±1,46***	344,1±1,49***	343,4±1,63***
13 месяцев	323,9±1,46	356,0±1,62***	365,4±1,60***	364,1±1,12***
14 месяцев	345,0±1,38	377,3±1,83***	389,6±1,49***	387,0±2,97***
15 месяцев	362,7±1,56	395,3±1,65***	409,7±1,41***	408,3±1,22***
16 месяцев	378,8±1,38	412,9±1,41***	428,4±1,53***	427,9±1,40***
17 месяцев	395,1±1,58	429,6±1,23***	447,0±1,58***	445,7±1,52***
18 месяцев	413,0±1,68	447,2±1,42***	466,6±1,45***	463,9±1,17***

Динамика живой массы ремонтных тёлочек опытных групп (табл. 55) свидетельствует о положительном действии изучаемых доз применения биогенного препарата. В возрасте 2 месяцев достоверный прирост относительно

контроля зафиксирован во всех опытных группах: I – 3,7%, II – 5,0%, III – 4,9% ($p < 0,05$). В 3-месячном возрасте наибольшее значение по живой массе отмечено у животных III опытной группы (+7,8%, $p < 0,01$), а в 4 месяца – ещё более значимое (+9,8% $p < 0,001$); у животных I и II групп прирост над контролем находился в интервале 5,6-9,6% ($p < 0,001$).

В период с 5 по 6 месяцев наилучшие результаты по живой массе показали тёлочки II опытной группы, получавшие препарат в дозе 3 мл/гол. они опережали контроль на 11,4% и 12,6% ($p < 0,001$). Для животных I и III опытных групп эти показатели были несколько ниже, но также достоверно выше контроля – соответственно 8,8% и 10,1% ($p < 0,001$) и 11,2% и 11,9% ($p < 0,001$).

На этапе выращивания с 7 по 11 месяцы ремонтные телки в опытных группах достоверно превосходили контроль по живой массе, различия были неоднородны: у животных в I и III опытных группах преимущество составило 9,3-12,8% ($p < 0,001$), тогда как у тёлок во II опытной группе оно достигало 12,0-13,2% ($p < 0,001$), что делало их показатели максимальными.

Наибольшее превышение контрольных показателей по живой массе в 12 месяцев зафиксировано у животных III опытной группы (+13,4%, $p < 0,001$), несколько меньшие различия рассматриваемого значения были у телок во II (+13,2% $p < 0,001$) и в I (+10,2% $p < 0,001$) опытных группах.

В период с 13-го по 14-й месяц выращивания ремонтные телки опытных групп достоверно превосходили контроль по живой массе: минимальное превышение отмечено в I опытной группе (9,3-9,9%, $p < 0,001$), максимальное – во II (12,8-12,9%, $p < 0,001$), а в III оно составило 12,1-12,4% ($p < 0,001$).

Сравнительный анализ живой массы ремонтных тёлок в возрасте 15-18 месяцев показал, что все опытные группы достоверно превосходили контроль. При этом максимальное преимущество (12,9-13,1%, $p < 0,001$) отмечалось у животных II опытной группы, тогда как у особей I и III опытных групп оно варьировало от 8,2 до 12,9% ($p < 0,001$).

Повышение интенсивности роста ремонтных телок опытных групп вследствие применения изучаемых схем биогенного препарата можно объяснить комплексным воздействием на физиологические процессы, направленные на увеличение массы тела. Важнейшим фактором, как отмечалось в предыдущем разделе, является значительное улучшение поедаемости кормов основного рациона ремонтными телками в опытных группах. Увеличение поступления энергии, нутриентов и биологически активных веществ обеспечило более высокий уровень анаболических изменений в организме ремонтных тёлочек. Также, как указывалось ранее, биологически активные вещества, содержащиеся в биогенных препаратах, способны повышать белковый и энергетический обмен веществ и уровень иммунного статуса животных. В совокупности все это является физиологически обоснованным фактором активации ростовых процессов в организме животных.

Повышение живой массы ремонтных телок в опытных группах закономерно привело к увеличению показателей среднесуточных приростов живой массы (табл. 56).

Анализ данных таблицы 56 показал, что в возрасте 1-3 месяцев наибольшие среднесуточные приросты живой массы наблюдались у молодняка III опытной группы – их превосходство над контролем составило 19,5 и 16,4% ($p < 0,001$). У ремонтных тёлочек I опытной группы в возрасте 1-2 и 2-3 месяцев среднесуточные приросты живой массы повысились на 10,8% ($p < 0,05$) и 11,1% ($p < 0,001$) соответственно относительно контроля. У ремонтных телок во II опытной группе эти же показатели оказались выше на 17,5% ($p < 0,05$) и 15,7% ($p < 0,001$). В период 3-4 месяцев животные I и II опытных групп опережали контроль на 15,9% и 17,4% (оба $p < 0,001$). На этапах 4-5 и 5-6 месяцев максимальные приросты продемонстрировали тёлочки II опытной группы – превышение над контролем составило 20,8% и 20,4% ($p < 0,001$).

Таблица 56 – Динамика среднесуточных приростов живой массы ремонтного молодняка на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), г

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-2 месяца	665,0 $\pm$ 32,55	737,0 $\pm$ 44,66	781,7 $\pm$ 29,81*	795,0 $\pm$ 26,84**
2-3 месяца	813,3 $\pm$ 16,73	903,7 $\pm$ 17,12	941,7 $\pm$ 9,30***	946,7 $\pm$ 7,77***
3-4 месяца	814,8 $\pm$ 20,51	944,4 $\pm$ 8,33***	956,7 $\pm$ 6,09***	956,7 $\pm$ 5,37***
4-5 месяцев	777,8 $\pm$ 10,21	892,6 $\pm$ 17,46***	940,0 $\pm$ 4,97***	926,7 $\pm$ 12,61***
5-6 месяцев	711,1 $\pm$ 44,44	840,7 $\pm$ 9,82**	856,7 $\pm$ 11,77**	826,7 $\pm$ 8,76*
6-7 месяцев	766,7 $\pm$ 17,57	796,3 $\pm$ 19,44	820,8 $\pm$ 15,52	813,3 $\pm$ 7,45
7-8 месяцев	690,0 $\pm$ 82,49	766,7 $\pm$ 35,36	916,7 $\pm$ 20,64***	891,7 $\pm$ 30,17**
8-9 месяцев	785,2 $\pm$ 39,72	859,3 $\pm$ 26,06	883,3 $\pm$ 28,87	900,0 $\pm$ 29,40
9-10 месяцев	777,8 $\pm$ 11,11	855,6 $\pm$ 14,43**	866,7 $\pm$ 6,09***	866,7 $\pm$ 29,40*
10-11 месяцев	744,4 $\pm$ 7,86	829,6 $\pm$ 7,45***	833,3 $\pm$ 11,39***	858,3 $\pm$ 20,41***
11-12 месяцев	770,4 $\pm$ 14,10	874,1 $\pm$ 18,24**	913,3 $\pm$ 31,08**	940,7 $\pm$ 7,41***
12-13 месяцев	696,5 $\pm$ 3,20	782,1 $\pm$ 6,64***	812,6 $\pm$ 3,71***	813,0 $\pm$ 3,39***
13-14 месяцев	703,7 $\pm$ 39,06	703,7 $\pm$ 23,16	806,7 $\pm$ 20,15*	763,3 $\pm$ 23,69
14-15 месяцев	588,9 $\pm$ 23,57	607,4 $\pm$ 21,87	670,0 $\pm$ 6,31**	692,6 $\pm$ 17,37**
15-16 месяцев	559,3 $\pm$ 24,07	585,2 $\pm$ 16,78	623,3 $\pm$ 12,88*	651,9 $\pm$ 18,52*
16-17 месяцев	540,7 $\pm$ 12,14	555,6 $\pm$ 19,54	620,0 $\pm$ 23,54*	592,6 $\pm$ 17,37*
17-18 месяцев	577,8 $\pm$ 14,70	588,9 $\pm$ 14,43	653,3 $\pm$ 17,53**	607,4 $\pm$ 29,80

В те же возрастные периоды молодняк I и III опытных групп также имел более высокие, чем в контроле, приросты – на 14,7% и 19,1% ($p < 0,001$) соответственно.

В возрастных интервалах 6-8 и 7-12 месяцев динамика среднесуточных приростов живой массы различалась в зависимости от дозы препарата. В период 6-8 месяцев лучшие результаты показали телочки II опытной группы, опередившие контроль на 7,0-32,8% ($p < 0,001$); у телочек I и III опытных групп прирост превосходил контроль – на 3,8-29,2% ($p < 0,001$). В период 7-12 месяцев наиболее высокие приросты отмечены в III группе (+11,4-22,1%, $p < 0,001$), а у животных I и II опытных групп они колебались в пределах 9,4-16,8%.

Сравнительный анализ приростов живой массы за период 12-14 месяцев показал, что наибольшее преимущество над контрольными аналогами (8,4-16,7%, $p < 0,001$) имели телочки II и III опытных групп. В I опытной группе животных превышение было менее значительным и не превышало 12,2% ($p < 0,001$).

Ремонтные тёлки опытных групп в период выращивания с 14 по 18 месяцев показали более высокие среднесуточные приросты живой массы – на 1,9-17,6% ($p<0,01$) выше, чем в контроле.

Поскольку интенсивность роста определяет сроки наступления хозяйственной зрелости, увеличение среднесуточных приростов живой массы у животных опытных групп относительно контроля является положительным фактором.

Показатель абсолютного прироста живой массы ремонтного молодняка подопытных групп представлен в таблице 57.

Таблица 57 – Динамика абсолютного прироста живой массы ремонтного молодняка на фоне применения биогенного препарата ($n=40$) ($M\pm m$), кг

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-2 месяца	20,0±0,98	22,1±1,34	23,5±0,91*	23,9±0,81**
2-3 месяца	24,4±0,50	27,1±0,51**	28,1±0,37***	28,4±0,23***
3-4 месяца	24,4±0,35	28,0±0,44*	28,7±0,35***	28,7±0,16***
4-5 месяцев	23,3±0,31	26,8±0,52***	28,2±0,21***	27,8±0,38***
5-6 месяцев	21,3±1,33	25,2±0,29*	25,7±0,35**	24,8±1,00*
6-7 месяцев	23,0±0,53	23,9±0,39	24,7±0,32*	23,9±0,33
7-8 месяцев	22,3±0,37	23,0±1,06	27,5±0,62***	26,8±0,91**
8-9 месяцев	23,6±1,19	25,8±0,78	26,5±0,87	27,0±0,88
9-10 месяцев	23,3±0,33	25,7±0,57**	26,0±0,18***	26,0±0,88*
10-11 месяцев	22,3±0,24	24,9±0,22***	25,0±0,34***	25,8±0,61***
11-12 месяцев	23,1±0,42	26,2±0,55**	27,0±0,38***	28,2±0,22***
12-13 месяцев	21,3±0,80	22,4±0,24	22,7±0,55	22,9±0,31
13-14 месяцев	21,1±1,17	21,3±0,69	24,2±0,60*	26,3±1,18**
14-15 месяцев	17,1±0,45	18,0±0,58	20,1±0,19***	20,2±0,60***
15-16 месяцев	16,7±0,67	17,6±0,47	18,7±0,39*	19,8±0,64***
16-17 месяцев	16,3±0,33	16,7±0,55	18,6±0,71**	18,2±0,40*
17-18 месяцев	17,3±0,44	17,7±0,41	19,6±0,53**	18,1±1,12

Из анализа данных, представленных в таблице 57, следует, что применение биогенного препарата ремонтному молодняку подопытных групп способствовало увеличению абсолютного прироста живой массы.

В первые месяцы жизни: с 1 по 2, со 2 по 3 и с 3 по 4 у телочек опытных групп отмечалось последовательное увеличение анализируемого параметра: на 10,5-19,5% ($p<0,01$), 11,0-16,3% ($p<0,001$) и 14,7-17,6% ($p<0,001$) соответственно.

Установлено, что в возрастные отрезки 4-5 и 5-6 месяцев наибольшие абсолютные приросты живой массы отмечены у телочек II опытной группы – они достоверно превышали контроль на 21,0% ($p<0,001$) и 20,6% ($p<0,01$). В анализируемые периоды выращивания животные I и III опытных групп по значению абсолютного прироста живой массы также превосходили на 15,0-19,3% ($p<0,001$) аналогов контрольной группы.

Установлено, что в возрасте 6-8 месяцев максимальные абсолютные приросты живой массы наблюдались у телочек II опытной группы – на 7,3 и 23,3% ($p<0,001$) выше контрольных значений; у особей I и III опытных групп эти показатели были выше на 3,1-20,1% ($p<0,01$). В интервале 8-12 месяцев наибольшие значения отмечены у ремонтного молодняка III опытной группы (+11,5-22,0%, $p<0,001$), в то время как у животных I и II опытных групп превышение над контролем составило 9,3-16,8% ($p<0,001$).

Относительный прирост живой массы ремонтного молодняка подопытных групп представлен в таблице 58.

Таблица 58 – Динамика относительного прироста живой массы ремонтного молодняка на фоне применения биогенного препарата ($n=40$) ($M\pm m$), %

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-2 месяца	39,2±2,65	43,3±3,70	46,1±2,77	47,1±2,32
2-3 месяца	34,2±0,77	36,7±1,28	37,6±1,03	38,1±1,00**
3-4 месяца	25,6±0,80	28,0±0,44*	27,9±0,55*	27,8±0,48*
4-5 месяцев	19,4±0,28	20,7±0,49*	21,4±0,31***	21,1±0,34**
5-6 месяцев	14,9±0,93	16,1±0,22	16,1±0,31	15,5±0,17
6-7 месяцев	14,0±0,36	13,2±0,35	13,2±0,29	13,3±0,17
7-8 месяцев	11,9±0,25	11,2±0,54	13,1±0,36*	12,9±0,50
8-9 месяцев	11,4±0,61	11,2±0,32	11,1±0,37	11,5±0,46
9-10 месяцев	10,0±0,18	10,0±0,27	9,8±0,08	9,9±0,37
10-11 месяцев	8,7±0,12	8,8±0,08	8,6±0,09	9,0±0,22
11-12 месяцев	8,3±0,16	8,5±0,19	8,6±0,12	9,0±0,09**
12-13 месяцев	7,1±0,28	6,7±0,06	6,6±0,16	6,7±0,10
13-14 месяцев	6,5±0,38	6,0±0,20	6,6±0,18	7,2±0,33
14-15 месяцев	5,0±0,14	4,8±0,16	5,2±0,06	5,2±0,15***
15-16 месяцев	4,3±0,10	4,0±0,14	4,3±0,17	4,3±0,11
16-17 месяцев	4,3±0,10	4,0±0,14	4,3±0,17	4,3±0,22
17-18 месяцев	4,4±0,11	4,1±0,09	4,4±0,12	4,2±0,27

Анализ данных таблицы 58 показал, что достоверные изменения в относительном приросте живой массы отмечались у телок I опытной группы в возрастные периоды с 3-4 мес. и с 4-5 мес. до 9,3% ($p < 0,05$) у телок II опытной группы с 3-4 мес., с 4-5 мес. и с 7-8 мес. рассматриваемый показатель увеличился до 2,3% ($p < 0,05$), а у животных III опытной группы в возрастные периоды с 2-3 мес., с 3-4 мес., с 4-5 мес., с 11-12 мес. и с 14-15 мес. до 3,9% ($p < 0,05$) в сравнении с аналогичными значениями в контрольной группе животных. В другие изучаемые периоды статистически значимых различий по значению относительного прироста живой массы выявлено не было.

Полученные результаты указывают на то, что применение биогенного препарата повышает напряженность роста в большей степени на ранних этапах выращивания телок, обеспечивая более лучшую реализацию их ростового потенциала. Организм ремонтных телок в первые шесть месяцев выращивания характеризуется активным ростом и становлением физиологических функций организма. Вероятно, именно в это время организм наиболее чувствителен к регуляторным воздействиям биогенных веществ.

Таблица 59 содержит сведения о количестве энергетических кормовых единиц и сырого протеина, израсходованных ремонтными тёлками для получения 1 кг прироста живой массы.

Таблица 59 – Затраты кормов на получение 1 кг прироста живой массы

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ	5,53	5,17	5,05	5,04
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, руб.	79,68	73,94	71,71	71,50
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, сырой протеин, г	857,6	800,4	779,8	778,4

Применение биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок позволило значительно повысить эффективность использования питательных веществ кормов (табл. 59). Установлено, что наиболее низкие

затраты ЭКЕ и сырого протеина на 1 кг прироста живой массы выявлены у животных II и III опытных групп, где они были меньше контрольных значений на 8,7 и 8,9% и на 9,1 и 9,2% соответственно. Для телочек I опытной группы затраты ЭКЕ и сырого протеина на единицу прироста оказались на 6,5 и 6,7% меньше, чем у контрольных аналогов, однако на 2,4-2,8% больше, чем во II и III опытных группах, что говорит о меньшей эффективности схемы введения биогенного препарата, применявшейся в I опытной группе. В денежном выражении затраты на получение 1 кг прироста живой массы сократились у животных в I опытной группе на 5,7 руб., во II на 8,0 руб. и в III на 8,2 руб. по отношению к контролю.

3.3.3 Характеристика экстерьерных показателей телок

Высоких показателей продуктивности можно достичь при разведении животных с правильным экстерьером и выраженными молочными формами, на степень развития которых указывают промеры тела и индексы телосложения (Игнатьева Н.Л., Тобоев Г.М., Зобова Н.С., 2020).

Промеры телосложения ремонтного молодняка в возрасте 18 месяцев представлены в таблице 60.

Таблица 60 – Промеры туловища ремонтного молодняка в возрасте 18 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), см

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Высота в холке	132,9 $\pm$ 1,42	137,6 $\pm$ 0,92*	143,8 $\pm$ 0,64***	142,7 $\pm$ 0,79***
Высота в крестце	141,3 $\pm$ 0,83	142,6 $\pm$ 1,42	144,3 $\pm$ 0,63*	143,1 $\pm$ 0,62
Косая длина туловища	153,4 $\pm$ 1,61	155,6 $\pm$ 1,05	158,6 $\pm$ 0,50**	157,4 $\pm$ 0,63*
Глубина груди	72,4 $\pm$ 2,29	72,8 $\pm$ 0,49	72,7 $\pm$ 0,63	72,0 $\pm$ 0,50
Ширина груди	46,6 $\pm$ 1,62	48,1 $\pm$ 0,78	53,9 $\pm$ 0,51***	53,4 $\pm$ 0,55***
Обхват груди	201,2 $\pm$ 0,70	203,3 $\pm$ 0,56*	205,9 $\pm$ 0,58***	204,4 $\pm$ 0,55**
Ширина в маклоках	43,4 $\pm$ 1,19	43,8 $\pm$ 0,68	45,2 $\pm$ 0,49	44,4 $\pm$ 0,53
Ширина в седалищных буграх	26,7 $\pm$ 1,22	24,9 $\pm$ 0,57	25,0 $\pm$ 0,59	26,5 $\pm$ 0,50
Обхват пясти	19,4 $\pm$ 0,39	20,9 $\pm$ 0,45*	21,8 $\pm$ 0,44***	21,0 $\pm$ 0,27**

Проведенный анализ данных таблицы 60 показал, что применение биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок оказывает

положительное влияние на формирование экстерьера, обуславливающего будущую молочную продуктивность. Промер высоты в области холки у ремонтных телочек I, II и III опытных групп оказался выше контрольных значений соответственно на 3,5% ($p < 0,05$), 8,2% ($p < 0,001$) и 7,3% ($p < 0,001$). Увеличение данного промера указывает на более длинноногий тип телосложения, характерный для животных молочного направления продуктивности. Повышение показателей косой длины туловища у ремонтных телок опытных групп в среднем на 1,4-3,4%, обхвата и ширины груди на 1,0-15,6% ($p < 0,001$) по отношению к контролю это указывает на лучшее развитие грудной клетки, что имеет важное значение для будущей молочной продуктивности. Обхват пясти, характеризующий степень развития костной ткани, у телочек I, II и III опытных групп превысил контрольные значения соответственно на 7,7% ($p < 0,05$), во II на 12,4% ($p < 0,001$) и в III на 8,3% ($p < 0,01$), что отражает лучшее формирование костяка. Достоверных отличий по глубине груди, ширине в маклоках и седалищных буграх у телочек опытных групп по сравнению с контролем не зафиксировано, следовательно, биогенный препарат не оказал влияния на развитие ширины зада и способствовал формированию более выраженного молочного типа телосложения, что может положительно отразиться на будущей молочной продуктивности.

Проведенный анализ линейных промеров позволил выявить значимые изменения в экстерьере телок черно-пестрой голштинской породы, свидетельствующие о влиянии биогенного препарата на их развитие. Однако для комплексной оценки телосложения и выявления пропорциональности развития отдельных статей необходимо провести изучение индексов телосложения.

Индексы телосложения ремонтного молодняка в возрасте 18 месяцев представлены в таблице 61.

Анализ индексов телосложения 18-месячных ремонтных телок черно-пестрой голштинской породы показал (табл. 61), что животные опытных групп отличались более выраженным молочным типом конституции.

Таблица 61 – Индексы телосложения ремонтного молодняка в возрасте 18 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Высоконогости	45,5±2,05	47,1±0,35	49,4±0,86	49,5±0,68
Растянутости	115,5±1,86	113,1±0,63	110,3±0,92*	110,3±1,13*
Грудной	64,4±1,93	66,1±1,18	74,2±1,57***	74,2±0,97***
Перерослости	106,4±1,10	102,9±1,32	100,4±0,90***	100,3±1,02***
Шилозадости	165,4±10,17	176,4±4,30	181,5±6,19	168,1±5,92
Сбитости	131,3±1,96	130,7±0,79	129,8±0,61	129,9±1,19
Костистости	14,6±0,38	15,2±0,40	15,2±0,48	14,7±0,35
Тазогрудной	107,6±5,05	110,1±2,68	119,3±1,33*	120,4±3,08*

Выявлено снижение индексов растянутости у ремонтных телок I, II и III опытных групп на 2,4 и 5,2% ($p < 0,05$) и перерослости на 3,5%, 6,0% ($p < 0,001$) и 6,1% ($p < 0,001$) соответственно, что указывает на компактность телосложения при сохранении высоты в холке, характерной для современных голштинизированных животных. Вместе с этим у ремонтных телок опытных групп установлено лучшее развитие грудной клетки, на что указывает увеличение индексов, таких как грудной в среднем на 1,7-9,8% ($p < 0,001$) и тазогрудной на 2,5-12,8% ($p < 0,05$) по отношению к контролю. Увеличенный объем грудной полости обеспечивает увеличение легочного объема и создает более благоприятные условия для работы сердца, что приводит к усилению кислородного обеспечения молочной железы и ее лучшему кровоснабжению. Наряду с этим большее развитие грудной клетки сопряжено с увеличением объема брюшной полости, что способствует росту преджелудков, особенно рубца, и улучшению усвоения питательных веществ корма. В совокупности все это создает более оптимальные условия для будущей молочной продуктивности животных (Костомахин Н.М., 2007). Отсутствие достоверных различий по индексам шилозадости, сбитости и костистости подтверждает гармоничное развитие зада и конечностей по отношению к передней части туловища. Выявленные различия в индексах телосложения указывают на то, что применение в технологии выращивания ремонтных телок биогенного препарата способствовало лучшему формированию экстерьера,

соответствующего стандартам молочного скота, с акцентом на развитие грудной клетки. Такие особенности телосложения позволяют прогнозировать хорошую адаптацию животных к промышленным технологиям содержания и высокую потенциальную молочную продуктивность в будущем.

3.3.4 Воспроизводительные качества телок

Основой для оценки перспективности молочного стада служит комплекс показателей ремонтного молодняка, включающий как энергию роста, так и репродуктивный потенциал, что в совокупности определяет экономическую эффективность отрасли (Косилов В.И., Мироненко С.И., 2010; Бабич Е.А., Овчинникова Л.Ю., 2017).

Воспроизводительные качества ремонтных телок на фоне применения биогенного препарата представлены в таблице 62.

Сравнивая воспроизводительные качества ремонтного молодняка контрольной и опытных групп (табл. 62), следует отметить, что вследствие более интенсивного роста у телок I, II и III опытных групп отмечался меньший возраст первого осеменения, что на 53,7-65,7 дн. или 11,3-13,8% ($p < 0,001$) и 1,8-2,2 мес. или 11,4-13,9% ($p < 0,001$) меньше, чем в контроле. Разница в живой массе при первом осеменении между животными опытных групп и контрольными аналогами составила 0,5-1,9% в пользу опытных, однако эти различия были статистически незначимы.

В возрастном интервале от 1 месяца до первого осеменения максимальное преимущество по среднесуточному приросту живой массы над контролем отмечено во II опытной группе (+17,9%, $p < 0,001$), тогда как в I и III опытных группах прирост составил 13,3% ($p < 0,01$) и 14,9% ($p < 0,01$) соответственно. Наименьший возраст плодотворного осеменения отмечался у ремонтных телок II опытной группы, что на 13,5% ($p < 0,01$) в днях и на 13,4% ($p < 0,01$) в месяцах меньше, чем в контроле.

Таблица 62 – Воспроизводительные качества ремонтного молодняка на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$)

Показатель		Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Возраст первого осеменения, дней		476,7 $\pm$ 3,54	423,0 $\pm$ 3,35***	411,0 $\pm$ 4,83***	411,0 $\pm$ 4,83***
Возраст первого осеменения, мес.		15,9 $\pm$ 0,12	14,1 $\pm$ 0,11***	13,7 $\pm$ 0,16***	13,7 $\pm$ 0,16***
Живая масса при первом осеменении, кг		377,2 $\pm$ 1,61	379,3 $\pm$ 1,96	382,5 $\pm$ 2,60	384,4 $\pm$ 3,44
Среднесуточный прирост от 1 мес. до первого осеменения, г		682,7 $\pm$ 2,59	773,5 $\pm$ 18,95**	805,3 $\pm$ 3,03***	785,0 $\pm$ 13,86***
Возраст плодотворного осеменения, дней		516,7 $\pm$ 14,79	460,0 $\pm$ 21,21*	447,0 $\pm$ 15,24**	453,0 $\pm$ 15,95**
Возраст плодотворного осеменения, мес.		17,2 $\pm$ 0,49	15,3 $\pm$ 0,71*	14,9 $\pm$ 0,51**	15,1 $\pm$ 0,53**
Живая масса при плодотворном осеменении, кг		395,3 $\pm$ 5,91	391,5 $\pm$ 6,18	406,8 $\pm$ 10,04	413,6 $\pm$ 10,82
Среднесуточный прирост от 1 мес. до плодотворного осеменения, г		658,3 $\pm$ 21,13	762,8 $\pm$ 10,51**	795,7 $\pm$ 4,12***	790,2 $\pm$ 5,33***
Кратность осеменения	После 1-го осеменения	40	50	60	50
	После 2-го осеменения	40	30	30	40
	После 3-го осеменения	20	20	10	10
Индекс осеменения, ед.		1,8 $\pm$ 0,28	1,7 $\pm$ 0,29	1,5 $\pm$ 0,24	1,6 $\pm$ 0,23

По сравнению с контролем, у животных I и III опытных групп отмечалось снижение рассматриваемых значений на 11,0-12,4% ($p < 0,01$). В то же время живая масса при плодотворном осеменении у тёлочек опытных групп имела тенденцию к росту (до 4,6% выше контроля).

Интенсивность роста от месячного возраста до момента оплодотворения у ремонтных тёлочек I, II и III опытных групп оказалась выше контрольной соответственно на 15,8% ($p < 0,01$), 20,8% ($p < 0,001$) и 20,0% ($p < 0,001$).

Установлено, что доля тёлочек, оплодотворённых при первом осеменении, в опытных группах превышала контрольные значения: в I и III группах – на 10,0%, а во II группе – на 20,0%, что являлось наибольшим значением среди всех групп.

В I и II опытных группах доля стельных животных после 2-го осеменения была меньше на 10,0%, чем в контроле. В III опытной группе доля тёлочек, плодотворно осеменённых по 2-му осеменению, находилась на одинаковом уровне с контрольными животными. По 3-му осеменению наибольшая доля стельных тёлочек отмечалась в контрольной и I опытной группе животных, что на 10,0% больше, чем во II и III опытных группах животных.

В опытных группах ремонтного молодняка отмечена тенденция к улучшению воспроизводительного индекса, выразившаяся в его снижении на 5,6-16,0% относительно контрольного уровня.

3.3.5 Морфологические показатели крови тёлочек

Анализ морфологического состава крови до и после применения биогенного препарата позволяет оценить его влияние на иммунный ответ, метаболизм и общее состояние организма, способствует пониманию механизмов действия биогенного препарата на процессы роста, формирование органов и систем, что имеет важное научно-практическое значение для дальнейшего его применения в технологии выращивания ремонтных тёлочек.

В эксперименте тёлочкам опытных групп инъецировали биогенный препарат в следующих дозах: животным I опытной группы 2,0 мл/гол., во II – 3,0 мл/гол. и в III – 4,0 мл/гол.

Морфологический состав крови ремонтного молодняка на фоне применения биогенного препарата представлен в таблице 63.

Таблица 63 – Морфологический состав крови ремонтного молодняка в возрасте 1 месяца на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	109-119	<u>107,0±0,09</u> 105,0±0,07	<u>105,0±0,12</u> 106,0±0,82	<u>106,0±0,08</u> 107,0±0,04*	<u>106,0±0,12</u> 109,0±0,13*
Эритроциты $\times 10^{12}/л$	8,2-8,6	<u>7,5±0,47</u> 7,5±0,06	<u>8,0±2,59</u> 7,8±0,08*	<u>7,1±0,25</u> 8,3±0,14*	<u>7,3±0,09</u> 8,2±0,38*
Лейкоциты $\times 10^9/л$	8,2-8,6	<u>10,1±0,56</u> 8,4±0,55	<u>8,2±1,31</u> 8,3±0,88	<u>8,9±1,11</u> 8,7±0,34	<u>8,8±1,05</u> 8,6±0,92
Базофилы, %	0,4-0,55	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00
Эозинофилы, %	-	<u>6,4±0,76</u> 8,8±1,11	<u>8,0±1,17</u> 7,4±0,63	<u>9,0±1,06</u> 6,0±1,03	<u>7,0±0,79</u> 6,0±0,85
Юные нейтрофилы, %	-	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2,0-2,2	<u>3,2±0,65</u> 5,0±0,65	<u>3,6±0,91</u> 4,8±0,48	<u>4,0±0,79</u> 4,6±0,48	<u>4,6±0,57</u> 4,4±0,29
Сегментоядерные нейтрофилы, %	24,8-26,6	<u>28,2±1,78</u> 24,8±0,48	<u>27,0±0,94</u> 26,2±0,25	<u>25,0±0,35</u> 26,4±0,48*	<u>26,4±1,04</u> 26,6±0,25*
Моноциты, %	3,8-4,5	<u>4,6±0,57</u> 4,6±0,25	<u>4,6±0,45</u> 4,4±0,65	<u>4,6±0,57</u> 4,6±0,90	<u>5,0±1,46</u> 4,5±0,75
Лимфоциты, %	56,8-58,7	<u>57,6±1,15</u> 56,8±0,85	<u>56,8±0,82</u> 57,4±0,48	<u>57,4±0,97</u> 58,4±0,63	<u>57,0±1,84</u> 58,6±0,41

Примечание 1: в верхней строке фоновые значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004); Васильевой Е.А., (1982).

Из данных, представленных в таблице 63, следует, что по фоновым значениям, установленным до введения биогенного препарата, статистически значимых изменений между животными контрольной и опытных групп выявлено не было. На 14 день после инъекции биогенного препарата установлено достоверное повышение кислородтранспортной функции крови, проявляющееся в повышении уровня гемоглобина в крови у ремонтных телочек опытных групп в среднем на 0,9-3,8% ($p < 0,05$) и количества эритроцитов в I опытной на 4,0% ($p < 0,05$), во II на 10,6% ($p < 0,05$), в III на 9,3% ($p < 0,05$) по отношению к аналогичным показателям в контроле.

Модулирующее действие биогенного препарата на иммунную систему ремонтных тёлочек проявилось в активации клеточного звена иммунитета. Это

выражалось в достоверном увеличении сегментоядерных нейтрофилов на 1,4-1,8% ($p < 0,05$), тенденции к росту лимфоцитов на 0,6-1,8% и снижении эозинофилов на 1,4-2,8% в крови опытных групп по сравнению с контролем. На содержание в крови лейкоцитов, базофилов, юных и палочкоядерных нейтрофилов, моноцитов применение биогенного препарата влияние не оказало. Изучаемые значения морфологического состава крови находились в пределах установленных норм.

Согласно схеме эксперимента (рис. 1, табл. 2) в период от 1- до 5-месячного возраста биогенный препарат животным в опытных группах вводился 1 раз в день пятикратно с интервалом 30 дней в следующих дозах: I опытная группа 2,0 мл/гол., II опытная группа 3,0 мл/гол., III опытная группа 30,0 мл/гол. Телочкам опытных групп в возрасте 6 месяцев биогенный препарат вводился в дозах: I опытная группа 4,0 мл/гол., II – 6,0 мл/гол. и III – 8,0 мл/гол. По достижении телочками подопытных групп возраста шести месяцев нами проведено повторное исследование морфологического состава крови молодняка до и после введения биогенного препарата (табл. 64).

Проведенное исследование морфологического состава крови ремонтных телочек в возрасте 6 месяцев перед экспериментальным введением биогенного препарата выявило отсутствие статистически значимых различий по изучаемым показателям между животными контрольной и опытных групп. На 14-й день после введения биогенного препарата выявлена активация эритропоэза, на что указывает повышение уровня гемоглобина в крови животных опытных групп в среднем на 0,1-2,6% ($p < 0,05$), количество эритроцитов на 16,9-25,4% ($p < 0,01$) по сравнению с контрольной группой. Наиболее выраженный эффект от применения биогенного препарата наблюдался у животных во II опытной группе. В крови данных животных содержание гемоглобина увеличилось на 3,0% ($p < 0,05$), а количество эритроцитов – на 15,6% ($p < 0,001$) по сравнению с контролем.

Таблица 64 – Морфологический состав крови ремонтного молодняка в возрасте 6 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	90-120	<u>112,2±0,74</u> 113,2±0,74	<u>113,0±0,35</u> 113,4±0,84	<u>112,4±0,76</u> 115,8±0,42* ^Δ	<u>113,8±0,89</u> 116,2±0,22*
Эритроциты ×10 ¹² /л	5,0-7,5	<u>5,7±0,37</u> 5,9±0,27	<u>6,0±0,22</u> 6,9±0,18* ^{ΔΔΔ}	<u>6,4±0,18</u> 7,4±0,16** ^{ΔΔΔ}	<u>6,5±0,14</u> 7,0±0,24*
Лейкоциты ×10 ⁹ /л	4,5-12	<u>8,0±0,48</u> 7,5±0,23	<u>7,7±0,62</u> 7,2±0,33	<u>7,3±0,49</u> 7,8±0,28	<u>7,8±0,65</u> 8,1±0,24
Базофилы, %	0-2	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00
Эозинофилы, %	3-8	<u>6,0±0,41</u> 6,8±0,41	<u>5,4±0,65</u> 4,8±0,48*	<u>4,4±0,65</u> 3,8±0,50**	<u>5,4±0,41</u> 3,2±0,29** ^Δ
Юные нейтрофилы, %	0-1	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2-5	<u>2,6±0,25</u> 4,0±0,65	<u>4,0±0,41</u> 4,3±0,75	<u>3,4±0,65</u> 2,8±0,41	<u>3,0±0,41</u> 2,8±0,41
Сегментоядерные нейтрофилы, %	20-35	<u>26,2±0,87</u> 25,8±0,48	<u>25,4±0,85</u> 26,6±0,63	<u>26,4±0,41</u> 29,2±0,75* ^Δ	<u>25,0±0,48</u> 29,0±0,65* ^Δ
Моноциты, %	2-7	<u>4,8±0,48</u> 3,8±0,71	<u>4,0±1,04</u> 4,6±0,87	<u>4,6±0,48</u> 3,0±0,48	<u>4,5±1,45</u> 3,0±0,47
Лимфоциты, %	40-65	<u>60,4±0,87</u> 59,6±0,25	<u>61,6±1,38</u> 60,0±0,63	<u>60,8±1,49</u> 61,2±0,41*	<u>62,4±0,85</u> 61,8±0,41**

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004)

Об иммуномодулирующем действии биогенного препарата свидетельствуют изменения в лейкоцитарной формуле животных опытных групп: достоверное увеличение сегментоядерных нейтрофилов на 1,0-3,4% ($p < 0,05$) и умеренный рост лимфоцитов на 0,4-2,2% ($p < 0,01$) отражают активацию клеточного звена иммунитета, тогда как снижение эозинофилов на 2,0-3,6% ($p < 0,01$) указывает на отсутствие сенсibilизации организма к компонентам препарата.

Значения уровня содержания в крови телочек опытных групп лейкоцитов, базофилов, моноцитов, юных и палочкоядерных нейтрофилов оставались в пределах физиологической нормы и не имели статистически значимых различий с

аналогичными показателями в контроле, что указывает на избирательное действие изучаемого препарата.

При проведении эксперимента в период от 6 до 11 месячного возраста исследуемый биогенный препарат вводился молодняку опытных групп при проведении перевески 1 раз в день шестикратно с интервалом 30 дней в дозах: I опытная группа 4,0 мл/гол., II опытная группа 6,0 мл/гол. и III опытная группа в дозе 8,0 мл/гол. Ремонтным телкам опытных групп в возрасте 12 месяцев биогенный препарат вводился в дозах: I опытная группа 8,0 мл/гол., II – 12,0 мл/гол. и в III – 16,0 мл/гол.

Таблица 65 содержит результаты оценки морфологического профиля крови, изученного у ремонтного молодняку опытных групп в возрасте 12 месяцев в условиях применения биогенного препарата.

Таблица 65 – Морфологический состав крови ремонтного молодняку в возрасте 12 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	90-120	<u>97,0±0,71</u> 98,6±1,15	<u>100,0±1,84</u> 103,0±0,79	<u>102,6±0,97</u> ** 109,2±0,82*** $\Delta\Delta\Delta$	<u>103,0±1,90</u> * 107,6±2,02*
Эритроциты $\times 10^{12}/л$	5-7,5	<u>5,9±0,13</u> 5,7±0,18	<u>6,4±0,22</u> 6,3±0,17*	<u>6,6±0,19</u> 6,7±0,08**	<u>6,5±0,25</u> 6,9±0,12**
Лейкоциты $\times 10^9/л$	4,5-12	<u>8,4±0,40</u> 9,0±0,33	<u>8,9±0,17</u> 9,3±0,17	<u>9,1±0,29</u> 9,8±0,14 Δ	<u>9,0±0,16</u> 9,5±0,26
Базофилы, %	0-2	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00
Эозинофилы, %	3-8	<u>7,2±0,71</u> 7,8±0,48	<u>5,0±1,08</u> 3,8±0,41*** Δ	<u>5,2±0,65</u> 3,8±0,41*** $\Delta\Delta$	<u>5,8±0,48</u> 3,6±0,48*** Δ
Юные нейтрофилы, %	0-1	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2-5	<u>3,2±0,63</u> 4,4±0,85	<u>3,5±0,65</u> 2,8±0,48	<u>3,8±0,63</u> 2,2±0,29	<u>2,4±0,29</u> 2,2±0,41
Сегментоядерные нейтрофилы, %	20-35	<u>27,6±0,85</u> 23,6±0,95 $\Delta\Delta$	<u>28,0±2,04</u> 30,0±1,68** Δ	<u>28,6±1,08</u> 30,6±1,08*** $\Delta\Delta$	<u>28,6±0,41</u> 30,8±0,48*** $\Delta\Delta$
Моноциты, %	2-7	<u>4,2±1,25</u> 5,4±1,29	<u>4,6±0,48</u> 4,6±1,03	<u>2,4±0,29</u> 3,0±0,41	<u>3,8±0,65</u> 3,6±0,76
Лимфоциты, %	40-65	<u>57,8±0,48</u> 57,4±1,29	<u>59,2±0,48</u> 59,8±1,44	<u>60,0±0,25</u> ** 61,4±0,29* $\Delta\Delta$	<u>59,4±0,48</u> * 60,8±0,65* Δ

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004)

Проведенный анализ данных таблицы 65 позволяет заключить, что у молодняка I, II и III опытных групп в возрасте 12 месяцев до введения биогенного препарата концентрация гемоглобина в крови увеличилась соответственно на 3,1%, 5,8% ($p < 0,01$) и 6,2% ($p < 0,05$) относительно контроля. Установленные различия говорят об устойчиво стимулирующем влиянии на увеличение гемоглобина в крови предыдущих инъекций, что в совокупности с тенденцией в сторону увеличения количества эритроцитов в крови на 8,5-11,9%, следует рассматривать как положительный фактор, способствующий лучшему газообмену в клетках тканей организма животных в период роста. В рассматриваемый период проведения эксперимента, до введения препарата, выявлено увеличение количества лимфоцитов, играющих ключевую роль в адаптивном иммунитете, в крови животных опытных групп, в среднем на 2,4-3,8% ($p < 0,01$) в сравнении с контролем.

После применения биогенного препарата выявлено выраженное дозозависимое влияние на кислородтранспортную функцию крови. Наибольшая концентрация гемоглобина в крови зарегистрирована у ремонтных тёлочек II опытной группы – на 10,8% ($p < 0,001$) выше контроля. В I и III опытных группах прирост данного показателя относительно контроля составил 4,4% ($p < 0,05$) и 9,0% ($p < 0,05$) соответственно.

Биологическая активность препарата способствовала иммуномодулирующему действию, что выражалось в росте количества сегментоядерных нейтрофилов в крови животных опытных групп в среднем на 6,4-7,2% ($p < 0,001$), лимфоцитов на 2,4-4,0% ($p < 0,05$) и уменьшении эозинофилов на 4,0-4,2% ($p < 0,001$) по отношению к контролю, что говорит о повышении уровня клеточного иммунитета без развития аллергической реакции на препарат.

В пользу стимулирующего влияния биогенного препарата говорят и значимые изменения рассматриваемых показателей морфологического состава крови на 14 день после инъекции препарата в сравнении с исходными значениями. По уровню содержания в крови животных опытных групп

гемоглобина разница в сторону увеличения составила 3,0-6,4% ($p < 0,001$), по лейкоцитам на 4,5-7,7% ($p < 0,05$), по сегментоядерным нейтрофилам на 2,0-2,2% ($p < 0,01$), по лимфоцитам на 0,6-1,4% ($p < 0,01$), а относительная доля эозинофилов в крови молодняка опытных групп стала меньше на 2,2-3,2% ($p < 0,05$). В контрольной группе животных достоверных изменений в морфологическом составе крови в рассматриваемой динамике выявлено не было.

По содержанию в крови базофилов, юных и палочкоядерных нейтрофилов, моноцитов достоверных межгрупповых различий выявлено не было. Рассматриваемые значения морфологического состава крови телочек в возрасте 12 месяцев находились в пределах референтных значений.

В продолжение эксперимента в период с 12 по 15 месяцы выращивания ремонтным телкам при проведении перевески 1 раз в день четырехкратно с интервалом 30 дней вводили биогенный препарат в дозах: I опытная группа 8,0 мл/гол., II опытная группа 12,0 мл/гол. и III опытная группа 16,0 мл/гол. С 15 по 18 месяцы выращивания животным опытных групп 1 раз в день трехкратно с интервалом 30 дней проведены инъекции исследуемого препарата в дозах: в I опытной группе 10,0 мл/гол., во II – 15,0 мл/гол. и в III – 20,0 мл/гол. На завершающем этапе проведения эксперимента по достижении ремонтными телками возраста 18 месяцев проведена оценка морфологического состава крови (табл. 66).

Результаты исследования, представленные в таблице 66, демонстрируют значимое влияние биогенного препарата на морфологические показатели крови ремонтных телок. В возрасте 18 месяцев до введения препарата опытные группы превосходили контроль по уровню гемоглобина в крови в среднем на 8,4-9,6% ($p < 0,01$) контрольных животных, это указывает на то, что на фоне предыдущих инъекций биогенного препарата ремонтным телочкам с 1 месяца выращивания происходил более активный синтез гемоглобина.

Таблица 66 – Морфологический состав крови ремонтного молодняка в возрасте 18 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	90-120	$\frac{99,8 \pm 1,85}{101,4 \pm 1,89}$	$\frac{108,2 \pm 1,39^{**}}{111,6 \pm 1,04^{**}}$	$\frac{109,4 \pm 1,82^{**}}{114,8 \pm 0,96^{***\Delta}}$	$\frac{108,8 \pm 2,10^*}{115,6 \pm 0,57^{***\Delta\Delta}}$
Эритроциты $\times 10^{12}/л$	5-7,5	$\frac{6,6 \pm 0,17}{6,7 \pm 0,04}$	$\frac{7,0 \pm 0,17}{6,8 \pm 0,11}$	$\frac{6,7 \pm 0,08}{7,2 \pm 0,12^{**\Delta\Delta}}$	$\frac{7,1 \pm 0,14}{7,1 \pm 0,13^{**}}$
Лейкоциты $\times 10^9/л$	4,5-12	$\frac{8,4 \pm 0,09}{8,3 \pm 0,10}$	$\frac{8,7 \pm 0,16}{8,4 \pm 0,06}$	$\frac{8,5 \pm 0,15}{8,5 \pm 0,07}$	$\frac{8,2 \pm 0,10}{8,7 \pm 0,16}$
Базофилы, %	0-2	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$
Эозинофилы, %	3-8	$\frac{7,8 \pm 0,71}{7,0 \pm 0,41}$	$\frac{4,4 \pm 0,48^{**}}{3,8 \pm 0,41^{***}}$	$\frac{3,2 \pm 0,75^{**}}{3,0 \pm 0,48^{***}}$	$\frac{3,6 \pm 0,85^{**}}{4,0 \pm 0,48^{**}}$
Юные нейтрофилы, %	0-1	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2-5	$\frac{4,2 \pm 0,41}{4,6 \pm 0,63}$	$\frac{3,0 \pm 0,41}{2,5 \pm 0,50}$	$\frac{2,8 \pm 0,41}{2,6 \pm 0,50}$	$\frac{2,8 \pm 0,65}{2,6 \pm 0,48}$
Сегментоядерные нейтрофилы, %	20-35	$\frac{25,2 \pm 1,04}{26,8 \pm 0,96}$	$\frac{27,8 \pm 1,08}{32,2 \pm 1,04^{**\Delta\Delta}}$	$\frac{31,6 \pm 0,63^{***}}{33,0 \pm 0,50^{***\Delta}}$	$\frac{29,2 \pm 0,41^{**}}{30,2 \pm 0,63^*}$
Моноциты, %	2-7	$\frac{6,2 \pm 0,85}{7,0 \pm 0,50}$	$\frac{6,6 \pm 0,41}{2,6 \pm 0,75^{\Delta\Delta}}$	$\frac{3,8 \pm 0,82}{2,2 \pm 0,25^*}$	$\frac{5,5 \pm 1,37}{3,3 \pm 0,73}$
Лимфоциты, %	40-65	$\frac{56,6 \pm 1,60}{54,6 \pm 1,80}$	$\frac{58,4 \pm 1,25}{59,0 \pm 0,63^*}$	$\frac{58,6 \pm 0,65}{59,2 \pm 1,04}$	$\frac{59,2 \pm 0,75}{60,2 \pm 0,82^*}$

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004)

На 14-й день в крови животных опытных групп содержание гемоглобина увеличилось в среднем на 3,1-6,3% ($p < 0,01$) от исходных показателей, тогда как в контроле – лишь на 1,6%. По количеству эритроцитов в крови достоверные межгрупповые различия после введения препарата в сторону увеличения выявлены у ремонтных телок во II и III опытных группах, что на 7,5% ($p < 0,01$) и 6,0% ($p < 0,01$) соответственно больше относительно контроля. При этом только у животных II опытной группы выявлено статистически значимое увеличение эритроцитов на 7,5% ($p < 0,01$) по сравнению с аналогичным исходным показателем, что подчеркивает дозозависимый характер воздействия на гемопоэз биогенного препарата.

Выявлены стойкие изменения в некоторых значениях, характеризующих клеточный иммунитет. В крови ремонтных телочек в возрасте 18 месяцев до применения биогенного препарата установлено уменьшение содержания эозинофилов в среднем на 3,4-4,6% ($p < 0,01$) и увеличение сегментоядерных нейтрофилов в среднем на 2,6-6,4% ($p < 0,001$) по отношению к аналогичным показателям в контроле. На 14-й день после инъекции биогенного препарата выявлено уменьшение содержания в крови животных опытных групп эозинофилов в среднем на 3,2-4,0% ($p < 0,001$), моноцитов на 3,7-4,8% ($p < 0,05$), увеличение уровня сегментоядерных нейтрофилов на 5,4-23,1% ($p < 0,001$) и лимфоцитов на 4,4-5,6% ($p < 0,05$), что говорит об иммуномодулирующем влиянии исследуемого препарата на уровень клеточного иммунитета. В сравнении с исходными значениями в крови животных опытных групп установлено увеличение сегментоядерных нейтрофилов в среднем на 1,0-4,4% ($p < 0,001$) и уменьшение моноцитов на 1,6-4,0% ($p < 0,01$). В контрольной группе животных статистически значимых различий между показателями в рассматриваемой динамике выявлено не было.

Установлено, что у 18-месячных ремонтных тёлочек все показатели морфологического состава крови соответствовали референтным диапазонам. Отсутствие значимых изменений в уровнях лейкоцитов, юных и палочкоядерных нейтрофилов позволяет заключить, что биогенные соединения препарата обладают избирательной активностью, влияя лишь на некоторые гематологические параметры.

Анализ всей совокупности показателей морфологического состава крови, зарегистрированных у ремонтных тёлочек подопытных групп в течение выращивания, позволяет заключать, что биогенный препарат корректирует гематологический профиль и некоторые показатели иммунитета.

3.3.6 Биохимические показатели крови телок

В период роста молодняка важным элементом технологии выращивания является сохранение и поддержание высоких показателей метаболизма, что в том

числе достигается применением биогенных препаратов (Алимов А.М., Сайфутдинов Р.Ф., Микрюкова Е.Ю., 2017; Донник И.М., Неверова О.П., Горелик О.В., 2016).

Телочкам опытных групп в возрасте 1 месяца инъецировали биогенный препарат в следующих дозах: животным I опытной группы 2,0 мл/гол., во II – 3,0 мл/гол. и в III – 4,0 мл/гол.

Биохимические показатели сыворотки крови ремонтного молодняка в возрасте 1 месяца на фоне применения биогенного препарата представлены в таблице 67.

Установлено, что до введения препарата достоверных различий между контрольной и опытными группами по биохимическим показателям сыворотки крови не наблюдалось (табл. 67). На 14-й день эксперимента введение биогенного препарата привело к повышению общего белка в сыворотке крови у животных II (+2,1%, $p < 0,01$) и III (+1,9%, $p < 0,05$) опытных групп относительно контроля; в сыворотке крови телочек I опытной группы значимых изменений не выявлено. Относительно фоновых величин, увеличение общего белка в сыворотке крови животных II и III опытных групп составило 2,6 и 1,1% ($p < 0,05$), а у телочек в контроле и I опытной группе изменения не превышали 0,4 и 0,2%.

Белки крови участвуют в построении ферментативных систем, поддерживают буферную ёмкость плазмы, обеспечивают осмотическое давление, играют важную роль в иммунных реакциях и связывании катионов. Поэтому повышение их концентрации в сыворотке крови телочек на фоне введения биогенного препарата (в пределах физиологической нормы) является благоприятным признаком. Кроме того, уровень белкового обмена тесно коррелирует с энергией роста.

Таблица 67 – Биохимические показатели крови ремонтного молодняка в возрасте 1 месяца на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	61,0-63,0	<u>61,6±0,19</u> 61,4±0,34	<u>61,3±0,46</u> 61,2±2,14	<u>61,1±2,37</u> 62,7±0,10**	<u>61,9±2,60</u> 62,6±0,16*
Альбумины, %	40-50	<u>48,3±5,12</u> 48,3±0,51	<u>48,0±7,78</u> 49,6±1,59	<u>49,6±5,54</u> 49,7±0,35*	<u>49,5±2,31</u> 49,0±0,63
α-глобулины, %	10-15	<u>14,8±3,55</u> 15,0±1,29	<u>15,2±7,22</u> 14,9±2,49	<u>14,9±5,66</u> 14,6±1,13	<u>16,1±1,51</u> 14,4±0,98
β-глобулины, %	8-12	<u>11,9±0,60</u> 12,0±0,73	<u>12,0±0,85</u> 12,4±1,02	<u>11,4±0,71</u> 11,6±0,40	<u>11,5±0,74</u> 11,6±0,48
γ-глобулины, %	12-25	<u>25,0±2,92</u> 24,7±1,29	<u>24,8±2,66</u> 23,1±2,73	<u>24,1±0,91</u> 24,1±1,20	<u>22,9±1,86</u> 25,0±0,68
Глюкоза, ммоль/л	2,2-3,9	<u>2,44±0,08</u> 2,46±0,035	<u>2,48±0,05</u> 2,64±0,113	<u>2,38±0,026</u> 2,79±0,078** ^{ΔΔ}	<u>2,46±0,04</u> 2,72±0,062** ^{ΔΔ}
Холестерин, ммоль/л	1,6-5,0	<u>1,71±0,014</u> 1,72±0,033	<u>1,69±0,090</u> 1,68±0,013	<u>1,74±0,110</u> 1,64±0,016*	<u>1,68±0,099</u> 1,66±0,028
Триглицериды, ммоль/л	0,03-0,55	<u>0,34±0,010</u> 0,35±0,010	<u>0,36±0,035</u> 0,39±0,029 ^{ΔΔ}	<u>0,36±0,035</u> 0,37±0,031	<u>0,33±0,016</u> 0,34±0,014
АлАТ, ед./л	6,9-35,0	<u>10,5±0,33</u> 10,8±0,42	<u>10,5±2,96</u> 14,8±4,92	<u>10,6±0,45</u> 12,2±0,42*	<u>11,0±0,50</u> 11,2±0,65
АсАТ, ед./л	45,0-110,0	<u>45,3±4,75</u> 46,0±0,50	<u>48,0±4,42</u> 45,2±5,76	<u>45,8±4,93</u> 48,8±0,89*	<u>46,0±7,23</u> 47,8±0,42*
Щелочной резерв, ммоль/л	19,0-27,0	<u>21,1±0,24</u> 21,1±0,27	<u>21,2±0,18</u> 21,3±0,31	<u>21,2±0,24</u> 22,0±0,17* ^{ΔΔ}	<u>21,3±0,24</u> 21,8±0,17
Са, ммоль/л	2,1-3,8	<u>2,6±0,06</u> 2,5±0,07	<u>2,7±0,05</u> 2,6±0,11	<u>2,4±0,18</u> 2,7±0,03	<u>2,5±0,21</u> 2,8±0,12
Р, ммоль/л	1,5-2,5	<u>1,7±0,08</u> 1,6±0,11	<u>1,6±0,06</u> 1,7±0,04 ^{ΔΔ}	<u>1,6±0,04</u> 1,8±0,02 ^{ΔΔ}	<u>1,8±0,11</u> 1,8±0,06

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004); по Васильевой С.В., Конопатову Ю.В. (2017); по Зеленеvскому Н.В., Васильевой А.П., Логиновой Л.К., (2005); по Yevglevsky A., Gostevu A., (2021).

Повышение уровня общего белка в сыворотке крови молодняка опытных групп во многом связан с усиленным синтезом альбуминов в печени животных под действием биогенных веществ, содержащихся в препарате, на что указывает увеличение рассматриваемого значения в сыворотке крови молодняка I, II и III опытных групп на 0,7-1,4% ($p < 0,05$) относительно контроля. В сравнении с исходными данными доля альбуминов в сыворотке крови животных подопытных групп статистически достоверно не изменялась. Повышение в пределах

физиологической нормы концентрации альбуминов улучшает транспорт питательных веществ. Это может способствовать увеличению интенсивности роста молодняка. Сравнительный анализ глобулинового спектра (α -, β - и γ -фракции) в сыворотке крови не выявил статистически значимых различий между животными опытных групп и контроля.

После введения биогенного препарата уровень глюкозы в сыворотке крови ремонтных тёлочек достоверно повысился во всех опытных группах по сравнению с контролем: в I – на 12,3%, во II – на 22,6% ($p < 0,01$) и в III – на 17,8% ($p < 0,01$). В динамике, относительно исходных значений, прирост глюкозы составил: в контроле – 1,3%, в I опытной группе – 26,0% ($p < 0,01$), во II – 17,8% ($p < 0,001$), в III – 10,9%. Возможно, биогенный препарат стимулировал активность эндокринных желез, а их гормоны, воздействуя на печень, усиливали глюконеогенез в крови тёлочек опытных групп, что свидетельствует об улучшении энергетического и субстратного обеспечения их организма в фазу роста.

В отличие от уровня глюкозы, содержание холестерина в сыворотке крови имело противоположный характер: его концентрация у контрольных животных была наибольшей и превышала значения тёлочек в I, II и III опытных групп соответственно на 2,3%, 4,7% ($p < 0,05$) и 3,5%. Закономерных отличий по содержанию триглицеридов между группами не выявлено, снижение уровня холестерина у животных опытных групп, по-видимому, связано с усилением липазной активности в печени, ускоряющей расщепление липидов и уменьшающей холестеринемию. Содержание холестерина в сыворотке крови животных опытных групп не претерпело статистически значимых изменений относительно исходного уровня, зарегистрированного в начале эксперимента.

Относительно контрольного значения у тёлочек II и III опытных групп активность фермента АсАТ в сыворотке крови возросла на 5,8% ($p < 0,05$) и 3,8% ($p < 0,05$) соответственно. Помимо печени АсАТ присутствует в мышечной ткани, в связи с чем повышение ее активности может отражать усиление белкового

обмена в мышечной ткани, связанное с ростом молодняка. В сыворотке крови ремонтного молодняка опытных групп активность АЛАТ на 14-й день эксперимента превышала контрольные значения: в I опытной группе – на 27,1%, во II – на 11,5% ($p < 0,05$) и в III – на 3,6%. Относительно фонового уровня прирост фермента в опытных группах варьировал от 2,8 до 40,9%.

Фермент аланинаминотрансфераза, катализируя превращение аланина в пируват, принимает активное участие в глюконеогенезе. Биогенные вещества, образующиеся в тканях плаценты, способны повышать метаболизм в клетках печени, что в нашем эксперименте могло способствовать повышению рассматриваемого значения в сыворотке крови.

После введения телочкам опытных групп разных доз биогенного препарата выявлено улучшение кислотно-щелочного баланса крови, что выражалось в увеличении щелочного резерва на 4,3% ($p < 0,05$). В сравнении с началом эксперимента щелочной резерв сыворотки крови у молодняка опытных групп после инъекции препарата вырос на 3,8% ($p < 0,01$). В контрольной группе животных рассматриваемое значение увеличилось незначительно при недостоверной разнице на 0,3%.

На 14-й день после инъекции тканевого биостимулятора достоверных различий по содержанию кальция и фосфора в сыворотке крови телочек контрольной и опытных групп не выявлено. Увеличение исследуемых параметров в сыворотке крови подопытных животных составило 4-12,5%, однако это изменение не выходило за рамки тенденции и не было статистически достоверным. В сравнении с исходными данными статистически значимые различия обнаружены лишь по содержанию фосфора в сыворотке крови телочек I и II опытных групп на 6,2 и 12,5% ($p < 0,01$) соответственно.

Все рассматриваемые показатели биохимического состава сыворотки крови телочек опытных групп находились в пределах физиологической нормы.

В период от 1 до 5-месячного возраста биогенный препарат животным в опытных группах вводился 1 раз в день пятикратно с интервалом 30 дней в

следующих дозах: I опытная группа – 2,0 мл/гол., II опытная группа – 3,0 мл/гол., III опытная группа – 30,0 мл/гол. Телочкам опытных групп в возрасте 6 месяцев биогенный препарат вводился в дозах: I опытная группа – 4,0 мл/гол., II – 6,0 мл/гол. и III – 8,0 мл/гол.

Формирование рубцового пищеварения заканчивается у телочек в возрасте 6 месяцев, происходит ускоренный рост мышечной и костной ткани, начинается период полового созревания. Степень интенсивности данных физиологических процессов во многом определяется уровнем обмена веществ. В связи с этим нами в рассматриваемый период выращивания на фоне применения биогенного препарата изучены биохимические показатели сыворотки крови телочек подопытных групп (табл. 68).

Учитывая ранее выполненные, согласно схеме эксперимента, инъекции биогенного препарата в сыворотке крови телочек опытных групп в возрасте 6 месяцев выявлены статистически значимые изменения некоторых изучаемых значений (табл. 68). У ремонтных телочек опытных групп содержание альбуминов в сыворотке крови достоверно превышало контроль: в I опытной группе – на 4,6% ($p < 0,05$), во II – на 6,4% ($p < 0,01$), в III – на 4,9% ($p < 0,001$). При этом через 14 дней после инъекции прирост альбуминов в сыворотке крови животных опытных групп составил 4,5-6,7% ($p < 0,001$) по сравнению с контрольными значениями. Уровень щелочного резерва в сыворотке крови животных опытных групп повысился на 4,3-7,0% ($p < 0,01$), а концентрация общего белка увеличилась у животных I опытной группы на 1,7% ($p < 0,05$), во II – на 2,4% ($p < 0,01$), в III – на 3,2% ($p < 0,05$).

Биогенные вещества, входящие в состав препарата, стимулируют метаболическую активность клеток печени, что выражается в увеличении соответствующих биохимических параметров, не превышающих физиологических значений и обеспечивает повышение функционального статуса печени.

Таблица 68 – Биохимические показатели крови ремонтного молодняка в возрасте 6 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) (M±m)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	72,0-86,0	<u>72.7±0.11</u> 71,4±0,23	<u>72.2±0.43</u> 72,6±0,39*	<u>72.8±1.13</u> 73,1±0,30**	<u>73.1±1.07</u> 73,7±0,82*
Альбумины, %	35,0-50,0	<u>39.2±1.39</u> 40,3±0,72	<u>43.8±0.61</u> * 44,8±0,61***	<u>45.6±0.43</u> ** 47,0±0,39***ΔΔΔ	<u>44.1±0.48</u> ** 46,2±1,55**
α-глобулины, %	12,0-20,0	<u>13.2±0.95</u> 15,0±1,09	<u>14.2±0.69</u> 13,0±0,55	<u>12.3±1.04</u> 13,3±0,91	<u>12.6±0.53</u> 13,0±0,42
β-глобулины, %	10,0-16,0	<u>14.4±0.69</u> 13,4±1,32	<u>12.2±0.88</u> 12,0±0,70	<u>12.5±1.08</u> 11,6±0,45	<u>13.0±0.93</u> 12,6±0,49
γ-глобулины, %	25,0-40,0	<u>33.3±1.24</u> 31,3±1,82	<u>30.2±1.15</u> 30,2±1,60	<u>29.6±1.51</u> 28,0±1,10	<u>30.2±0.74</u> 28,2±1,29
Глюкоза, ммоль/л	2,1-3,9	<u>2.36±0.051</u> 2,37±0,027	<u>2.45±0.060</u> 2,47±0,048	<u>2.47±0.026</u> 2,52±0,015***	<u>2.50±0.010</u> * 2,51±0,032**
Холестерин, ммоль/л	2,3-6,6	<u>2.37±0.061</u> 2,35±0,055	<u>2.32±0.012</u> 2,30±0,011	<u>2.33±0.021</u> 2,28±0,011	<u>2.34±0.017</u> 2,27±0,008
Триглицериды, ммоль/л	0,22-0,55	<u>0.42±0.008</u> 0,45±0,018	<u>0.43±0.012</u> 0,43±0,025	<u>0.41±0.031</u> 0,40±0,018	<u>0.42±0.006</u> 0,44±0,012
АлАТ, ед./л	17,0-37,0	<u>18.0±0.41</u> 18,4±0,97	<u>18.8±0.42</u> 19,6±0,57	<u>19.4±0.57</u> 21,0±0,94	<u>19.0±0.50</u> 20,8±0,74
АсАТ, ед./л	48,0-110,0	<u>52.4±1.12</u> 51,0±1,44	<u>53.8±2.33</u> 54,6±1,97	<u>53.2±0.74</u> 55,6±1,25*	<u>52.8±0.96</u> 54,0±3,84
Щелочной резерв, ммоль/л	115-145	<u>115.0±1.02</u> 116,5±1,29	<u>120.0±5.00</u> 119,5±3,58	<u>121.0±1.43</u> ** 124,0±1,90**	<u>123.0±2.85</u> * 125,0±1,77**
Каротин, мкмоль/л	0,46-1,77	<u>0.51±0.028</u> 0,53±0,013	<u>0.56±0.021</u> 0,58±0,03	<u>0.54±0.024</u> 0,51±0,01	<u>0.52±0.016</u> 0,57±0,035
Са, ммоль/л	2,3-3,2	<u>2.6±0.06</u> 2,7±0,09	<u>2.7±0.03</u> 2,8±0,04	<u>2.4±0.17</u> 2,9±0,06*Δ	<u>2.5±0.21</u> 2,9±0,07
Р, ммоль/л	1,5-1,9	<u>1.5±0.06</u> 1,6±0,12	<u>1.6±0.11</u> 1,6±0,13	<u>1.7±0.08</u> 1,9±0,06	<u>1.7±0.13</u> 1,8±0,11

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004); по Мейер Д., Харви Д. (2007); по Финогонову А.Ю. (2011); по Афанасьевой А.И., Сарычеву В.А., Пшеничниковой Е.Н. и др. (2018).

Рост уровня общего белка в сыворотке крови является одним из положительных факторов, способствующих интенсификации внутриклеточного метаболизма, от которого зависит интенсивность роста, а также способствует улучшению иммунной функции и биосинтезу ферментов и гормонов, а большая концентрация альбуминов ввиду их транспортной функции создает благоприятные условия для формирования репродуктивной системы. Это

достигается за счет улучшения транспорта гормонов, питания тканей и защиты от окислительного стресса.

Выявлено положительное влияние биогенного препарата на энергетический метаболизм, характеризующийся достоверным повышением глюкозы в сыворотке крови у животных I, II и III опытных групп относительно контроля – на 4,2%, 6,3% ($p < 0,001$) и 5,9% ($p < 0,01$) соответственно. В то же время сопоставление со значениями показателей, полученными до инъекции препарата не выявило значимых различий, лишь установлена тенденция к росту (до 2,0%) у подопытных тёлочек.

Необходимо отметить, что у животных контрольной группы концентрация холестерина в крови находилась на большем уровне и недостоверно превосходила таковые значения в опытных группах животных на 1,3-3,5%. Между контрольными и опытными животными не выявлено значимых отличий по уровню триглицеридов в сыворотке крови. Концентрация холестерина и триглицеридов в сыворотке крови животных подопытных групп не претерпела достоверных изменений относительно уровня до введения препарата.

Основными строительными компонентами белков являются аминокислоты, часть из них синтезируется благодаря специфическим биологическим катализаторам, таким как ферменты переаминирования АсАТ и АлАТ. Инъекции разных доз биогенного препарата способствовали тенденции в сторону увеличения концентрации АлАТ в сыворотке крови животных опытных групп на 6,5-14,1% и содержания АсАТ на 5,9-9,0% ($p < 0,05$). В сравнении с исходными данными выявлена тенденция в сторону увеличения концентрации АсАТ и АлАТ в сыворотке крови телочек опытных групп на 1,5-9,5%. Умеренный рост уровня исследуемых значений может быть связан с физиологическими процессами, обусловленными более интенсивным ростом телочек опытных групп.

Щелочной резерв сыворотки крови молодняка I, II и III опытных групп находился на большем уровне на 2,6%, 6,4% ($p < 0,01$) и 7,3% ($p < 0,01$) соответственно в сравнении с контролем. По отношению к исходным данным

статистически значимых различий не выявлено. Значение щелочного резерва сыворотки крови связано с бикарбонатной системой крови, которая регулирует кислотно-щелочной баланс. Увеличение данного значения указывает на улучшение буферной ёмкости крови, что важно для поддержания метаболических процессов в организме животных. Рост в пределах физиологической нормы щелочного резерва сыворотки крови вследствие применения биогенного препарата может быть связан с комплексным воздействием его компонентов на метаболические и буферные системы организма.

Установлено, что введение биогенного препарата не сопровождалось достоверными изменениями содержания каротина в сыворотке крови тёлочек опытных групп; при этом наблюдалась лишь тенденция к росту данного показателя на 3,8-9,4% по сравнению с контролем.

Изучение содержания кальция в сыворотке крови тёлочек опытных групп показало, что на фоне введения биогенного препарата его уровень у подопытных тёлочек превысил контрольные значения на 3,7-7,4% ($p < 0,05$). По сравнению с периодом до введения препарата рост кальциемии у ремонтных тёлочек во II опытной группе достиг 20,8% ($p < 0,05$), тогда как у особей в I и III опытных группах он составил 3,7 и 16,0% соответственно.

Увеличение уровня кальция в сыворотке крови может быть связано с тем, что биогенные вещества могли усиливать экспрессию кальций-связывающих белков в кишечнике, улучшая тем самым усвоение кальция из корма. По содержанию фосфора достоверных изменений выявлено не было.

Рассматриваемые в таблице показатели биохимического состава сыворотки крови как в контрольной группе животных, так и в опытных находились в пределах референтных значений.

При проведении эксперимента в период от 6 до 11-месячного возраста исследуемый биогенный препарат вводился молодняку опытных групп при проведении перевески 1 раз в день шестикратно с интервалом 30 дней в дозах: I опытная группа – 4,0 мл/гол., II опытная группа – 6,0 мл/гол. и III опытная группа

– 8,0 мл/гол. Ремонтным телкам опытных групп в возрасте 12 месяцев биогенный препарат вводился в дозах: I опытная группа – 8,0 мл/гол., II – 12,0 мл/гол. и III – 16,0 мл/гол.

В возрасте 12 месяцев у телочек завершается период функционального созревания, характеризующийся замедлением роста скелета, активным развитием эндокринной системы и подготовкой к репродуктивной функции. В этот период организм переходит от интенсивного роста к гормональной перестройке, что сопровождается изменениями в обменных процессах. Применение биогенного препарата оказывает комплексное влияние на некоторые биохимические показатели сыворотки крови, что делает необходимым их изучение в этот период (табл. 69).

Предшествующие инъекции биогенного препарата, как видно из таблицы 69, оказывали на белковый обмен у животных опытных групп более значительный стимулирующий эффект, чем тот, который отмечался в 6-месячном возрасте. Концентрация общего белка в сыворотке крови телочек I, II и III опытных групп находилась на большем уровне до применения биогенного препарата на 1,6%, 4,3% ($p < 0,01$) и 2,4% ($p < 0,05$) соответственно.

Уровень альбуминов в сыворотке крови животных II опытной группы в рассматриваемый период увеличился на 6,2% ($p < 0,05$), что свидетельствует о нарастающем стимулирующем влиянии исследуемого препарата на белковый обмен особенно по схеме, применяемой во II опытной группе.

Среди всех опытных групп наиболее высокая концентрация общего белка в сыворотке крови к 14-му дню после введения биогенного препарата наблюдалась у телок во II опытной группе, где данный показатель превышал контрольные значения на 7,5% ($p < 0,001$), а исходные (до введения препарата) – на 3,9% ($p < 0,05$).

Таблица 69 – Биохимические показатели крови ремонтного молодняка в возрасте 12 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	72,0-86,0	<u>73.8±0.26</u> 74,4±0,66	<u>75.0±0.58</u> 76,8±0,48*	<u>77.0±0.79</u> ** 80,0±0,79*** Δ	<u>75.6±0.57</u> * 79,2±0,74*** $\Delta\Delta$
Альбумины, %	35,0-50,0	<u>38.6±1.46</u> 38,7±1,22	<u>38.2±1.41</u> 43,6±1,44* $\Delta\Delta\Delta$	<u>44.8±1.62</u> * 46,1±0,45***	<u>38.8±1.59</u> 43,9±1,45* $\Delta\Delta$
α -глобулины, %	12,0-20,0	<u>19.3±1.24</u> 16,8±1,31	<u>16.2±0.66</u> 13,6±0,87	<u>16.1±1.02</u> 13,6±1,16	<u>15.6±1.68</u> 17,9±4,18
β -глобулины, %	10,0-16,0	<u>12.2±0.78</u> 12,6±1,06	<u>12.5±0.95</u> 11,7±0,74	<u>11.9±0.61</u> 10,0±2,25	<u>12.4±0.54</u> 10,1±3,59
γ -глобулины, %	25,0-40,0	<u>29.9±1.52</u> 31,8±2,18	<u>33.0±0.99</u> 31,2±1,93	<u>27.2±1.86</u> 30,3±2,30	<u>33.1±1.02</u> 32,6±3,89
Глюкоза, ммоль/л	2,1-3,9	<u>3.32±0.090</u> 3,61±0,146	<u>3.47±0.129</u> 3,65±0,065* $\Delta\Delta$	<u>3.44±0.163</u> 3,89±0,244* Δ	<u>3.34±0.148</u> 3,75±0,302 $\Delta\Delta$
Холестерин, ммоль/л	2,3-6,6	<u>3.25±0.048</u> 3,68±0,183 Δ	<u>2.73±0.337</u> 2,68±0,244**	<u>2.90±0.187</u> 2,64±0,285*	<u>3.15±0.218</u> 2,59±0,335* Δ
Триглицериды, ммоль/л	0,22-0,55	<u>0.42±0.013</u> 0,43±0,023	<u>0.44±0.027</u> 0,42±0,015	<u>0.45±0.016</u> 0,41±0,014	<u>0.43±0.016</u> 0,40±0,012
АлАТ, ед./л	17,0-37,0	<u>29.0±4.42</u> 24,8±2,14	<u>23.0±1.62</u> 26,6±0,57	<u>29.8±2.61</u> 32,4±1,48*	<u>28.4±1.15</u> 29,6±0,84
АсАТ, ед./л	48,0-110,0	<u>73.4±5.30</u> 74,2±0,42	<u>71.8±2.22</u> 75,4±2,08	<u>74.0±1.17</u> 78,8±1,64* Δ	<u>75.0±1.12</u> 79,4±1,52** Δ
Щелочной резерв, ммоль/л	115-145	<u>115.5±0.65</u> 118,0±3,29	<u>116.5±1.12</u> 121,0±3,26	<u>120.0±3.06</u> 134,0±4,47* Δ	<u>116.0±0.68</u> 122,0±2,85
Каротин, мкмоль/л	0,46-1,77	<u>0.50±0.011</u> 0,47±0,007	<u>0.48±0.012</u> 0,51±0,021	<u>0.53±0.018</u> 0,50±0,015	<u>0.49±0.01</u> 0,53±0,032
Са, ммоль/л	2,3-3,2	<u>2.8±0.04</u> 2,6±0,19	<u>2.9±0.06</u> 3,0±0,06	<u>2.7±0.07</u> 3,0±0,05 Δ	<u>2.7±0.08</u> 3,0±0,03* Δ
Р, ммоль/л	1,5-1,9	<u>1.6±0.06</u> 1,5±0,11	<u>1.7±0.11</u> 1,6±0,11	<u>1.8±0.22</u> 1,8±0,08	<u>1.9±0.19</u> 1,9±0,06*

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004); по Мейер Д., Харви Д. (2007); по Финогонову А.Ю. (2011); по Афанасьевой А.И., Сарычеву В.А., Пшеничниковой Е.Н. и др. (2018).

В сыворотке крови телочек I и III опытных групп уровень рассматриваемого значения превосходил контроль на 3,2% ($p < 0,05$) и 6,5% ($p < 0,001$) и на 2,4% и 4,8% ($p < 0,05$) в сравнении с аналогичными значениями, полученными до введения препарата. Уровень альбуминов в сыворотке крови у телочек I опытной группы увеличился на 4,9% ($p < 0,05$), во II на 7,4% ($p < 0,001$) и в III на 5,2% ($p < 0,05$) в сравнении с контролем. Рост уровня исследуемых значений белкового

обмена является благоприятным фактором для поддержки метаболизма на более высоком уровне и усиления иммунитета. Молодняк опытных групп по содержанию α -, β - и γ -глобулинов достоверных различий с контролем не имел.

Активация глюконеогенетических процессов под влиянием биогенного препарата обеспечивает усиленное обеспечение энергоснабжения активно растущих тканей организма. У телочек, получавших препарат в 12-месячном возрасте, это проявлялось в достоверном повышении гликемии по сравнению с контролем: в I группе – на 12,2% ($p<0,05$), во II – на 21,9% ($p<0,05$), в III – на 17,7%. Относительно исходных значений прирост концентрации глюкозы составил у животных в I опытной группе 16,7% ($p<0,01$), во II – 27,9% ($p<0,05$), в III – 27,3% ($p<0,01$).

Оценка липидного профиля сыворотки крови телочек опытных групп на фоне применения исследуемого препарата показывает, что биогенный препарат может стимулировать липолиз, вследствие чего концентрация холестерина в сыворотке крови животных опытных групп уменьшалась на 27,2-29,6% ($p<0,01$). Установлено, что в опытных группах телок содержание холестерина в сыворотке крови уменьшилось относительно уровня установленного до введения препарата на 1,8-17,8% ($p<0,05$), тогда как по триглицеридам значимых различий между контрольными и опытными животными не зафиксировано.

На интенсификацию обмена аминокислот на 14-й день после инъекции препарата указывает и лучшая активность ферментов переаминирования, большее содержание которых отмечалось в сыворотке крови ремонтных телок II опытной группы – по аспартатаминотрансферазе (АсАТ) на 6,1% ($p<0,05$), по аланинаминотрансферазе (АлАТ) на 30,6% ($p<0,05$) выше контроля. В сыворотке крови телок I и III опытных групп эти показатели также были больше контрольных – в пределах 1,6-19,3% ($p<0,01$). Относительно первоначальных значений, полученных до введения препарата, концентрация аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови ремонтных телочек опытных групп увеличилась: в I – на 5,0%, во II – на 6,4% ($p<0,05$), в III – на 5,8% ($p<0,01$). В

контрольной группе рост данного фермента был минимальным – 1,1%. Большая концентрация АсАТ и АлАТ в сыворотке крови животных опытных групп связана с повышенным синтезом и распадом аминокислот, необходимых для роста тканей.

Под влиянием биогенных соединений препарата отмечен рост щелочного резерва сыворотки крови ремонтных телок: по отношению к контрольным значениям – в I группе на 2,5%, во II на 13,5% ($p < 0,05$), в III на 3,4%. Сравнение с фоновыми показателями выявило статистически значимый прирост лишь у животных II опытной группы (+11,7%, $p < 0,05$); у контрольных особей, а также у телок I и III опытных групп увеличение носило характер тенденции соответственно на 3,9% и 5,2%.

Большие значения резервной щелочности в сыворотке крови телочек опытных групп свидетельствуют о снижении метаболических ресурсов, затрачиваемых на поддержание стабильного кислотно-щелочного баланса и направлении их на рост животных. При умеренном увеличении щелочного резерва лучше поддерживаются оптимальные значения pH сыворотки крови, вследствие чего улучшается ферментная активность.

Установлено, что содержание каротина в сыворотке крови не имело достоверных различий между контрольными и опытными животными, однако на 14-е сутки после введения препарата у подопытного молодняка наблюдалась тенденция к повышению этого показателя в интервале 6,4-12,8% относительно контроля. При сопоставлении уровня каротина с периодом до введения препарата статистически значимых изменений не установлено.

Концентрация кальция в сыворотке крови вследствие применения биогенного препарата увеличилась у животных опытных групп на 15,4% ($p \leq 0,05$). При сопоставлении концентрации кальция с периодом до введения препарата отмечалось повышение рассматриваемого показателя в сыворотке крови телок опытных групп на 3,4-11,0% ($p < 0,05$). В контроле содержание кальция стало меньше на 7,2%. Установлено достоверное повышение уровня фосфора в

сыворотке крови у животных опытных групп относительно контроля – на 6,6-26,6% ($p<0,05$). При этом сопоставление с исходными значениями не выявило значимых отличий. Увеличение содержания кальция и фосфора в сыворотке крови может оказывать положительное влияние на укрепление костной ткани, поддержку нейромышечной проводимости.

Изменения биохимических показателей сыворотки крови происходили в пределах референтных значений, что подтверждает безопасность применения исследуемого препарата.

В период с 12 по 15 месяцы выращивания ремонтным телкам при проведении перевески 1 раз в день четырехкратно с интервалом 30 дней вводили биогенный препарат в дозах: I опытная группа – 8,0 мл/гол., II опытная группа – 12,0 мл/гол. и III опытная группа – 16,0 мл/гол. С 15 по 18 месяцы выращивания животным опытных групп 1 раз в день трехкратно с интервалом 30 дней проведены инъекции исследуемого препарата в дозах в I опытной группе – 10,0 мл/гол., во II – 15,0 мл/гол. и в III – 20,0 мл/гол. На завершающем этапе проведения эксперимента по достижению ремонтными телками возраста 18 месяцев нами изучен биохимический состав сыворотки крови, характеризующий интенсивность обменных процессов в организме животных на фоне применения биогенного препарата (табл. 70).

Биохимический состав сыворотки крови ремонтных телок опытных групп в возрасте 18 месяцев перед введением биогенного препарата характеризовался увеличенной концентрацией общего белка в сыворотке крови на 1,8-4,0% ($p<0,05$), глюкозы на 7,3-10,2% ($p<0,05$), резервной щелочности на 2,9-7,8% ($p<0,05$) и уменьшением концентрации холестерина на 6,5-6,7% ($p<0,01$) в сравнении с аналогичными значениями, полученными в контрольной группе животных.

Таблица 70 – Биохимические показатели крови ремонтного молодняка в возрасте 18 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) (M±m)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	72,0-86,0	<u>76.0±0.91</u> 76,8±0,48	<u>77.4±0.88</u> 79,2±0,86* ^Δ	<u>78.6±0.57*</u> 81,4±0,57*** ^{ΔΔΔ}	<u>79.0±0.79*</u> 81,2±0,74*** ^{ΔΔΔ}
Альбумины, %	35,0-50,0	<u>41.3±1.31</u> 39,6±0,92	<u>42.7±0.48</u> 43,0±0,78*	<u>43.0±0.78</u> 44,5±0,29**	<u>42.4±0.77</u> 43,1±0,33**
α-глобулины, %	12,0-20,0	<u>14.5±1.40</u> 14,9±1,08	<u>13.2±0.33</u> 13,3±0,52	<u>12.6±0.23</u> 12,9±0,46	<u>12.4±0.18</u> 13,5±0,69
β-глобулины, %	10,0-16,0	<u>12.8±0.56</u> 13,5±0,48	<u>12.3±0.75</u> 12,0±0,60	<u>11.6±0.59</u> 12,3±0,58	<u>12.4±0.73</u> 11,5±0,91
γ-глобулины, %	25,0-40,0	<u>31.5±0.58</u> 32,0±0,36	<u>31.7±0.91</u> 31,8±0,90	<u>32.8±1.25</u> 30,3±0,84	<u>32.9±1.59</u> 31,9±1,22
Глюкоза, ммоль/л	2,1-3,9	<u>3.54±0.025</u> 3,66±0,067	<u>3.80±0.070**</u> 3,81±0,022**	<u>3.81±0.028***</u> 3,90±0,033*** ^{ΔΔΔ}	<u>3.81±0.064**</u> 3,94±0,051** ^Δ
Холестерин, ммоль/л	2,3-6,6	<u>4.15±0.055</u> 4,03±0,033	<u>3.88±0.032**</u> 3,85±0,038**	<u>3.87±0.037**</u> 3,79±0,038**	<u>3.90±0.042*</u> 3,80±0,035***
Триглицериды, ммоль/л	0,22-0,55	<u>0.51±0.010</u> 0,46±0,023	<u>0.50±0.024</u> 0,44±0,027	<u>0.52±0.013</u> 0,45±0,016 ^Δ	<u>0.49±0.009</u> 0,43±0,016 ^{ΔΔΔ}
АлАТ, ед./л	17,0-37,0	<u>31.2±0.48</u> 32,8±1,11	<u>32.4±0.77</u> 34,6±1,35	<u>33.2±1.19</u> 35,6±0,27*	<u>32.0±0.61</u> 34,2±0,74
АсАТ, ед./л	48,0-110,0	<u>79.4±2.80</u> 78,6±1,75	<u>81.0±0.79</u> 83,0±0,94	<u>82.4±0.57</u> 91,6±2,86** ^Δ	<u>84.0±0.79</u> 87,8±3,13*
Щелочной резерв, ммоль/л	115-145	<u>121.5±1.65</u> 126,0±1,29	<u>125.0±2.50</u> 127,0±0,56	<u>128.0±2.40*</u> 129,5±0,56*	<u>131.3±1.25*</u> 131,5±1,68*
Каротин, мкмоль/л	0,46-1,77	<u>0.52±0.014</u> 0,51±0,015	<u>0.56±0.014</u> 0,59±0,041	<u>0.55±0.021</u> 0,58±0,037	<u>0.54±0.014</u> 0,55±0,024
Са, ммоль/л	2,3-3,2	<u>2.7±0.13</u> 2,6±0,07	<u>2.9±0.12</u> 2,8±0,13	<u>3.0±0.05</u> 2,9±0,13	<u>3.0±0.11</u> 2,9±0,08*
Р, ммоль/л	1,5-1,9	<u>1.7±0.07</u> 1,6±0,04	<u>1.7±0.08</u> 1,7±0,08	<u>1.8±0.04</u> 1,8±0,04*	<u>1.6±0.08</u> 1,7±0,10

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004); по Мейер Д., Харви Д. (2007); по Финогонову А.Ю. (2011); по Афанасьевой А.И., Сарычеву В.А., Пшеничниковой Е.Н. и др. (2018).

У животных II опытной группы после инъекции препарата наблюдался наиболее интенсивный метаболический ответ. Относительно контроля отмечено повышение белкового обмена (общий белок – на 6,0%, $p<0,001$; альбумины – на 4,9%, $p<0,01$), активности ферментов переаминирования (АлАТ – на 8,5%, $p<0,05$; АсАТ – на 16,5%, $p<0,01$), углеводного (глюкоза – на 10,7%, $p<0,001$) и минерального (фосфор – на 12,5%, $p<0,05$) обмена, а также щелочного резерва

(+2,8%, $p < 0,05$). При этом содержание холестерина уменьшилось на 6,0% ($p < 0,05$).

В сравнении с исходными данными в сыворотке крови рассматриваемой опытной группы животных выявлено увеличение общего белка на 3,6% ($p < 0,001$), глюкозы на 3,9% ($p < 0,001$), АсАТ на 11,2% и уменьшение концентрации триглицеридов на 13,5% ($p < 0,05$).

У ремонтных тёлочек I и III опытных групп в сыворотке крови аналогично установлено повышение некоторых изучаемых показателей биохимического состава сыворотки крови, в частности выявлено увеличение содержания общего белка и альбуминов на 3,1-5,7% ($p < 0,001$), глюкозы на 6,8-8,5% ($p < 0,01$), АсАТ на 5,6-11,7% ($p < 0,05$), щелочного резерва на 0,8-4,4% ($p < 0,05$), кальция на 7,7-11,5% ($p < 0,05$) и уменьшение концентрации холестерина на 4,5-5,7% ($p < 0,001$) в сравнении с контролем. В сыворотке крови животных I и III опытных групп при сопоставлении с исходными данными установлено увеличение концентрации общего белка на 2,3-2,8% ($p < 0,001$), глюкозы на 2,9-4,2% ($p < 0,05$) и уменьшение концентрации триглицеридов на 12,0-12,2% ($p < 0,001$). По уровню α , β , γ -глобулинов и каротина статистически значимых изменений выявлено не было.

Биохимические данные сыворотки крови, полученные у ремонтных телок в возрасте 18 месяцев и в динамике всего эксперимента, свидетельствуют о том, что курсовое применение биогенного препарата вызывает комплекс положительных метаболических изменений: повышается синтез белка, активируются ферменты, оптимизируется энергетический и фосфорно-кальциевый обмены. Именно это служит метаболической базой для ускоренного роста, своевременного формирования всех систем организма и, в конечном счёте, для улучшения репродуктивных показателей молодняка.

3.3.7 Иммунологические показатели крови телок

Важной составной частью иммунной системы животных является неспецифическая резистентность. В производственной практике интенсивного животноводства молодняк в возрасте одного месяца особенно подвержен

действию различных стресс-факторов, оказывающих угнетающее влияние на иммунный статус животных (Скребкова К.С., 2023; Попов А.П., 2025). В связи с этим изучение показателей неспецифической резистентности крови животных в этот период на фоне применения биогенного препарата имеет существенное научно-практическое значение.

Для проведения эксперимента телочкам опытных групп в возрасте 1 месяца вводили биогенный препарат в следующих дозах: в I опытной группе – 2,0 мл/гол., во II – 3,0 мл/гол. и в III – 4,0 мл/гол.

Таблица 71 содержит показатели неспецифической резистентности крови, установленные у тёлочек в возрасте одного месяца при использовании разных доз исследуемого биогенного препарата.

Таблица 71 – Показатели неспецифической резистентности крови ремонтного молодняка в возрасте 1 месяца на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
НСТ спонтанный, у. ед.	$0,35 \pm 0,013$ $0,34 \pm 0,009$	$0,32 \pm 0,007$ $0,35 \pm 0,013^{\Delta\Delta}$	$0,35 \pm 0,006$ $0,38 \pm 0,005^{**\Delta\Delta}$	$0,36 \pm 0,006$ $0,38 \pm 0,014^*$
НСТ стимулированный, у. ед.	$0,54 \pm 0,005$ $0,56 \pm 0,013$	$0,55 \pm 0,009$ $0,58 \pm 0,009^{\Delta}$	$0,51 \pm 0,006$ $0,60 \pm 0,010^{*\Delta\Delta\Delta}$	$0,52 \pm 0,005$ $0,59 \pm 0,003^{\Delta\Delta\Delta}$
ФАН, %	$51,0 \pm 0,71$ $51,4 \pm 0,76$	$51,4 \pm 1,33$ $54,2 \pm 0,75^*$	$52,3 \pm 1,59$ $56,0 \pm 1,19^{*\Delta\Delta\Delta}$	$51,3 \pm 2,33$ $57,0 \pm 0,55^{***\Delta}$

Примечание: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата.

Перед началом эксперимента до введения биогенного препарата исследуемые показатели неспецифической резистентности крови у животных подопытных групп имели сходные показатели, статистически значимых различий выявлено не было. Во II опытной группе молодняка через две недели после курса инъекций зафиксирован наилучший результат по активации нейтрофильного звена. Спонтанный НСТ-тест, указывающий на фоновый бактерицидный потенциал (спонтанная продукция активных форм кислорода), у этих животных был выше контроля на 11,8%, а по сравнению с фоновыми значениями показателей – на 8,6%. Резервный оксидативный ответ (стимулированный НСТ-

тест, характеризующий максимальный респираторный взрыв при контакте с патогеном) также увеличился – на 7,1% ($p<0,05$) относительно контроля и на 17,6% ($p<0,001$) относительно исходных значений. В крови молодняка III опытной группы спонтанный НСТ-тест превысил контроль на 11,8% ($p<0,05$), а стимулированный – на 5,3%. В крови животных III опытной группы отмечено увеличение резервного кислородзависимого метаболизма нейтрофилов (стимулированный НСТ-тест): его значение превысило фоновое значение показателя на 13,5% ($p<0,001$). У животных I опытной группы установлена тенденция в сторону увеличения показателя спонтанного НСТ-теста на 2,9%, а по отношению к исходному значению – на 9,4% ($p<0,01$). Отмечена тенденция повышения стимулированного НСТ-теста на 3,5% относительно контроля и на 5,6% ($p<0,05$) относительно фона.

Выявленные изменения в рассматриваемых показателях, характеризующих неспецифический иммунитет, могут быть обусловлены активацией внутриклеточных сигнальных путей составными компонентами биогенного препарата (пептиды, цитокины), способными связываться с рецепторами нейтрофилов. Это приводит к усилению работы НАДФН-оксидазного комплекса и стимулирует рост спонтанного НСТ-теста (фоновая генерация активных форм кислорода). На молекулярном уровне действие компонентов препарата реализуется через воздействие на ядерные транскрипционные факторы, что стимулирует синтез как белков, участвующих в фагоцитозе, так и ферментов, генерирующих активные формы кислорода при «окислительном взрыве». Этим, вероятно, объясняется наблюдаемое усиление стимулированного НСТ-теста – показателя максимальной резервной активности нейтрофилов.

Фагоцитарная активность нейтрофилов, указывающая на их способность захватывать чужеродные агенты в крови животных I, II и III опытных групп, увеличилась на 2,8% ($p<0,05$), 4,6% ($p<0,05$) и 5,6% ($p<0,001$) соответственно по сравнению с контролем, а относительно исходных значений рассматриваемый показатель в опытных группах стал больше на 2,8-5,7% ($p<0,05$), тогда как в

контроле разница составила лишь 0,4%. Вероятно, биогенный препарат содержит в своем составе интерфероны и цитокины, которые могли активировать нейтрофилы, что приводило к увеличению их фагоцитарной активности.

Для оценки функционального состояния иммунной системы телочек в возрасте 1 месяца важное значение имеет анализ пролиферативной активности Т- и В-лимфоцитов. Т-лимфоциты играют центральную роль в клеточном иммунном ответе, обеспечивая защиту от вирусных и бактериальных инфекций, а также регулируя активность других клеток иммунной системы. Продукция антител, нейтрализующих болезнетворные агенты, является главной функцией В-лимфоцитов, которые таким образом обеспечивают гуморальную иммунную защиту (Бурцева С.В., Рудишин О.Ю., 2014).

Таблица 72 содержит экспериментальные данные, отражающие изменение относительного содержания Т- и В-клеток в крови ремонтного молодняка под действием биогенного препарата.

Установлено, что исходные величины исследуемых субпопуляций Т- и В-лимфоцитов у животных контрольной и опытных групп статистически не различались (табл. 72). После инъекций препарата у молодняка опытных групп отмечены значимые изменения в лимфоцитарном профиле крови.

Установлено, что применение биогенного препарата сопровождается достоверным ростом как общего содержания Т-лимфоцитов (тЕ-РОК), так и содержания активированных лимфоцитов (бЕ-РОК). Относительно контроля прирост тЕ-РОК в I, II и III опытных группах составил соответственно 1,5%, 2,5% ($p < 0,05$) и 4,1% ($p < 0,05$), тогда как доля бЕ-РОК повысилась на 0,6% ($p < 0,05$), 1,5% ($p < 0,05$) и 1,0% в тех же группах, а их абсолютное число увеличилось в среднем на 25,0-32,5% ($p < 0,05$).

Выявленные изменения можно характеризовать как признак активации клеточного иммунитета.

Таблица 72 – Относительное и абсолютное содержание Т- и В-лимфоцитов в крови ремонтного молодняка в возрасте 1 месяца на фоне применения биогенного препарата (n=12) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
тЕ-РОК, %	<u>31,8±4,26</u> 30,7±0,48	<u>36,5±4,31</u> 32,2±0,83	<u>30,1±1,25</u> 33,2±0,77*	<u>33,5±2,84</u> 34,8±1,14*
тЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,82±0,024</u> 0,93±0,108	<u>0,92±0,156</u> 1,10±0,085	<u>1,04±0,321</u> 1,10±0,120	<u>1,03±0,203</u> 1,26±0,186
бЕ-РОК, %	<u>11,1±3,99</u> 11,2±0,17	<u>12,9±4,39</u> 11,8±0,15*	<u>11,8±0,25</u> 12,7±0,51*	<u>12,0±2,21</u> 12,2±0,59
бЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,22±0,067</u> 0,27±0,030	<u>0,22±0,067</u> 0,37±0,039	<u>0,34±0,104</u> 0,40±0,017*	<u>0,27±0,050</u> 0,36±0,033
рЕ-РОК, %	<u>15,4±0,72</u> 15,6±0,22	<u>17,4±1,48</u> 15,5±0,56	<u>16,6±1,01</u> 17,4±0,44*	<u>14,0±0,34</u> 16,1±0,64
рЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,41±0,059</u> 0,41±0,045	<u>0,33±0,024</u> 0,44±0,054	<u>0,45±0,152</u> 0,52±0,040	<u>0,35±0,064</u> 0,41±0,037
вЕ-РОК, %	<u>15,1±5,77</u> 15,8±0,53	<u>17,6±2,88</u> 14,2±0,22*	<u>16,2±1,26</u> 13,2±0,22*	<u>17,9±2,19</u> 13,4±0,58*
вЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,48±0,234</u> 0,42±0,032	<u>0,32±0,037</u> 0,37±0,048	<u>0,41±0,082</u> 0,40±0,049	<u>0,43±0,090</u> 0,36±0,033
ЕМ-РОК, %	<u>26,6±1,10</u> 26,4±0,30	<u>26,7±1,50</u> 27,9±0,46*	<u>26,0±0,34</u> 28,1±0,35* ^Δ	<u>26,5±0,71</u> 28,7±0,36** ^Δ
ЕМ-РОК, кл/мм ³	<u>0,98±0,052</u> 0,71±0,075 ^Δ	<u>0,67±0,023</u> 0,94±0,095 ^Δ	<u>0,88±0,025</u> 1,04±0,037* ^Δ	<u>0,79±0,150</u> 0,88±0,045*

Примечание: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата.

Изменение баланса регуляторных субпопуляций проявлялось повышением относительного содержания «индукторов-хелперов» (рЕ-РОК) во II и III группах на 1,5% (p<0,05) и 0,5%, тогда как в I группе разница с контролем составила лишь 0,1%. У опытных тёлочек наблюдалось статистически значимое уменьшение пула супрессорных Т-клеток (вЕ-РОК) в сравнении с контролем: в I опытной группе – на 1,6% (p<0,05), во II – на 2,6% (p<0,05), в III – на 2,4% (p<0,05). Это указывает на ослабление подавляющих механизмов и, как следствие, на усиление иммунной реактивности организма.

Установлена активация гуморального звена иммунитета, что выражалось в увеличении относительного уровня В-лимфоцитов (ЕМ-РОК) в крови на 1,5% (p<0,05), 1,7% (p<0,05) и 2,3% (p<0,05), а их абсолютное содержание выросло на 24,5% (p<0,05), 31,7% (p<0,05) и 19,3% (p<0,05). По сравнению с фоновыми

значениями относительное количество ЕМ-РОК в крови животных опытных групп увеличилось на 1,2-2,2% ($p<0,05$), абсолютное – на 10,2-28,7% ($p<0,05$), в то время как в контроле эти показатели снизились на 0,2% и 38,0% ($p<0,05$) соответственно. Таким образом, биогенный препарат индуцирует активацию Т-клеточного звена адаптивного иммунитета (с преимущественным вовлечением хелперной субпопуляции), сопровождающуюся увеличением пула В-лимфоцитов и ослаблением супрессорного контроля, что в совокупности обеспечивает формирование более эффективного иммунного ответа и стимулирует специфическую защиту организма.

Динамика соотношения т-хелперов-индукторов и Т-супрессоров-киллеров в крови ремонтных тёлочек опытных групп была проанализирована нами как ключевой показатель для объективной оценки функциональной активности Т-клеточного звена иммунитета.

Рисунок 7 содержит данные о влиянии коэффициента соотношения абсолютных чисел Т-хелперов-индукторов и Т-супрессоров-киллеров у подопытных животных.

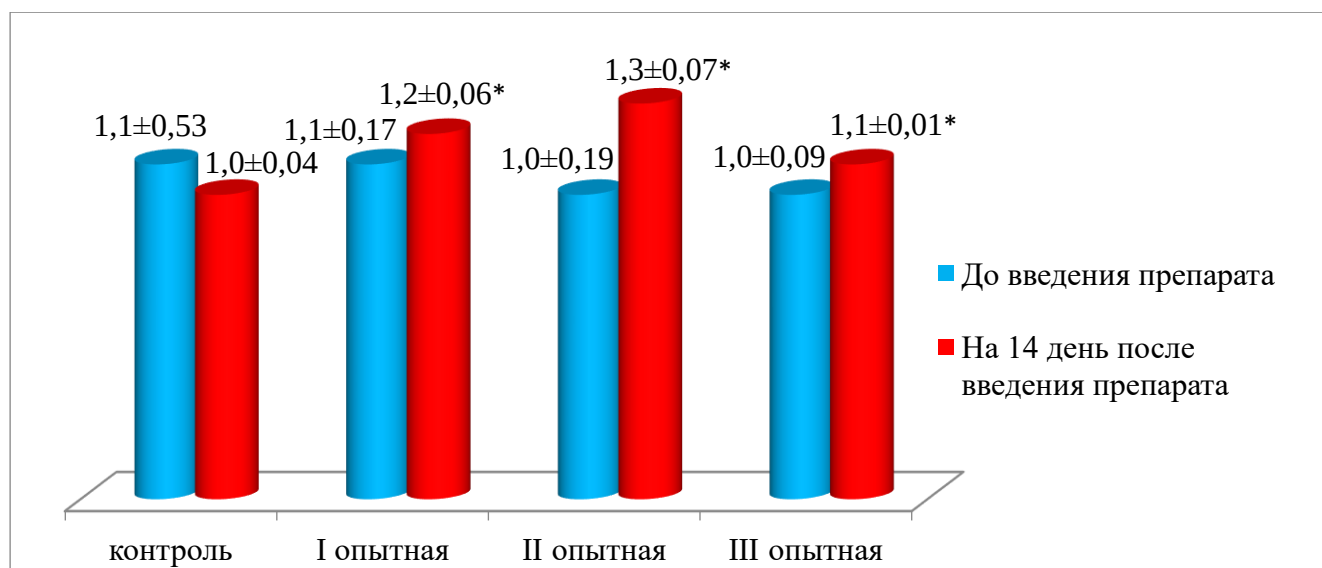


Рисунок 7 – Динамика показателей коэффициента соотношения абсолютного количества «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M\pm m$), ед.

Фоновые значения иммунорегуляторного индекса (соотношение Т-хелперов-индукторов и Т-супрессоров-киллеров) у животных подопытных групп значимо не отличались (рис. 7). Введение биогенного препарата вызывало достоверный рост этого показателя: в I опытной группе – 20,0% ($p<0,05$), во II – на 30,0% ($p<0,05$), в III – на 10,0% ($p<0,05$) по сравнению с контролем, что отражает усиление Т-клеточного иммунного ответа. Выявленное повышение показателей естественной резистентности у телят в возрасте 1 месяца (молочный период выращивания) является благоприятным фактором снижения заболеваемости, увеличения сохранности и повышения интенсивности роста.

В период от 1 до 5-месячного возраста биогенный препарат животным в опытных группах вводился 1 раз в день пятикратно с интервалом 30 дней в следующих дозах: I опытная группа – 2,0 мл/гол., II опытная группа – 3,0 мл/гол., III опытная группа – 30,0 мл/гол. Телочкам опытных групп в возрасте 6 месяцев биогенный препарат вводился в дозах: I опытная группа – 4,0 мл/гол., II – 6,0 мл/гол. и III – 8,0 мл/гол.

Для оценки эффективности применения биогенного препарата в период выращивания телочек с 1 по 6 месяцев, а также его влияния на уровень естественной резистентности, нами повторно проведено исследование показателей неспецифической резистентности крови у животных 6-месячного возраста. Результаты исследований представлены в таблице 73.

Анализ показателей неспецифической резистентности крови телочек в возрасте 6 месяцев (табл. 73) показал, что после пяти предыдущих инъекций биогенного препарата показатели спонтанного НСТ-теста, характеризующего базовую активность кислородзависимой антимикробной системы нейтрофилов, увеличились в крови животных I, II и III опытных групп в сравнении с контролем на 2,4%, 4,8% ($p<0,05$) и 7,3% ($p<0,01$) соответственно.

Таблица 73 – Показатели неспецифической резистентности крови ремонтного молодняка в возрасте 6 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
НСТ спонтанный, у. ед.	<u>0,41±0,008</u> 0,40±0,012	<u>0,42±0,005</u> 0,44±0,005* $\Delta\Delta\Delta$	<u>0,43±0,003*</u> 0,45±0,005** $\Delta\Delta$	<u>0,44±0,007*</u> 0,46±0,006** $\Delta\Delta\Delta$
НСТ стимулированный, у. ед.	<u>0,59±0,024</u> 0,60±0,022	<u>0,62±0,005</u> 0,63±0,005 $\Delta\Delta$	<u>0,64±0,003</u> 0,66±0,007* $\Delta\Delta$	<u>0,63±0,007</u> 0,65±0,005 Δ
ФАН, %	<u>53,8±0,42</u> 52,4±0,45	<u>56,0±0,71*</u> 56,4±0,97**	<u>57,2±0,55**</u> 58,2±0,47*** Δ	<u>57,4±0,47***</u> 57,8±0,47***

Примечание: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Показатель резервной оксидативной активности нейтрофилов (стимулированный НСТ-тест) в крови подопытных тёлочек проявлял тенденцию к повышению – в среднем на 5,0-6,7%, а способность иммунных клеток поглощать чужеродные частицы (фагоцитарная активность нейтрофилов) достоверно возросла у молодняка I опытной группы на 2,2% (p<0,05), во II – на 3,4% (p<0,01) и в III – на 3,6% (p<0,001).

В возрасте 6 месяцев после инъекции биогенного препарата спонтанный НСТ-тест в опытных группах превысил контроль: в I группе на 10,0% (p<0,05), во II – на 12,5% (p<0,01) и в III – на 15,0% (p<0,01). Относительно предыдущих значений показатель вырос в I опытной группе на 4,7% (p<0,001), во II – на 4,6% (p<0,01) и в III – на 4,5% (p<0,001). Резервная способность нейтрофилов к «респираторному взрыву», оцениваемая по стимулированному НСТ-тесту, была наиболее высокой у животных II опытной группы – на 10,0% (p<0,001) выше контроля. У тёлочек I и III опытных групп наблюдалось лишь недостоверное повышение этого показателя – на 5,0% и 8,3% соответственно. Резервная бактерицидная способность нейтрофилов, оцениваемая по стимулированному НСТ-тесту (продукция активных форм кислорода, участвующих в деструкции оболочек клеток болезнетворных агентов), достоверно повысилась в крови животных опытных групп после введения препарата – на 1,6-3,1% (p<0,01) по сравнению с исходным уровнем. Установлено, что фагоцитарная активность

нейтрофилов, характеризующая способность к захвату патогенных микроорганизмов, у животных опытных групп после применения биогенного препарата была выше контрольных значений: в I опытной группе – на 2,2% ($p<0,05$), во II – на 3,4% ($p<0,01$), в III – на 3,6% ($p<0,001$). После инъекции препарата фагоцитарная активность нейтрофилов в крови стала больше, чем у телочек контрольной группы: в I группе – на 4,0% ($p<0,01$), во II – на 5,8% ($p<0,001$) и в III – на 5,4% ($p<0,001$). Относительно исходных данных достоверное увеличение на 1,0% ($p<0,05$) установлено лишь во II опытной группе.

В этом возрастном периоде нами изучены показатели адаптивного иммунитета, который характеризуется уровнем пролиферативной активности различных субпопуляций Т- и В-лимфоцитов (табл. 74).

Таблица 74 – Относительное и абсолютное содержание Т- и В-лимфоцитов крови ремонтного молодняка в возрасте 6 месяцев на фоне применения биогенного препарата ($n=12$) ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
тЕ-РОК, %	<u>36,4±1,47</u> 37,4±0,81	<u>37,0±1,66</u> 38,9±1,66	<u>38,4±0,66</u> 41,2±0,90*	<u>37,5±2,29</u> 39,9±1,19
тЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,84±0,039</u> 1,10±0,092	<u>0,90±0,028</u> 1,13±0,260	<u>1,53±0,182</u> 1,79±0,215*	<u>1,01±0,119</u> 1,46±0,120
бЕ-РОК, %	<u>14,5±1,35</u> 15,4±0,28	<u>16,4±0,63</u> 17,7±0,20**	<u>16,6±0,50</u> 17,1±0,26**	<u>17,5±0,60</u> 18,6±0,32***
бЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,35±0,068</u> 0,31±0,035	<u>0,36±0,062</u> 0,39±0,065	<u>0,53±0,058</u> 0,68±0,049*** $\Delta\Delta\Delta$	<u>0,38±0,087</u> 0,40±0,072
рЕ-РОК, %	<u>20,8±1,72</u> 21,4±0,15	<u>23,3±2,16</u> 24,5±0,59**	<u>23,9±1,42</u> 25,3±0,53***	<u>25,3±2,16</u> 25,3±2,16
рЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,52±0,073</u> 0,57±0,039	<u>0,59±0,107</u> 0,62±0,010	<u>0,68±0,045</u> 0,66±0,089	<u>0,67±0,049</u> 0,69±0,115
вЕ-РОК, %	<u>19,5±0,59</u> 19,9±0,89	<u>18,2±0,73</u> 18,2±0,73	<u>18,4±0,40</u> 18,0±0,82	<u>18,1±0,31</u> 18,1±0,31
вЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,52±0,052</u> 0,59±0,020	<u>0,48±0,022</u> 0,43±0,042*	<u>0,48±0,085</u> 0,46±0,068	<u>0,45±0,027</u> 0,45±0,040*
ЕМ-РОК, %	<u>30,7±1,93</u> 29,2±0,46	<u>31,0±0,48</u> 31,8±0,48*	<u>32,0±2,11</u> 32,6±0,64**	<u>32,7±1,38</u> 33,4±1,37*
ЕМ-РОК, кл/мм ³	<u>0,93±0,057</u> 0,92±0,104	<u>0,98±0,145</u> 1,22±0,062	<u>1,03±0,089</u> 1,76±0,199* $\Delta\Delta$	<u>1,06±0,194</u> 1,79±0,185*

Примечание: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата.

Установлено, что в крови телочек в возрасте 6 месяцев до введения препарата не выявлено статистически значимых различий по содержанию субпопуляций Т- и В-лимфоцитов между опытными и контрольными группами (табл. 74). Это указывает на то, что предшествующие инъекции биогенного препарата не оказали выраженного действия на исследуемые иммунологические показатели организма животных к данному возрасту. На 14-й день после введения биогенного препарата общий пул Т-лимфоцитов (тЕ-РОК) увеличился по относительному содержанию на 1,5%, 3,8% ($p<0,05$) и 2,5% в I, II и III опытных группах соответственно по абсолютному в среднем на 2,7-62,7% ($p<0,05$) в сравнении с контролем.

Относительное содержание активированных лимфоцитов (бЕ-РОК) – клеток, находящихся в состоянии готовности к эффекторной дифференцировке и формированию иммунологической памяти в крови 6-месячных животных опытных групп возросло на 1,7-3,2% ($p<0,001$), а их абсолютный уровень – в среднем на 20,5-54,4% ($p<0,01$) по сравнению с контролем и на 5,0-22,1% ($p<0,001$) относительно предыдущих показателей, установленных до введения препарата.

Сдвиг в соотношении регуляторных субпопуляций выражался в увеличении относительного содержания в крови телочек индукторов-хелперов (рЕ-РОК) на 3,1% ($p<0,01$) в I группе и на 3,9% ($p<0,05$) во II и III опытных группах в сравнении с контролем. Содержание Т-супрессоров-киллеров (вЕ-РОК) в крови животных опытных групп уступало контрольным значениям: относительный показатель уменьшился на 1,6-2,6%, а абсолютный – на 22,0-27,1% ($p<0,05$) в среднем по группам, что указывает на ослабление супрессорного контроля и смещение регуляции в сторону активного иммунного ответа.

Установлено стимулирующее влияние биогенного препарата на гуморальное звено адаптивного иммунитета, на что указывает увеличение относительного уровня В-лимфоцитов (ЕМ-РОК) относительно контроля на 1,5% ($p<0,05$), 1,7% ($p<0,05$) и 2,3% ($p<0,05$) в I, II и III группах, а абсолютное его

значение выросло на 24,6-48,6% ($p<0,05$) и на 19,7-41,5% ($p<0,01$) относительно фоновых показателей.

В целом полученные данные позволяют сделать вывод о комплексном иммуностимулирующем эффекте препарата, что выражалось в обеспечении сбалансированной активации как клеточного, так и гуморального иммунного ответа. Установлена способность биологически активных веществ, содержащихся в препарате, формировать оптимальное соотношение регуляторных субпопуляций лимфоцитов и повышать функциональную активность иммунной системы в целом.

Рисунок 8 иллюстрирует динамику коэффициента соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров», изученную нами для наиболее объективной оценки функциональной активности адаптивного иммунного ответа у подопытных животных.

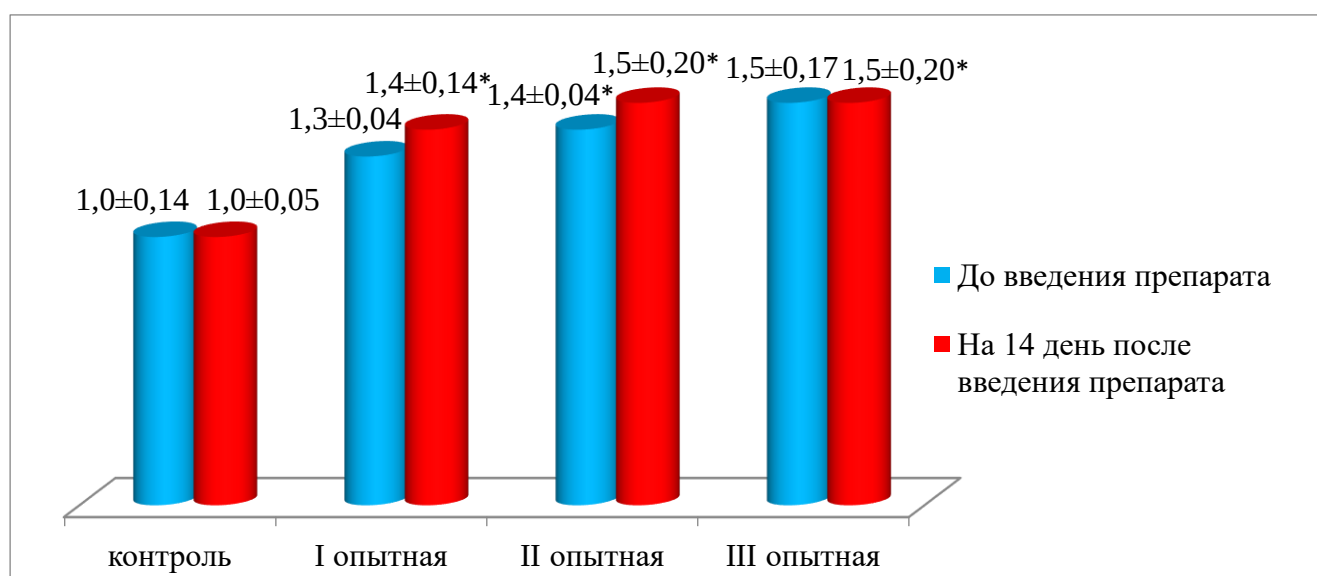


Рисунок 8 – Динамика показателей коэффициента соотношения абсолютного количества «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» на фоне применения биогенного препарата ($n=12$) ($M\pm m$), ед.

Как следует из данных рисунка 8, достоверное повышение иммунорегуляторного индекса (соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров») на 40,0% ($p<0,05$) зафиксировано у тёлочек II опытной

группы. В то же время у ремонтного молодняка I, II и III опытных групп после применения препарата наблюдался рост этого показателя на 40,0% ($p<0,05$), 50,0% ($p<0,05$) и 50,0% ($p<0,05$) соответственно, что свидетельствует об усилении иммунного ответа у подопытных животных.

При проведении эксперимента в период с 6 до 11-месячного возраста исследуемый биогенный препарат вводился молодняку опытных групп при проведении перевески 1 раз в день шестикратно с интервалом 30 дней в дозах: I опытная группа – 4,0 мл/гол., II опытная группа – 6,0 мл/гол. и III опытная группа в дозе – 8,0 мл/гол. Ремонтным телкам опытных групп в возрасте 12 месяцев биогенный препарат вводился в дозах: I опытная группа – 8,0 мл/гол., II – 12,0 мл/гол. и III – 16,0 мл/гол.

Для объективной оценки и научно обоснованного анализа эффективности применения биогенного препарата в технологии выращивания ремонтного молодняка нами проведено изучение значений, характеризующих уровень неспецифической резистентности крови 12-месячных телочек (табл. 75).

Таблица 75 – Показатели неспецифической резистентности крови ремонтного молодняка в возрасте 12 месяцев на фоне применения биогенного препарата ($n=20$) ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
НСТ спонтанный, у. ед.	<u>$0,50\pm0,008$</u> $0,52\pm0,008$	<u>$0,52\pm0,007$</u> $0,54\pm0,010^{\Delta\Delta}$	<u>$0,54\pm0,012^*$</u> $0,56\pm0,007^*$	<u>$0,53\pm0,006^*$</u> $0,55\pm0,006$
НСТ стимулированный, у. ед.	<u>$0,63\pm0,006$</u> $0,62\pm0,010$	<u>$0,65\pm0,005^*$</u> $0,66\pm0,009^*$	<u>$0,66\pm0,008^*$</u> $0,69\pm0,012^{**\Delta\Delta}$	<u>$0,67\pm0,008^{**}$</u> $0,68\pm0,021^*$
ФАН, %	<u>$55,2\pm0,65$</u> $54,6\pm0,57$	<u>$55,6\pm0,66$</u> $56,4\pm0,66$	<u>$58,2\pm0,99^*$</u> $60,0\pm0,75^{***}$	<u>$58,4\pm1,05^*$</u> $59,2\pm1,25^{**}$

Примечание: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Исследования показали (табл. 75), что в возрасте 12 месяцев на фоне предыдущих инъекций биогенного препарата у ремонтного молодняка опытных групп уровень спонтанного НСТ-теста, отражающего базовую готовность нейтрофилов к оксидативному бактерицидному механизму, был выше контроля в I, II и III опытных группах на 4,0%, 8,0% ($p<0,05$) и 6,0% ($p<0,05$) соответственно.

Стимулированный НСТ-тест, характеризующий функциональный резерв нейтрофилов для респираторного взрыва, также был повышен в I группе на 3,1% ($p<0,05$), во II – на 4,7% ($p<0,05$) и в III – на 6,3% ($p<0,01$). Фагоцитарная активность нейтрофилов, указывающая на способность фагоцитирующих иммунных клеток поглощать чужеродные агенты, превосходила контрольный показатель на 0,4-3,2% ($p<0,05$). Указанные достоверные изменения, полученные до очередного введения препарата, свидетельствуют о том, что предыдущие инъекции биогенного препарата обеспечивали стойкое повышение неспецифического иммунитета у телок опытных групп, что усилило защиту от инфекций и снизило риск заболеваний.

На 14-й день после подкожного введения препарата спонтанный НСТ-тест в крови был наибольшим у телочек во II опытной группе, превышая контроль на 7,6% ($p<0,05$). По значению рассматриваемого показателя в крови ремонтных тёлочек в I и III опытных группах отмечалась тенденция к увеличению до 5,7% в сравнении с контролем. По сравнению с предыдущими значениями в опытных группах этот показатель вырос до 3,8% ($p<0,01$). Стимулированный НСТ-тест увеличился относительно контроля у молодняка в I опытной группе на 6,4% ($p<0,05$), во II – на 11,2% ($p<0,01$) и в III – на 9,6% ($p<0,05$), а относительно исходных данных – на 1,5%, 4,5% ($p<0,01$) и 1,4% соответственно. Фагоцитарная активность нейтрофилов была наибольшей в крови животных во II группе, что на 5,4% ($p<0,001$) больше, чем в контроле. В I и III опытных группах превышение составило 1,8% и 4,6% ($p<0,01$) по сравнению с контролем.

Выявленные изменения подтверждают выраженный иммуномодулирующий эффект биогенного препарата, который обеспечивает стойкое фоновое повышение и дополнительную (резервную) активацию кислородзависимой антимикробной защиты. Данные изменения свидетельствовали об усилении кислородзависимого бактерицидного потенциала нейтрофилов – как на базальном, так и на резервном уровне (по данным спонтанного и

стимулированного НСТ-тестов), а также о возрастании их поглотительной активности в отношении патогенов.

В таблице 76 представлены результаты изучения относительного содержания различных субпопуляций Т- и В-лимфоцитов в крови тёлочек подопытных групп в возрасте 12 месяцев, проведённого для комплексной оценки их иммунного статуса.

Таблица 76 – Относительное и абсолютное содержание Т- и В-лимфоцитов в крови ремонтного молодняка в возрасте 12 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
тЕ-РОК, %	$\frac{37.7 \pm 0.43}{37.2 \pm 0.76}$	$\frac{38.7 \pm 2.97}{40.9 \pm 0.25^{**}}$	$\frac{39.9 \pm 0.64^*}{42.2 \pm 0.75^{**}}$	$\frac{40.3 \pm 3.96}{41.2 \pm 0.82^*}$
тЕ-РОК, кл/мм ³	$\frac{1.29 \pm 0.141}{1.20 \pm 0.256}$	$\frac{1.43 \pm 0.120}{1.42 \pm 0.078}$	$\frac{1.59 \pm 0.147}{1.70 \pm 0.311}$	$\frac{1.18 \pm 0.226}{1.24 \pm 0.201}$
бЕ-РОК, %	$\frac{13.6 \pm 0.51}{12.7 \pm 0.58}$	$\frac{14.4 \pm 3.76}{15.3 \pm 0.35^*}$	$\frac{16.3 \pm 0.70^*}{17.6 \pm 0.36^{***}}$	$\frac{16.7 \pm 1.04^*}{17.1 \pm 0.17^{***}}$
бЕ-РОК, кл/мм ³	$\frac{0.33 \pm 0.017}{0.29 \pm 0.044}$	$\frac{0.38 \pm 0.097}{0.38 \pm 0.033}$	$\frac{0.50 \pm 0.045^*}{0.50 \pm 0.028^*}$	$\frac{0.49 \pm 0.012^{***}}{0.48 \pm 0.007^{**}}$
рЕ-РОК, %	$\frac{23.5 \pm 2.96}{24.1 \pm 1.27}$	$\frac{24.0 \pm 4.53}{27.9 \pm 1.04}$	$\frac{26.6 \pm 3.50}{29.1 \pm 0.54^*}$	$\frac{25.6 \pm 1.39}{29.7 \pm 0.42^{**\Delta}}$
рЕ-РОК, кл/мм ³	$\frac{0.69 \pm 0.120}{0.75 \pm 0.140}$	$\frac{0.72 \pm 0.142}{0.79 \pm 0.109}$	$\frac{0.83 \pm 0.111}{0.81 \pm 0.018}$	$\frac{0.87 \pm 0.087}{0.88 \pm 0.087}$
вЕ-РОК, %	$\frac{20.1 \pm 0.77}{21.2 \pm 0.95}$	$\frac{19.9 \pm 0.55}{18.2 \pm 1.04}$	$\frac{19.0 \pm 1.34}{18.6 \pm 0.26^*}$	$\frac{18.0 \pm 0.81}{18.7 \pm 0.58}$
вЕ-РОК, кл/мм ³	$\frac{0.53 \pm 0.081}{0.57 \pm 0.062}$	$\frac{0.57 \pm 0.033}{0.45 \pm 0.080}$	$\frac{0.49 \pm 0.056}{0.46 \pm 0.023}$	$\frac{0.54 \pm 0.026}{0.52 \pm 0.062}$
ЕМ-РОК, %	$\frac{35.1 \pm 0.73}{36.0 \pm 0.44}$	$\frac{36.7 \pm 1.78}{37.4 \pm 0.83}$	$\frac{37.8 \pm 0.24^*}{39.1 \pm 0.57^{**\Delta}}$	$\frac{38.1 \pm 0.53^*}{38.7 \pm 0.56^*}$
ЕМ-РОК, кл/мм ³	$\frac{0.93 \pm 0.052}{1.04 \pm 0.184}$	$\frac{1.15 \pm 0.070}{1.37 \pm 0.042}$	$\frac{1.23 \pm 0.163}{1.39 \pm 0.251}$	$\frac{1.25 \pm 0.038^{**}}{1.38 \pm 0.162}$

Примечание: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

У тёлочек, получавших биогенный препарат ежемесячно до 12-месячного возраста, в крови зафиксировано увеличение относительного содержания тЕ-РОК по сравнению с контролем (табл. 76): в I опытной группе – на 1,0%, во II – на 2,2% и в III – на 2,6%. Пролиферативная активность «активированных лимфоцитов» бЕ-РОК, представляющих собой Т-клетки, готовые к эффекторной дифференцировке, в этих группах была выше по относительному содержанию на

0,8%, 2,7% ($p < 0,05$) и 3,1% ($p < 0,05$), а по абсолютному – в среднем на 13,2-34,0% в сравнении с контролем. Уровень В-лимфоцитов (ЕМ-РОК), функцией которых является синтез антител, в опытных группах увеличился по относительному показателю на 1,6-3,0% ($p < 0,05$) и абсолютному на 19,3-25,6% ($p < 0,01$), тогда как предшествующие инъекции биогенного препарата не привели к устойчивому смещению иммунорегуляторного баланса, поскольку достоверных различий по содержанию субпопуляций «индукторов-хелперов» (pЕ-РОК) и «киллеров-супрессоров» (вЕ-РОК) не установлено.

Относительное содержание тЕ-РОК (общего пула Т-лимфоцитов) в крови подопытных тёлочек на 14-й день после инъекции биогенного препарата достоверно возросло по сравнению с контролем: в I опытной группе – на 3,7% ($p < 0,01$), во II – на 5,0% ($p < 0,01$) и в III – на 4,0% ($p < 0,05$), что указывает на активацию адаптивного иммунного ответа в этот период.

У молодняка II опытной группы относительный уровень бЕ-РОК (активированные Т-клетки) был максимальным и превышал контроль на 4,9% ($p < 0,001$). В I и III опытных группах это превышение составляло 2,6% ($p < 0,05$) и 4,0% ($p < 0,001$) соответственно, в свою очередь, абсолютный показатель бЕ-РОК в крови тёлочек опытных групп был выше в среднем на 23,7-42,0% ($p < 0,05$) в сравнении с контролем.

Пролиферативная активность pЕ-РОК «индукторы-хелперы», под влиянием которых повышается функциональная активность цитотоксических лимфоцитов и В-клеток, увеличилась в крови животных I, II и III опытных групп по относительному содержанию на 3,8%, 5,0% ($p < 0,05$) и 5,6% ($p < 0,01$) соответственно, а по сравнению с исходными данными – в среднем на 2,5-4,1% ($p < 0,05$). В контрольной группе уровень киллеров-супрессоров (вЕ-РОК) достоверно превышал таковой в опытных группах в среднем на 2,5-3,0% ($p < 0,05$). Следовательно, у подопытных животных супрессорный контроль ослаблен, что создаёт условия для более интенсивного иммунного ответа.

В-клеточный компонент адаптивного иммунитета (ЕМ-РОК) у подопытного молодняка находился на более высоком функциональном уровне. По сравнению с фоновыми значениями показателей, их относительное количество возросло в пределах 0,6-1,3% ($p < 0,05$). В межгрупповом сравнении с контролем наиболее значительное повышение отмечено у животных во II и III опытных группах – на 3,1% ($p < 0,01$) и 2,7% ($p < 0,05$) соответственно; у ремонтных тёлочек в I опытной группе наблюдалась лишь слабая тенденция к росту (+1,4%).

Курсовое применение биогенного препарата индуцирует у ремонтного молодняка последовательные изменения в иммунокомпетентных популяциях лимфоцитов. На момент перед инъекцией в 12 месяцев достоверно возрастают тотальные и активированные Т-лимфоциты, а также В-лимфоциты. К 14-му дню постинъекционного периода отмечается дополнительный рост хелперно-индукторного звена и уменьшение супрессорного пула, что в итоге формирует более эффективную адаптивную иммунную защиту.

Рисунок 9 иллюстрирует динамику иммунорегуляторного индекса (соотношение «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров»), проанализированную нами для всесторонней характеристики адаптивного иммунного ответа.

Как следует из рисунка 9, исходно, до инъекции препарата, соотношение субпопуляций «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» не имело достоверных межгрупповых отличий. На инъекцию биогенного препарата ремонтным телочкам в возрасте 12 месяцев организм отреагировал значительным повышением рассматриваемого иммунорегуляторного индекса: в I опытной группе – на 46,1%, во II – на 38,4% ($p < 0,05$) и в III – на 30,7% выше контроля, что свидетельствует об усилении адаптивной иммунной защиты.

В период с 12 по 15 месяцы выращивания ремонтным телочкам при проведении перевески 1 раз в день четырехкратно с интервалом 30 дней вводили биогенный препарат в дозах: I опытная группа – 8,0 мл/гол., II опытная группа – 12,0 мл/гол. и III опытная группа – 16,0 мл/гол.

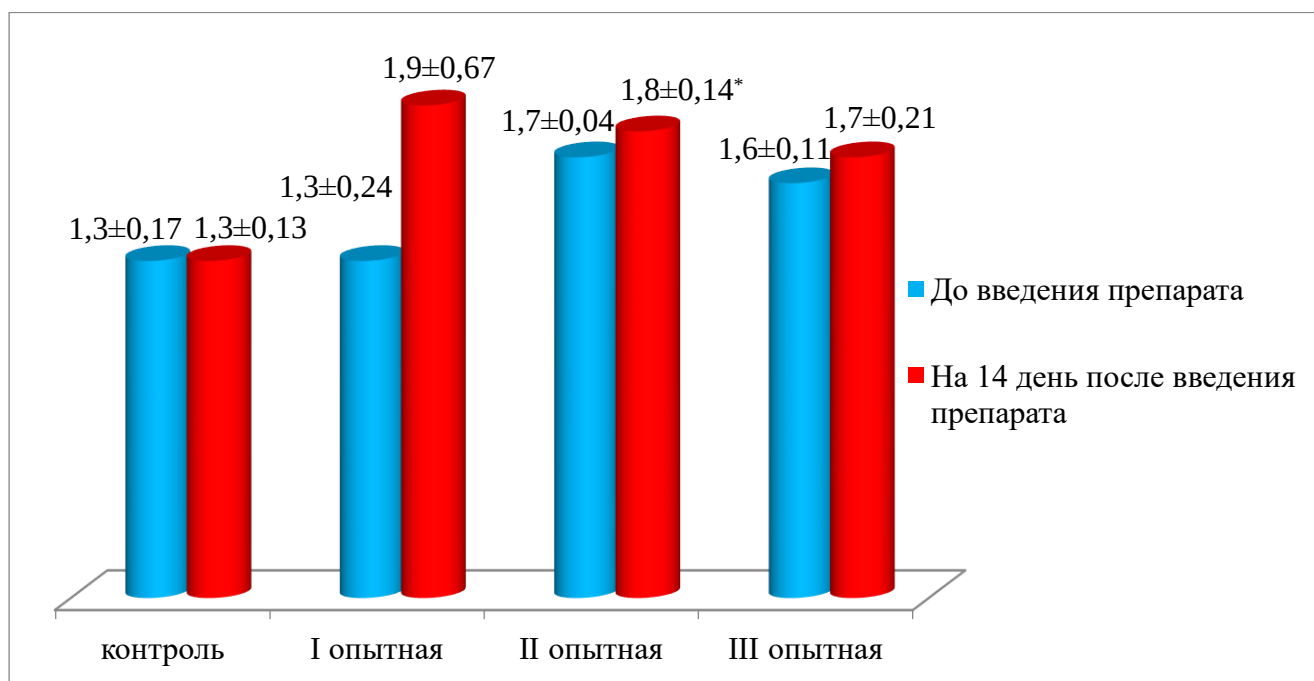


Рисунок 9 – Динамика коэффициента соотношения абсолютного количества «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$), ед.

С 15 по 18 месяцы выращивания животным опытных групп 1 раз в день трехкратно с интервалом 30 дней проведены инъекции исследуемого препарата в дозах: в I опытной группе – 10,0 мл/гол., во II – 15,0 мл/гол. и в III – 20,0 мл/гол. По завершении эксперимента нами проведено изучение уровня неспецифической резистентности крови ремонтных телок на фоне применения исследуемых схем биогенного препарата.

Показатели неспецифической резистентности крови ремонтного молодняка в возрасте 18 месяцев представлены в таблице 77.

Анализ неспецифической резистентности крови (табл. 77) позволяет утверждать о комплексном иммуномодулирующем действии, которое проявляется в усилении функциональной активности нейтрофильных лейкоцитов. Показатели активности внутриклеточной НАДФ-Н оксидазной системы (спонтанный НСТ-тест) и функционального резерва к кислородзависимому механизму бактерицидности нейтрофилов (стимулированный НСТ-тест) увеличивались в зависимости от дозы и схемы применения биогенного препарата.

Таблица 77 – Показатели неспецифической резистентности крови ремонтного молодняка в возрасте 18 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
НСТ спонтанный, у. ед.	<u>0,59±0,012</u> 0,58±0,008	<u>0,62±0,009</u> 0,64±0,006***	<u>0,66±0,011</u> ** 0,68±0,005***ΔΔ	<u>0,65±0,021</u> * 0,67±0,014***
НСТ стимулированный, у. ед.	<u>0,69±0,007</u> 0,68±0,007	<u>0,72±0,010</u> 0,75±0,013***Δ	<u>0,76±0,011</u> *** 0,79±0,007***ΔΔΔ	<u>0,72±0,009</u> * 0,77±0,007***ΔΔΔ
ФАН, %	<u>52,8±1,14</u> 53,4±0,45	<u>53,4±0,66</u> 55,2±0,75ΔΔΔ	<u>54,6±0,82</u> 56,2±0,87*	<u>59,2±1,72</u> * 60,8±0,75***

Примечание: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

У животных в возрасте 18 месяцев перед применением биогенного препарата (на фоне предыдущих инъекций) наибольший уровень спонтанного и стимулированного НСТ-теста выявлен в крови телочек II опытной группы, превышающий контроль на 11,8 и 10,1% ($p<0,001$) соответственно. В I и III группах увеличение составляло 4,3 и 10,1% ($p<0,001$) соответственно в сравнении с контролем. Фагоцитарный индекс в крови животных опытных групп был выше в среднем на 0,6-6,4% ($p<0,05$) по отношению к контролю.

Установлено, что спонтанный НСТ-тест у животных опытных групп на 14-й день после инъекций был выше контроля: в I опытной группе – на 10,3% ($p<0,001$), во II – на 17,2% ($p<0,001$) и в III – на 15,5% ($p<0,001$). При сравнении с исходными показателями выявлено достоверное увеличение лишь у молодняка во II опытной группе – на 3,0% ($p<0,01$). Стимулированный НСТ-тест у животных в опытных группах превышал контроль в среднем на 10,2-16,1% ($p<0,01$), а относительно исходного уровня рассматриваемый показатель вырос в I группе на 4,1% ($p<0,05$), во II – на 3,9% ($p<0,01$) и в III – на 6,9% ($p<0,001$). По доле нейтрофилов, способных к фагоцитозу (ФАН), лидировал молодняк III опытной группы – превышение над контролем составило 7,4% ($p<0,001$). У животных I и II опытных групп этот показатель также был выше контрольных значений, но в меньшей степени – на 1,8% и 2,8% (оба $p<0,05$) соответственно. При сравнении с периодом до введения препарата фагоцитарная активность нейтрофилов

увеличилась в среднем на 1,6-1,8% ($p < 0,001$). Выявленные изменения, вероятно, связаны с тем, что биогенный препарат мог способствовать увеличению активности нейтрофилов за счет комплексного воздействия. Биологически активные компоненты, содержащиеся в препарате (факторы роста, цитокины, плацентарные белки), способны напрямую стимулировать созревание и функциональную готовность клеток, усиливать активность ключевого фермента НАДФН-оксидазы, что способствовало повышению потенциала «окислительного взрыва», характеризующегося спонтанным и стимулируемым НСТ-тестами, а также вероятно активировать рецепторный аппарат и двигательную функцию нейтрофилов, что способствует росту их фагоцитарной активности (Gougerot-Pocidallo M.F., el Benna J., Elbim C. et al., 2002; Swain P., Romero N., Dranka B.P., 2018; Kazimirskii A.N., Salmasi Z. M., Poryadin G.V. et al., 2021). Действуя синергично, эти механизмы обеспечивают устойчивое усиление как базовой, так и максимальной кислород-зависимой антибактериальной защиты.

Проведенная оценка параметров неспецифической резистентности выявила значимую активацию врождённого иммунитета у телочек 18-месячного возраста под влиянием биогенного препарата. Для полной характеристики иммуномодулирующего действия изучаемого препарата изучен уровень Т- и В-лимфоцитов в крови животных на фоне его применения (табл. 78).

Данные таблицы 78 свидетельствуют о том, что у стельных животных опытных групп в возрасте 18 месяцев до применения препарата, по сравнению с контролем, наблюдалось достоверное снижение общей популяции Т-лимфоцитов (тЕ-РОК): относительное количество сократилось на 3,4-5,1% ($p < 0,05$), абсолютное – на 12,1-28,0% ($p < 0,05$), увеличение содержания в крови «активированных лимфоцитов» бЕ-РОК в среднем на 2,7-33,9% ($p < 0,05$), снижение «киллеров-супрессоров» вЕ-РОК по относительному содержанию в среднем на 3,0-5,8% ($p < 0,05$) и абсолютному в среднем на 8,3-27,8% ($p < 0,001$), рост ЕМ-РОК (В-лимфоциты) по относительному показателю в среднем на 3,8-5,9% ($p < 0,05$) и абсолютному показателю в среднем на 0,8-26,3% ($p < 0,05$).

Таблица 78 – Относительное и абсолютное содержание Т- и В-лимфоцитов крови ремонтного молодняка в возрасте 18 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
тЕ-РОК, %	<u>38,8±0,66</u> 39,3±0,09	<u>35,4±2,14</u> 33,9±2,59	<u>34,2±1,39*</u> 31,0±2,14** Δ	<u>33,7±1,95*</u> 32,6±2,66*
тЕ-РОК, кл/мм ³	<u>1,32±0,128</u> 1,39±0,098	<u>0,95±0,104</u> 0,94±0,105*	<u>1,16±0,042</u> 0,84±0,031*** $\Delta\Delta\Delta$	<u>0,98±0,064*</u> 0,77±0,069***
бЕ-РОК, %	<u>17,1±2,27</u> 18,9±0,41	<u>19,8±1,71</u> 22,0±1,00*	<u>21,4±1,40</u> 24,5±0,39** Δ	<u>22,9±1,06*</u> 22,6±0,71**
бЕ-РОК, л/мм ³	<u>0,39±0,065</u> 0,41±0,012	<u>0,49±0,085</u> 0,58±0,002	<u>0,56±0,026*</u> 0,63±0,054**	<u>0,59±0,033*</u> 0,51±0,051
рЕ-РОК, %	<u>26,0±1,86</u> 25,8±1,30	<u>27,1±1,31</u> 28,2±1,15	<u>28,3±2,49</u> 29,5±1,71	<u>27,7±1,09</u> 31,3±1,91* $\Delta\Delta$
рЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,66±0,036</u> 0,69±0,042	<u>0,73±0,078</u> 0,77±0,046	<u>0,65±0,130</u> 0,78±0,078 Δ	<u>0,72±0,019</u> 0,80±0,050
вЕ-РОК, %	<u>28,2±1,33</u> 27,6±0,59	<u>24,6±1,28</u> 20,4±1,27**	<u>22,4±1,91*</u> 23,5±1,17*	<u>25,1±2,47</u> 21,9±0,79***
вЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,82±0,013</u> 0,72±0,010	<u>0,73±0,078</u> 0,66±0,069	<u>0,58±0,050**</u> 0,52±0,021***	<u>0,59±0,033***</u> 0,56±0,018***
ЕМ-РОК, %	<u>40,7±1,34</u> 41,1±0,70	<u>44,5±2,77</u> 47,8±0,98***	<u>46,6±1,82*</u> 50,0±1,06*** $\Delta\Delta$	<u>45,8±1,36*</u> 48,2±0,32***
ЕМ-РОК, л/мм ³	<u>1,18±0,111</u> 1,50±0,178	<u>1,19±0,110</u> 1,54±0,109 Δ	<u>1,35±0,121</u> 1,74±0,044 $\Delta\Delta$	<u>1,49±0,069*</u> 1,73±0,102 $\Delta\Delta\Delta$

Примечание: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Эти изменения отражают физиологическую иммуносупрессию, характерную для периода стельности: снижение общего пула Т-клеток и супрессоров при активации В-клеточного звена.

После введения биогенного препарата ремонтным телкам в 18 месяцев наблюдалась комплексная перестройка лимфоцитарных субпопуляций, что является типичным проявлением иммуномодулирующего эффекта препарата. В частности, была установлена избирательная модуляция Т-клеточного звена, которая выражалась в уменьшении общего пула тотальных лимфоцитов тЕ-РОК в крови молодняка опытных групп в сравнении с контролем по относительному содержанию в среднем на 5,4-8,3% ($p < 0,05$), по абсолютному в среднем на 32,4-44,6% ($p < 0,001$). По сравнению с предыдущим значением в крови животных

опытных групп этот показатель снизился по относительному содержанию в среднем на 1,1-3,2% ($p<0,05$) и абсолютному в среднем на 32,4-44,6% ($p<0,001$).

К возрасту 18 месяцев ремонтные телки опытных групп были успешно осеменены. В связи с этим у стельных животных снижение уровня тЕ-РОК связано с физиологической иммуносупрессией для защиты плода. Биогенные вещества препарата, вероятно, способствовали усиленному синтезу плацентарных белков, ингибирующих цитотоксические лимфоциты, что способствовало снижению тЕ-РОК у животных опытных групп.

У ремонтных тёлочек опытных групп зафиксировано увеличение пула бЕ-РОК – Т-лимфоцитов, находящихся в преактивированном состоянии и способных к дифференцировке в эффекторные клетки. Относительный прирост к контролю составил в I опытной группе – на 3,1% ($p<0,05$), во II – на 5,6% ($p<0,001$) и в III – на 3,7% ($p<0,01$); прирост к фоновым значениям – в среднем 2,2-3,1% ($p<0,05$). Абсолютное содержание бЕ-РОК у подопытных животных превысило контрольный уровень в диапазоне 24,4-53,7% ($p<0,01$).

Установлено достоверное возрастание относительного содержания субпопуляции рЕ-РОК (Т-индукторов-хелперов) в крови молодняка опытных групп по сравнению с контролем: в I опытной группе – на 2,4%, во II – на 3,7% и в III – на 5,5% ($p<0,05$), что указывает на изменение регуляторного баланса адаптивного иммунитета, а относительный уровень киллеров-супрессоров вЕ-РОК, регулирующих силу иммунологической толерантности и способных оказывать угнетающее действие на Т-хелперы, В-лимфоциты, макрофаги и т.д., в крови животных опытных групп наоборот снизился в I группе на 7,2% ($p<0,01$), во II – на 4,1% ($p<0,05$) и в III – на 5,7% ($p<0,001$) по отношению к аналогичному показателю в контрольной группе животных. По абсолютным показателям динамика сходная: содержание рЕ-РОК в крови молодняка опытных групп увеличилось в среднем на 11,6-15,9%, а уровень вЕ-РОК уменьшился в среднем на 8,3-27,8% ($p<0,001$) по отношению к контролю. По сравнению с исходными данными достоверный рост рЕ-РОК выявлен в крови животных III опытной

группы – 3,6% ($p<0,01$), а его абсолютное содержание увеличилось в крови животных опытных групп в среднем на 5,2-16,7% ($p<0,05$). Такое смещение иммунорегуляторного баланса в сторону роста «индукторов-хелперов» на фоне снижения «киллеров-супрессоров» способствует повышению функциональной активности адаптивного звена иммунитета.

Активация антителообразующей системы у подопытного молодняка проявлялась в достоверном повышении относительного содержания В-лимфоцитов (ЕМ-РОК) по сравнению с контролем: в I опытной группе – на 6,7% ($p<0,001$), во II – на 8,9% ($p<0,001$), в III – на 7,1% ($p<0,001$). Наиболее выраженный эффект отмечен у ремонтных телок во II опытной группе, где этот показатель достиг максимального значения. Относительное содержание ЕМ-РОК в крови ремонтных тёлочек опытных групп возросло по сравнению с периодом до введения препарата в интервале 2,4-3,3% ($p<0,01$). Параллельно с этим абсолютное количество данных клеток увеличилось у животных в I опытной группе – на 29,4% ($p<0,05$), II – на 28,9% ($p<0,01$), III – на 16,1% ($p<0,001$). Таким образом, у стельных телок в возрасте 18 месяцев биогенный препарат активизирует лимфоциты, усиливая хелперное и В-клеточное звено при одновременном снижении общего пула тотальных Т-клеток, что создает условия для лучшей защиты плода и поддерживает гуморальный иммунитет.

Иммунорегуляторный индекс – соотношение «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» – является критерием функциональной активности адаптивного иммунитета ремонтных тёлочек подопытных групп (рис. 10).

Соотношение рЕ-РОК/вЕ-РОК (Т-хелперы/Т-супрессоры) (рис. 10) отражает баланс между активацией и подавлением иммунного ответа. Этот показатель является ключевым для оценки реактивности иммунной системы. Исследования показали, что в возрасте 18 месяцев перед введением препарата показатель у животных II и III опытных групп был выше контроля на 10,0% и 20,0% соответственно, но различия были статистически незначимы. В I опытной группе значения соответствовали контролю.

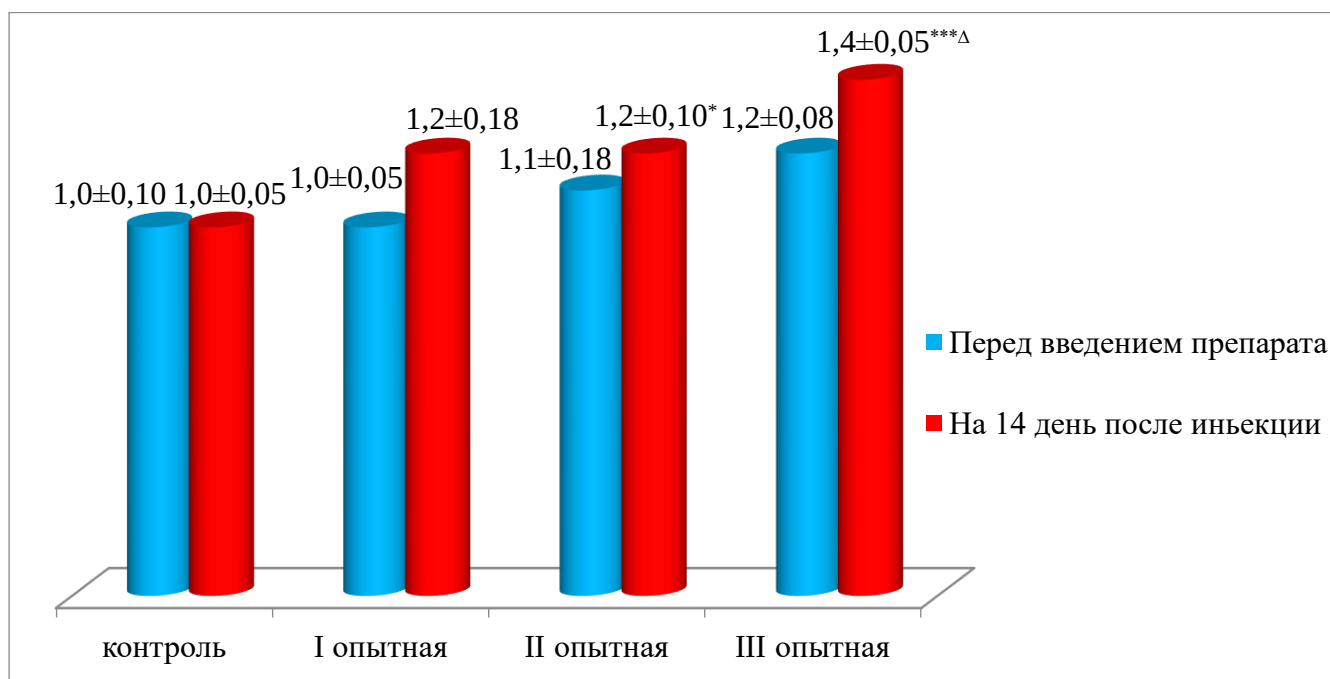


Рисунок 10 – Динамика коэффициента соотношения абсолютного количества «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$), ед.

На 14-й день после инъекции коэффициент соотношения у телок I, II и III опытных групп превышал контрольный уровень на 20,0-40,0% ($p < 0,001$). По сравнению с исходными данными показатель в опытных группах увеличился на 16,6% ($p < 0,05$), тогда как в контроле остался без изменений.

Проведенное комплексное исследование иммунного статуса ремонтных телок в возрастной динамике продемонстрировало стойкое повышение как неспецифических, так и адаптивных механизмов иммунной защиты на фоне применения биогенного препарата.

3.3.8 Экономическая эффективность применения биогенного препарата при выращивании телок

Экономическая результативность использования биогенного препарата в технологии выращивания ремонтного молодняка отражена в таблице 79.

Таблица 79 – Экономическая эффективность применения биогенного препарата при выращивании ремонтного молодняка

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Себестоимость биогенного препарата, руб./100 мл.	-	150	150	150
Затраты на биогенный препарат на 1 голову на весь опыт, руб.		144	216	288
Среднесуточный прирост за период опыта, г	668,8	731,9	768,6	775,5
Валовой прирост живой массы, ц	3,6	4,0	4,2	4,2
Реализационная цена 1 ц прироста, руб.	3420	3420	3420	3420
Стоимость валовой продукции, руб.	12312	13680	14364	14364
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	2746,0	2890,0	2962,0	3034,0
Себестоимость валовой продукции, руб./ц	9885,6	11560,0	12440,4	12742,8
Прибыль, руб./ц	2426,4	2120,0	2962,0	2621,2
Дополнительная прибыль, руб./ц	-	-	+535,6	+194,8

Установлено, что применение биогенного препарата в опытных группах сопровождалось увеличением затрат (по сравнению с контролем): в I группе – на 144,0 руб., во II – 216,0 руб. и в III – 288,0 руб. (табл. 79).

Увеличение интенсивности роста у подопытных животных обусловило превышение валового прироста живой массы над контрольными показателями в среднем на 11,1-16,6%.

Наибольшая дополнительная прибыль получена во II опытной группе животных и составила 535,6 руб./гол. В III опытной группе животных дополнительная прибыль получена в размере 194,8 руб./гол. Применение тканевого препарата в I опытной группе оказалось менее эффективным и не способствовало получению дополнительной прибыли.

Данные в разделе 3.3 получены лично и опубликованы в единоличном авторстве [374; 378; 379; 383; 385; 386; 387; 391; 393; 394] и в соавторстве с Курениновой Т.В., Шаньшиным Н.В. [366; 370]; Курениновой Т.В., Шаньшиным

Н.В., Беляевой Н.Ю. [373]; Курениновой Т.В., Афанасьевой А.И. [377]; Афанасьевой А.И. [381; 384; 401]; Афанасьевой А.И., Курениновой Т.В. [398]; Курениновой Т.В. [388; 399]; Шаньшиным Н.В., Чекуновой Ю.А., Мартыновым В.А. [597].

3.4 Продуктивные и биологические особенности бычков черно-пестрой голштинской породы при введении биогенного препарата в период откорма

3.4.1 Оценка полноценности кормления и затрат кормов бычками в период откорма

Эффективность откорма бычков во многом определяется обеспеченностью кормами и сбалансированностью рационов по питательным и биологически активным веществам (Краснова О.А., Хардина Е.В., 2016). В связи с этим нами была изучена структура кормосмеси и питательность рациона, применяемого для откорма бычков подопытных групп в АО «Учхоз «Пригородное» (табл. 80).

Структура кормосмеси, представленная в таблице 80, обеспечивает достаточный уровень энергетической питательности за счет включения в доле 45,6% кукурузного силоса, являющегося ценным источником легкоферментируемых углеводов. Злаково-бобовый сенаж (34,2%), в состав которого входят: овес 20%, ячмень 30%, горох 50%, обеспечивает необходимое количество протеина, а содержание в кормосмеси в доле 8,5% кострцевого сена поддерживает нормальную работу рубцового пищеварения. Включение в состав 11,4% дерти (ячмень 40%, пшеница 50%, овес 10%) способствует сбалансированности рациона по обменной энергии. Минеральная составляющая часть представлена солью и мелом, на долю которых в структуре кормосмеси приходится по 0,17%, что удовлетворяет базовые потребности животных в натрии и кальции. Кормосмесь, используемая для бычков в период откорма в целом соответствует основным физиологическим потребностям их организма.

Таблица 80 – Структура кормосмеси и питательность рациона для бычков в период откорма от 6 до 12-месячного возраста

Компонент рациона	Ед. изм.	Количество	
Силос кукурузный	%	45,6	
Сенаж (овес 20%, ячмень 30 %, горох 50%)	%	34,2	
Сено (кострецовое)	%	8,5	
Концентраты (ячмень 40%, пшеница 50%, овес 10%)	%	11,4	
Соль	%	0,17	
Мел	%	0,17	
Питательность рациона на 1 кг сухого вещества			
Показатель	фактическое содержание	Норма*	+/- Отклонение
ЭКЕ	0,8	0,8	0,0
Обменная энергия, МДж	8,4	8,2	+0,2
Сухое вещество, кг	1,0	1,0	0,0
Сырой протеин, г	136,1	135,9	+0,2
Переваримый протеин, г	90,4	89,8	+0,6
Сырая клетчатка, г	199,4	201,1	-1,7
Крахмал, г	121,6	121,2	+0,4
Сахара, г	78,1	82,6	-4,5
Сырой жир, г	40,4	39,8	+0,6
Кальций, г	7,4	7,1	+0,3
Фосфор, г	4,6	4,2	+0,4
Магний, г	2,8	2,4	+0,4
Калий, г	7,5	8,5	-1,0
Сера, г	3,2	3,6	-0,4
Железо, мг	62,5	64,1	-1,6
Медь, мг	8,3	9,1	-0,8
Цинк, мг	45,2	48,2	-3,0
Кобальт, мг	0,7	0,6	+0,1
Марганец, мг	39,1	42,4	-3,3
Каротин, мг	24,8	25,0	-0,2
Сахаро-протеиновое отношение	0,9	0,9	0,0

Примечание: *Нормы питательности рациона рассчитаны на сухое вещество на основе пересчета норм, рекомендованных Калашниковым А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

Потребление сухого вещества бычками менялось в зависимости от возраста: в 6 и 7 мес. 5,4 кг/гол. в сутки, в возрасте 8 и 9 мес. 6,0 кг/гол. в сутки в возрасте 10, 11 и 12 мес. – 7,5 кг/гол., в возрасте 13 мес. – 8,5 кг/гол. и в возрасте 14 и 15 мес. – 9,5 кг/гол.

Фактические показатели питательности рациона на 1 кг сухого вещества в сравнении с нормативными значениями указывают на хорошую

сбалансированность рациона по энергии, питательным и биологически активным веществам. Выявлено небольшое превышение нормативных значений по основным энергетическим показателям: обменной энергии (+0,2 МДж), что обеспечивает достаточный энергетический потенциал для роста и развития животных. Содержание белковых компонентов превышает норму по сырому протеину на 0,2 кг, переваримому протеину на 0,6 кг – при сохранении правильного энерго-протеинового соотношения обеспечивает эффективное использование азотистых соединений. Незначительное отклонение по сахару (-4,5 г) не оказывает критического влияния на общую сбалансированность рациона. Минеральный состав рациона характеризуется некоторым превышением по кальцию (+0,3 г), фосфору (+0,4 г) и магнию (+0,4 г). Эти макроэлементы особенно важны для растущего организма, при этом отмечается незначительный дефицит калия (-1,0 г) и серы (-0,4 г). Микроэлементный профиль в целом соответствует норме, за исключением небольшого недостатка меди (-0,8 мг) и цинка (-3,0 мг). Незначительный дефицит каротина (-0,2 мг) не препятствует обеспечению организма оптимальным уровнем провитамина А. Полученные данные указывают на то, что анализируемый рацион полностью удовлетворяет физиологические потребности бычков черно-пестрой голштинской породы в период откорма и способствует получению хороших приростов живой массы, обусловленных генетическим потенциалом.

Между расчетными показателями суточной дачи рациона, его питательности и фактическим потреблением корма существует разница, обусловленная рядом факторов, в том числе и фактическим потреблением корма. В связи с этим существует необходимость в проведении соответствующих исследований (табл. 81).

Анализ данных по затратам кормов и потреблению питательных веществ бычками в период откорма с 6 по 11 месяцев показал (табл. 81), что у животных опытных групп суточные и общие затраты кормов оказались выше, чем у животных контрольной группы.

Таблица 81 – Затраты кормов бычками в период откорма от 6 до 12-месячного возраста (180 дней)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты корма: на 1 гол. в сутки, кг	16,6	16,9	17,2	17,1
Всего за период откорма с 6 по 11 мес., кг	2988,0	3042,0	3096,0	3078,0
Расход кормов:				
Силос кукурузный, кг	1360,5	1386,5	1410,5	1402,5
Сенаж (вика 40,0%, горох 60,0%)	1020,6	1039,0	1058,4	1051,9
Сено (разнотравье)	255,2	259,7	264,6	263,0
Дерть (ячмень 30%, пшеница 50%, овес 20%)	340,2	346,3	352,8	350,6
Соль	5,1	5,2	5,3	5,3
Мел	5,1	5,2	5,3	5,3
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	952,9	970,1	987,3	981,7
Обменная энергия, МДж	9528,9	9701,1	9873,3	9817,0
Сухое вещество, кг	1174,1	1194,8	1215,5	1208,5
Сырой протеин, г	153483,4	156229,2	158975,1	158049,9
Переваримый протеин, г	102265,6	104115,0	105964,3	105338,9
Сырая клетчатка, г	227332,4	231434,2	235536,0	234142,1
Крахмал, г	138169,1	140657,5	143145,9	142301,4
Сахар, г	91715,7	93371,7	95027,8	94483,6
Сырой жир, г	45602,6	46423,0	47243,5	46968,4
Кальций, г	8678,1	8835,0	8991,9	8938,2
Фосфор, г	5445,1	5543,5	5641,9	5608,5
Магний, г	3233,0	3291,5	3350,0	3330,2
Калий, г	8848,3	9007,9	9167,4	9114,6
Сера, г	3743,5	3810,4	3877,4	3854,6
Железо, мг	73338,5	74654,4	75970,3	75528,1
Медь, мг	9699,1	9875,3	10051,5	9992,4
Цинк, мг	53089,6	54048,0	55006,4	54681,5
Кобальт, мг	782,7	796,9	811,0	806,3
Марганец, мг	45942,9	46768,6	47594,3	47316,9
Каротин, мг	29097,2	29621,4	30145,6	29968,4

Наибольший расход кормов установлен во II опытной группе: 17,2 кг/гол. в сутки и 3096 кг за весь период (180 дней), что на 3,6% превышает значения, установленные у контрольных животных.

Потребление питательных веществ также увеличилось пропорционально росту объёма съеденного корма, достигая максимального значения во II опытной группе. Увеличение затрат кормов в опытных группах свидетельствует о лучшей поедаемости и повышенном потреблении энергии, питательных и биологически активных веществ, что благоприятно влияет на интенсивность роста бычков.

Состав и питательная ценность рациона, применявшегося при откорме бычков с 12-го по 15-й месяц, представлены в таблице 82.

Структура кормосмеси, предназначенная для кормления бычков на заключительном этапе откорма, соответствовала основным физиологическим потребностям животных (табл. 82). На долю силоса в составе кормосмеси приходилось 46,6%, что обеспечивает поступление достаточного количества легкопереваримых углеводов. Злаково-бобовый сенаж в составе кормосмеси содержался в количестве 34,9% и компенсировал дефицит протеина в силосе. Включение в состав рациона в доле 8,5% кострецового сена поддерживает нормальную работу рубцового пищеварения, а содержание в доле 9,7% концентратов, состоящих из 40% ячменя, 50% пшеницы и 10% овса, в структуре кормосмеси покрывает потребность в энергии. Для удовлетворения базовых потребностей в натрии и кальции в структуре кормосмеси содержалось в доле 0,14% соли и 0,10% мела. Потребление сухого вещества рациона бычками в период откорма с 12 по 15 месяцев составило в возрасте 12 мес. 7,5 кг/гол., в 13 мес. 8,5 кг/гол. и в возрасте 14 и 15 мес. 9,5 кг/гол.

Оценка питательности кормосмеси показывает её хорошую сбалансированность и соответствие основным зоотехническим нормам. Рацион характеризуется превышением нормативных значений по таким энергетическим показателям, как содержание обменной энергии (+0,1 МДж), что обеспечивает достаточный энергетический потенциал для интенсивного откорма.

Таблица 82 – Структура кормосмеси и питательность рациона для бычков в период откорма от 12- до 15-месячного возраста

Компонент рациона	Ед. изм.	Количество	
Силос кукурузный	%	46,6	
Сенаж (овес 20%, ячмень 30%, горох 50%)	%	34,9	
Сено (кострец)	%	8,5	
Концентраты (ячмень 40%, пшеница 50%, овес 10%)	%	9,7	
Соль	%	0,14	
Мел	%	0,10	
Питательность рациона на 1 кг сухого вещества			
Показатель	фактическое содержание	норма	+/- Отклонение
ЭКЕ	0,8	0,8	0,0
Обменная энергия, МДж	8,2	8,1	+0,1
Сухое вещество, кг	1,0	1,0	0,0
Сырой протеин, г	116,5	116,3	+0,2
Переваримый протеин, г	80,6	79,4	+1,2
Сырая клетчатка, г	191,0	190,0	+1,0
Крахмал, г	114,9	113,8	+1,1
Сахара, г	72,2	75,6	-3,4
Сырой жир, г	40,5	38,8	+1,7
Кальций, г	6,8	6,4	+0,4
Фосфор, г	4,1	3,8	+0,3
Магний, г	2,6	2,4	+0,2
Калий, г	7,6	8,1	-0,5
Сера, г	3,0	3,5	-0,5
Железо, мг	69,6	70,6	-1,0
Медь, мг	9,5	10,0	-0,5
Цинк, мг	51,1	53,1	-2,0
Кобальт, мг	0,7	0,7	0,0
Марганец, мг	46,7	46,9	-0,2
Каротин, мг	26,2	25,0	+1,2
Сахаро-протеиновое отношение	0,9	1,0	-0,1

Примечание: *Нормы питательности рациона рассчитаны на сухое вещество на основе пересчета норм, рекомендованных Калашниковым А.П., Фисининой И.В., Щегловой В.В. и др. (2003).

Протеиновая ценность корма полностью удовлетворяет потребности животных: отмечается небольшое превышение по сырому протеину на 0,2 г и переваримому протеину на 1,2 г, при незначительном (-0,1) отклонении сахаро-протеинового отношения от нормативного значения. В целом углеводная составляющая часть рациона сбалансирована: содержание крахмала (+1,1 г) и клетчатки (+1,0 г) соответствует нормативным требованиям. Выявлен лишь

незначительный дефицит сахара (-3,4 г), не оказывающий существенного влияния на общую питательность. Минеральный состав характеризуется оптимальным уровнем основных макроэлементов: кальция (+0,4 г), фосфора (+0,3 г) и магния (+0,2 г) при допустимом незначительном дефиците калия (-0,5 г), серы (-0,5 г), железа (-1,0 г), меди (-0,5 г), цинка (-2,0 г) и марганца (-0,2 г). В рационе выявлено незначительное повышение каротина (+1,2 мг), что обеспечивает организм необходимым количеством провитамина и витамина А. Выявленные отклонения по отдельным показателям питательности рациона являются незначительными и не могут оказывать значимого влияния на общую сбалансированность рациона.

Для повышения мясной продуктивности откормочных бычков, помимо сбалансированного рациона, необходимо хорошее суточное потребление кормов. Затраты кормов бычками подопытных групп в период с 12 по 15 месяцев откорма представлены в таблице 83.

Выявлено, что наибольшее превышение контрольных показателей по суточным затратам корма на 4,1% и по потреблению нутриентов наблюдалось у животных II опытной группы. В то же время у бычков I и III опытных групп эти значения были выше контроля, но ниже, чем во II группе, что может свидетельствовать о том, что усиление эффекта не пропорционально увеличению дозы. Экспериментальные данные показали, что бычки II и III опытных групп уже на 14-м месяце откорма достигли убойной массы 400 кг, в связи с этим их откорм был завершён на месяц раньше в сравнении с животными контрольной и I опытной группы. У животных I опытной группы в период с 14 по 15-й месяц откорма затраты корма были выше, чем у контрольных животных на 2,5%. Таким образом, применение биогенного препарата оказало положительное влияние на потребление корма и питательных веществ, что может способствовать ускорению роста, мясной продуктивности и повышению эффективности откорма.

**Таблица 83 – Затраты кормов бычками в период откорма от 12- до 15-
месячного возраста**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
Затраты корма: на 1 гол. в сутки, кг	24,2	24,8	25,2	25,0
Затраты кормов за период откорма с 12 по 14 месяц				
Всего затрат кормов за 90 дней	2178,0	2232,0	2268,0	2250,0
Расход кормов:				
Силос кукурузный, кг	676,1	693,4	704,2	699,1
Сенаж (вика 40,0%, горох 60,0%)	520,0	520,0	528,1	524,3
Сено (разнотравье)	127,1	127,1	129,1	128,2
Дерть (ячмень 30%, пшеница 50%, овес 20%)	144,5	144,5	146,7	145,7
Соль	2,0	2,0	2,1	2,0
Мел	1,4	1,4	1,5	1,5
Потреблено питательных веществ				
ЭКЕ	566,5	580,5	589,9	585,2
Обменная энергия, МДж	5664,8	5805,3	5898,9	5852,1
Сухое вещество, кг	693,3	710,4	721,8	716,1
Сырой протеин, г	79058,6	80978,0	82277,4	81632,2
Переваримый протеин, г	54207,8	55536,9	56422,7	55979,0
Сырая клетчатка, г	129027,1	132192,0	134308,1	133249,0
Крахмал, г	77107,4	79007,4	80269,6	79633,5
Сахар, г	50048,4	51284,8	52096,8	51690,8
Сырой жир, г	26383,2	27034,2	27465,4	27249,8
Кальций, г	4734,8	4851,5	4929,2	4890,5
Фосфор, г	2874,6	2945,5	2992,3	2968,8
Магний, г	1775,5	1819,6	1848,9	1834,5
Калий, г	5241,8	5371,4	5456,4	5413,9
Сера, г	2113,6	2166,0	2200,2	2183,2
Железо, мг	48280,5	49476,2	50258,4	49867,5
Медь, мг	6594,8	6758,1	6865,4	6811,1
Цинк, мг	35426,6	36296,3	36873,1	36584,7
Кобальт, мг	498,8	511,2	519,5	515,4
Марганец, мг	32384,2	33183,6	33713,0	33448,6
Каротин, мг	18180,3	18630,8	18929,4	18780,3
Затраты кормов за период откорма с 14 по 15 мес.				
Всего затрат кормов за 30 дней	726,0	744,0	-	-
Расход кормов:				
Силос кукурузный, кг	338,2	346,6	-	-
Сенаж (вика 40,0%, горох 60,0%)	253,6	259,9	-	-
Сено (разнотравье)	62,0	63,5	-	-
Дерть (ячмень 30%, пшеница 50%, овес 20%)	70,5	72,2	-	-
Соль	0,1	1,0	-	-
Мел	0,7	0,7	-	-

1	2	3	4	5
Потреблено питательных веществ				
ЭЖЕ	188,8	193,5	-	-
Обменная энергия, МДж	1888,3	1935,1	-	-
Сухое вещество, кг	231,1	236,8	-	-
Сырой протеин, г	26352,9	26992,7	-	-
Переваримый протеин, г	18069,3	18512,3	-	-
Сырая клетчатка, г	43009,0	44064,0	-	-
Крахмал, г	25702,5	26335,8	-	-
Сахар, г	16682,8	17094,9	-	-
Сырой жир, г	8794,4	9011,4	-	-
Кальций, г	1878,3	1617,2	-	-
Фосфор, г	958,2	981,8	-	-
Магний, г	591,8	606,5	-	-
Калий, г	1747,3	1790,5	-	-
Сера, г	704,5	722,0	-	-
Железо, мг	16093,5	16492,1	-	-
Медь, мг	2198,3	2252,7	-	-
Цинк, мг	11808,9	12098,8	-	-
Кобальт, мг	166,3	170,4	-	-
Марганец, мг	10794,7	11061,2	-	-
Каротин, мг	6060,1	6210,3	-	-

3.4.2 Динамика живой массы и интенсивность роста бычков на откорме

С целью более раннего достижения убойных кондиций скота необходимо более активно использовать такой резерв повышения мясной продуктивности как поиск различных технологических приемов интенсивного откорма молодняка (Шевхужев А.Ф., Улимбашева Р.А., Улимбашев М.Б., 2017). Одним из таких приемов является применение биологически активных препаратов.

Согласно схеме эксперимента (рис. 1, табл. 3), биогенный препарат бычкам в период откорма вводился 1 раз в день 9-кратно с интервалом 30 дней в следующих дозах: I опытная группа с 6 по 11 мес. – 8,0 мл/гол., с 12 по 14 мес. – 10,0 мл/гол.; во II опытной группе с 6 по 11 мес. – 12,0 мл/гол., с 12 по 14 мес. – 15,0 мл/гол.; в III опытной группе с 6 по 11 мес. – 16,0 мл/гол., с 12 по 14 мес. – 20,0 мл/гол.

Результаты живой массы бычков в период откорма на фоне применения биогенного препарата представлены в таблице 84.

Таблица 84 – Динамика живой массы бычков на откорме на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), кг

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
6 месяцев	184,9 $\pm$ 3,28	185,0 $\pm$ 2,80	184,9 $\pm$ 2,35	184,0 $\pm$ 3,06
7 месяцев	207,6 $\pm$ 3,24	210,8 $\pm$ 2,33	211,3 $\pm$ 2,62	210,4 $\pm$ 2,99
8 месяцев	230,4 $\pm$ 3,24	236,4 $\pm$ 1,99	239,7 $\pm$ 2,81*	238,3 $\pm$ 2,82
9 месяцев	254,1 $\pm$ 3,27	263,1 $\pm$ 2,60*	268,2 $\pm$ 2,70**	266,5 $\pm$ 2,69**
10 месяцев	276,4 $\pm$ 3,22	287,9 $\pm$ 2,95*	296,6 $\pm$ 2,76***	293,9 $\pm$ 2,81***
11 месяцев	298,9 $\pm$ 3,22	314,3 $\pm$ 2,90**	325,1 $\pm$ 2,69***	322,5 $\pm$ 2,64***
12 месяцев	324,3 $\pm$ 3,09	340,7 $\pm$ 2,87***	353,7 $\pm$ 2,72***	350,6 $\pm$ 2,60***
13 месяцев	350,5 $\pm$ 2,89	367,3 $\pm$ 3,11***	382,4 $\pm$ 2,56***	379,0 $\pm$ 2,74***
14 месяцев	376,1 $\pm$ 3,23	393,4 $\pm$ 3,14**	408,1 $\pm$ 2,63***	407,0 $\pm$ 3,52***
15 месяцев	401,3 $\pm$ 3,35	407,5 $\pm$ 4,45	-	-

Применение биогенного препарата оказало значимое влияние на рост живой массы бычков во всех опытных группах (табл. 84). Наиболее выраженный эффект наблюдался у животных II опытной группы, где различия с контролем составляли: в 8-месячном возрасте 4,0% ($p < 0,05$), в 9-месячном 5,5% ($p < 0,01$), в 10-месячном 7,3% ($p < 0,001$), в 11-месячном 8,7% ($p < 0,001$), в 12-месячном 9,0% ($p < 0,001$), в 13-месячном 9,1% ($p < 0,001$) и 14-месячном возрасте 8,4% ($p < 0,001$).

Достоверное увеличение показателей живой массы у животных I и III опытных групп было установлено в 9 мес. на 3,5-4,8% ($p < 0,01$), 10 мес. на 4,1-6,3% ($p < 0,001$), 11 мес. на 5,1-7,8% ($p < 0,001$), 12 мес. на 5,0-8,1% ($p < 0,001$), 13 мес. на 4,7-8,1% ($p < 0,001$), 14 мес. на 4,5-8,2% ($p < 0,001$) соответственно в сравнении с контролем. Отмечено, что откармливаемые бычки из II и III опытных групп достигали убойной массы 400 кг на месяц раньше, чем животные контрольной и I опытной группы, что обусловлено их более активным ростом и благоприятно сказывается на экономике откорма.

Благоприятное действие биогенного препарата на увеличение живой массы бычков опытных групп, возможно, реализовывалось через комплекс действий взаимосвязанных физиологических механизмов, таких как улучшение перистальтики и активация ферментных систем желудочно-кишечного тракта

животных, повышение, как отмечалось ранее, потребления кормов и стимуляция метаболических процессов на клеточном уровне.

Экспериментальные данные по среднесуточным приростам живой массы бычков, получавших биогенный препарат на откорме, представлены в таблице 85.

Таблица 85 – Динамика среднесуточных приростов живой массы бычков на откорме на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), г

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
6-7 месяцев	756,7 $\pm$ 9,15	871,4 $\pm$ 18,26***	879,2 $\pm$ 12,17***	893,3 $\pm$ 14,49***
7-8 месяцев	760,0 $\pm$ 17,21	853,3 $\pm$ 18,59**	945,8 $\pm$ 7,45***	946,7 $\pm$ 6,09***
8-9 месяцев	790,0 $\pm$ 15,76	894,4 $\pm$ 26,06**	950,0 $\pm$ 6,09***	940,0 $\pm$ 9,30***
9-10 месяцев	743,3 $\pm$ 7,50	826,7 $\pm$ 14,91***	941,7 $\pm$ 7,45***	926,7 $\pm$ 4,97***
10-11 месяцев	750,0 $\pm$ 5,86	880,0 $\pm$ 12,67***	954,2 $\pm$ 7,45***	946,7 $\pm$ 6,09***
11-12 месяцев	846,7 $\pm$ 9,37	880,0 $\pm$ 9,30*	950,0 $\pm$ 12,17***	940,0 $\pm$ 4,97***
12-13 месяцев	873,3 $\pm$ 18,74	886,7 $\pm$ 16,85	956,7 $\pm$ 7,45***	946,7 $\pm$ 6,09**
13-14 месяцев	853,3 $\pm$ 28,78	870,0 $\pm$ 4,97	950,0 $\pm$ 7,45**	933,3 $\pm$ 7,86*
14-15 месяцев	840,0 $\pm$ 8,76	855,6 $\pm$ 8,16	-	-

Сравнительный анализ полученных данных показывает, что у бычков опытных групп, получавших биогенный препарат на откорме, показатели живой массы были выше, чем в контроле. Самый значительный прирост живой массы под действием биогенного препарата наблюдался у бычков II опытной группы в возрастные периоды с 6-7 мес. на 16,1% ($p < 0,001$), с 7-8 мес. на 24,4% ($p < 0,001$), с 8-9 мес. на 20,2% ($p < 0,001$), с 9-10 мес. на 26,6% ($p < 0,001$), с 10-11 мес. на 27,7% ($p < 0,001$), с 11-12 мес. на 12,2% ($p < 0,001$), с 12-13 мес. на 9,5% ($p < 0,001$), с 13-14 мес. на 11,3% ($p < 0,001$) в сравнении с аналогичными значениями у животных контрольной группы. Относительно контрольных животных, прирост живой массы в среднем за сутки у бычков I опытной группы увеличился на 3,9-17,3% ($p < 0,001$), а у бычков III опытной группы – на 8,4-26,2% ($p < 0,001$).

Применение биогенного препарата бычкам опытных групп в период откорма способствовало увеличению абсолютного прироста живой массы (табл. 86).

Таблица 86 – Динамика абсолютного прироста живой массы бычков на откорме на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), кг

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
6-7 месяцев	22,7±0,27	26,1±0,55***	26,4±0,37***	26,8±0,43***
7-8 месяцев	22,8±0,52	25,6±0,56**	28,4±0,22***	28,4±0,18***
8-9 месяцев	23,7±0,47	26,8±0,78**	28,5±0,18***	28,2±0,28***
9-10 месяцев	22,3±0,22	24,8±0,45***	28,3±0,22***	27,8±0,15***
10-11 месяцев	22,5±0,18	26,4±0,38***	28,6±0,22***	28,4±0,18***
11-12 месяцев	25,4±0,28	26,4±0,28*	28,5±0,37***	28,2±0,15***
12-13 месяцев	26,2±0,56	26,6±0,51	28,7±0,22***	28,4±0,18**
13-14 месяцев	25,6±0,86	26,1±0,15	28,5±0,22**	28,0±0,24*
14-15 месяцев	25,2±0,26	25,7±0,24	-	-

Исследования показали (табл. 86), что с 6-го по 7-й месяцы откорма животные I, II и III опытных групп превосходили на 14,9-18,0% ($p < 0,001$), с 7-го по 8-й на 12,2-24,5% ($p < 0,001$), с 8-го по 9-й на 13,0-20,2% ($p < 0,001$), с 9-го по 10-й на 11,2-26,9% ($p < 0,001$), с 10-го по 11-й на 17,3-27,1% ($p < 0,001$), с 11-го по 12-й на 3,9-12,2% ($p < 0,001$), с 12-го по 13-й на 1,5-9,5% ($p < 0,001$) и с 13-го по 14-й на 1,9-11,3% ($p < 0,01$) по сравнению с контрольными животными.

Динамика относительного прироста живой массы представлена в таблице 87.

Таблица 87 – Динамика относительного прироста живой массы бычков на откорме на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), %

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
6-7 месяцев	12,3±0,28	14,7±0,56**	14,3±0,41***	15,3±0,40***
7-8 месяцев	11,0±0,31	12,3±0,40*	13,4±0,11***	14,0±0,30***
8-9 месяцев	10,3±0,25	11,7±0,29**	11,9±0,20***	12,2±0,23***
9-10 месяцев	8,8±0,16	9,5±0,12**	10,5±0,12***	10,7±0,08***
10-11 месяцев	8,1±0,12	9,2±0,19***	9,7±0,14***	9,9±0,16***
11-12 месяцев	8,5±0,16	8,4±0,14	8,8±0,14	8,9±0,10*
12-13 месяцев	8,1±0,22	7,8±0,14	8,1±0,12	8,1±0,04
13-14 месяцев	7,3±0,24	7,1±0,07	7,5±0,07	7,4±0,06
14-15 месяцев	6,7±0,10	6,7±0,02	-	-

В возрастном промежутке от 6 до 7 месяцев у бычков опытных групп, которым вводили биогенный препарат, относительные показатели прироста

живой массы превышали контрольные значения на 2,0-3,0% ($p<0,001$), с 7-го по 8-й на 1,3-3,0% ($p<0,001$), с 8-го по 9-й на 1,4-1,9% ($p<0,001$), с 9-го по 10-й на 0,7-1,9% ($p<0,001$), с 10-го по 11-й на 1,6-13,5% ($p<0,001$), с 11-го по 12-й на 0,3-0,4% ($p<0,05$) контрольных животных (табл. 83).

В остальные исследуемые периоды статистически значимых различий между животными контрольной и опытных групп не выявлено.

Важнейшим индикатором продуктивного действия кормов при откорме бычков является величина затрат кормовых ресурсов на единицу прироста. В завершении эксперимента мы определили потребление энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) и сырого протеина в пересчёте на 1 кг увеличения живой массы (табл. 88).

Таблица 88 – Затраты кормов на получение 1 кг прироста живой массы бычков в период откорма

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ	7,89	7,84	7,07	7,03
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, руб.	71,42	66,41	63,17	62,66
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, сырой протеин, г	1196,0	1187,0	1081,0	1075,0

Высокая интенсивность роста откармливаемых бычков опытных групп и лучшая поедаемость кормов могут свидетельствовать о том, что применение биогенного препарата, вероятно, через регуляцию нейро-эндокринной системы способствовало более эффективному использованию питательных веществ и энергии потребляемых кормов. Затраты энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) на 1 килограмм прироста живой массы (табл. 88) снизились в I опытной группе животных на 0,6%, во II на 10,4% и в III на 10,9% по отношению к контролю. Затраты в денежном выражении на 1 кг прироста живой массы уменьшились в I опытной группе на 5,0 руб., во II на 8,3 руб. и в III на 8,8 руб. в сравнении с контролем. Наименьшие показатели затрат сырого протеина на единицу прироста

живой массы продемонстрировали бычки II и III опытных групп: снижение на 9,6% и 10,1% относительно контроля. В I опытной группе животных затраты сырого протеина в сравнении с контрольными бычками были незначительными и составили 0,8%.

3.4.3 Характеристика экстерьерных показателей бычков на откорме

Для полноценной оценки эффективности биогенного препарата помимо живой массы и приростов необходимо учитывать данные промеров и индексов телосложения, поскольку они характеризуют развитие тела, что непосредственно связано с потенциальной мясной продуктивностью животных в будущем.

При комплексной оценке откармливаемого молодняка крупного рогатого скота учитываются не только весовые показатели, но и экстерьерные параметры, характеризующие пропорциональность телосложения. Установлено, что животные крупного телосложения, с удлиненным туловищем, демонстрируют наилучшие показатели мясной продуктивности (Косилов В.И., Никонова Е.А., Керималиев Ж.К. и др., 2018). Изучение промеров туловища бычков на откорме свидетельствует о гармоничном развитии животных подопытных групп (табл. 89).

Таблица 89 – Промеры туловища бычков на откорме по достижении живой массы 400 кг на фоне применения биогенного препарата (n=40) ($M \pm m$), см

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Высота в холке	132,8±0,55	135,9±0,42***	140,2±0,44***	139,7±0,63***
Высота в крестце	137,5±1,24	140,7±0,91	143,2±0,44***	142,9±0,62***
Косая длина туловища	145,3±0,58	148,4±0,67**	150,3±0,63***	150,7±0,52***
Глубина груди	65,8±1,51	66,5±0,87	70,7±0,45**	69,0±0,80
Ширина груди	49,0±0,88	51,6±0,51*	53,0±0,44***	52,8±0,58**
Обхват груди	184,5±0,38	185,8±0,32*	189,3±0,80***	188,9±0,73***
Ширина в маклоках	42,9±0,82	44,3±0,47	46,1±0,60**	45,9±0,40**
Ширина в седалищных буграх	28,8±0,80	27,5±0,45	29,4±0,48	28,1±0,53
Обхват пясти	22,4±0,48	23,7±0,29*	24,8±0,38***	24,3±0,35**

Однако следует отметить, что у бычков I, II и III опытных групп выявлены в среднем более высокие показатели высоты в холке на 2,3-5,5% ($p < 0,001$), высоты

в крестце на 2,3-4,1% ($p<0,001$), косой длины туловища на 2,1-3,7% ($p<0,001$), глубины груди на 1,0-7,4% ($p<0,01$), ширины груди на 5,3-8,1% ($p<0,001$), обхвата груди на 0,7-2,6% ($p<0,001$), ширины в маклоках на 3,2-7,4% ($p<0,01$) и обхвата пясти на 5,8-10,7% ($p<0,001$) по сравнению с аналогичными значениями в контрольной группе животных. Полученные результаты демонстрируют комплексное положительное влияние биогенного препарата на линейный рост животных. Повышение промеров тела, особенно таких важных для мясной продуктивности как развитие грудной клетки и конечностей, подчеркивает проявление стимулирующего эффекта биогенного препарата на рост мышечной ткани и формирование более развитого опорно-двигательного аппарата.

В таблице 90 представлены рассчитанные нами индексы телосложения бычков в возрасте 14 месяцев, позволяющие более полно оценить развитие отдельных статей тела.

Таблица 90 – Индексы телосложения бычков на откорме при достижении живой массы 400 кг на фоне применения биогенного препарата ($n=40$) ($M\pm m$), %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Высоконогости	50,4 $\pm$ 1,38	51,1 $\pm$ 0,73	49,6 $\pm$ 0,57	50,6 $\pm$ 0,85
Растянутости	109,4 $\pm$ 0,65	109,2 $\pm$ 0,47	107,2 $\pm$ 0,69*	107,9 $\pm$ 0,67
Грудной	74,7 $\pm$ 2,26	77,7 $\pm$ 1,41	75,0 $\pm$ 1,41	76,6 $\pm$ 1,57
Перерослости	103,6 $\pm$ 1,16	103,5 $\pm$ 0,69	102,1 $\pm$ 0,51	102,3 $\pm$ 0,89
Шилозадости	150,0 $\pm$ 6,73	161,5 $\pm$ 3,77	157,1 $\pm$ 4,88	163,7 $\pm$ 4,23
Сбитости	127,0 $\pm$ 0,79	125,2 $\pm$ 0,66	126,0 $\pm$ 1,05	125,4 $\pm$ 0,92
Костистости	16,9 $\pm$ 0,42	17,4 $\pm$ 0,20	17,7 $\pm$ 0,38	17,4 $\pm$ 0,41
Тазогрудной	114,5 $\pm$ 3,33	116,6 $\pm$ 1,71	115,1 $\pm$ 2,53	115,1 $\pm$ 2,49

Анализ результатов индексов телосложения позволил установить, что животные опытных групп отличались от контрольных по ряду показателей. Откармливаемые бычки I опытной группы были менее растянуты на 0,2%, во II на 2,2% ($p<0,05$) и в III на 1,5% в сравнении с контролем, что указывает на их более компактное телосложение. Бычки опытных групп отличались тенденцией в сторону увеличения индексов, характеризующих развитие грудной клетки, таких как грудной на 0,3-3,0%, тазогрудной на 0,6-2,1% а также шилозадости на 7,1-

13,7%, что отражает улучшение формирования мясных качеств животных, особенно в задней трети туловища. Бычки опытных групп незначительно уступали контролю по индексам перерослости и сбитости в среднем на 0,1-1,8%, что может быть связано с изменением пропорций тела при сохранении общей гармоничности телосложения. По индексу костистости значимых различий между животными контрольной и опытных групп выявлено не было.

3.4.4 Показатели мясной продуктивности бычков на откорме

В последние годы наблюдается увеличение численности черно-пестрого скота как наиболее пригодного для производства молока. Вместе с тем высокий спрос на мясо диктует необходимость повышения мясной продуктивности и у данной породы скота (Николаев С.И., Ранделин Д.А., 2007).

В эксперименте установлено положительное влияние применения биогенного препарата в технологии откорма на мясные качества бычков черно-пестрой голштинской породы (табл. 91).

Таблица 91 – Мясные качества бычков на откорме на фоне применения биогенного препарата (n=20) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная живая масса, кг	405,5±0,87	410,0±0,79**	411,6±0,57***	410,6±0,57***
Масса парной туши, кг	209,0±0,65	215,6±0,57***	218,0±0,79***	217,6±0,57***
Масса внутреннего жира, %	5,6±0,65	6,4±0,57	6,8±0,42	7,2±0,42
Убойная масса, кг	223,0±0,91	231,2±2,04**	233,4±0,57***	232,4±0,76***
Убойный выход, %	55,0±0,21	56,4±0,40*	56,7±0,07***	56,6±0,18**

Исследованиями установлено, что наиболее существенные изменения показателей мясной продуктивности установлены у бычков II опытной группы (табл. 91). Установлено достоверное повышение убойных показателей в опытной группе по сравнению с контролем: предубойная живая масса – на 1,5% (p<0,001), масса парной туши – на 4,3% (p<0,001), убойная масса – на 4,6% (p<0,001), убойный выход – на 1,7% (p<0,001), при этом масса внутреннего жира возросла на 1,2%.

У животных I опытной группы некоторые показатели мясной продуктивности также превышали аналогичные значения животных контрольной группы: предубойная масса на 1,1% ($p<0,01$), масса парной туши на 3,1% ($p<0,001$), масса внутреннего жира на 0,8%, убойная масса на 3,6% ($p<0,01$), убойный выход на 1,4% ($p<0,05$).

Использование биогенного препарата бычкам III опытной группы способствовало увеличению предубойной массы на 1,2% ($p<0,001$), массы парной туши на 4,1% ($p<0,001$), массы внутреннего жира на 1,6%, убойной массы на 4,2% ($p<0,001$), убойного выхода на 1,6% ($p<0,01$) относительно аналогичных показателей контрольной группы животных.

В ходе проведения эксперимента нами определялись промеры туш бычков подопытных групп (табл. 92).

Таблица 92 – Промеры туш бычков на откорме на фоне применения биогенного препарата ($n=20$) ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Длина туловища, см	122,2 $\pm$ 0,65	124,0 $\pm$ 0,79	126,2 $\pm$ 0,65	125,6 $\pm$ 0,57
Длина туши, см	205,4 $\pm$ 0,85	208,2 $\pm$ 0,65*	209,2 $\pm$ 0,42**	209,0 $\pm$ 0,50**
Длина бедра, см	83,0 $\pm$ 0,48	86,0 $\pm$ 0,35***	87,4 $\pm$ 0,57***	86,2 $\pm$ 0,65**
Обхват бедра, см	104,6 $\pm$ 0,63	111,2 $\pm$ 0,96***	114,6 $\pm$ 0,45***	112,6 $\pm$ 0,91
Индекс выполненности бедра, %	126,0 $\pm$ 0,94	129,3 $\pm$ 0,67*	131,1 $\pm$ 1,01**	130,6 $\pm$ 1,40*
Индекс полноты туши, %	101,8 $\pm$ 0,51	103,6 $\pm$ 0,28*	104,2 $\pm$ 0,46**	104,1 $\pm$ 0,28**

Анализ полученных результатов показал (табл. 92), что туши I, II и III опытных групп отличались большей длиной на 1,3 ($p<0,05$), 1,8 ($p<0,01$) и 1,7% ($p<0,01$) и длиной бедра на 3,6 ($p<0,001$), 5,3 ($p<0,001$) и 3,8% ($p<0,01$) относительно контроля. Длина туловища животных опытных групп увеличилась в среднем на 1,4-3,2% относительно контрольных бычков. Необходимо отметить, что у туш II опытной группы установлен максимальный показатель обхвата бедра, что на 9,5% ($p<0,001$) больше, чем в контроле.

3.4.5 Химический состав и физико-химические свойства мышечной ткани бычков на откорме

Химический состав мяса является определяющим фактором его качества и биологической ценности (Серкова З.Х., Улимбашев М.Б., 2016). Проведённый нами анализ биохимических показателей мышечной ткани бычков опытных групп продемонстрировал, что под действием биогенного препарата произошли изменения по ряду изучаемых показателей (табл. 93).

Таблица 93 – Физико-химический состав мышечной ткани бычков на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влага, %	65,3±0,47	64,9±0,28	63,1±0,21**	63,4±0,53*
Сухое вещество, %	34,7±0,47	35,1±0,28	36,9±0,21**	36,6±0,53*
Протеин, %	17,6±0,35	18,4±0,25	18,9±0,07*	18,7±0,15*
Жир, %	15,1±0,10	14,9±0,05	15,1±0,08	15,0±0,08
Зола, %	3,9±0,09	4,0±0,06	4,2±0,26	4,2±0,22
Триптофан, мг%	385,0±0,71	386,0±0,71	389,7±1,08*	388,7±0,71*
Оксипролин, мг%	71,0±0,71	69,7±0,41	68,3±0,41*	68,7±0,41*
Белковый качественный показатель, ед.	5,4±0,06	5,5±0,03	5,7±0,03*	5,7±0,05*
pH, ед.	5,95±0,018	5,94±0,014	5,96±0,018	5,97±0,008

Применение биогенного препарата в технологии откорма бычков опытных групп (табл. 93) способствовало улучшению физико-химических показателей мышечной ткани: количество влаги в I опытной группе на 0,4%, во II на 2,2% ($p < 0,01$), в III на 1,9% ($p < 0,01$); содержание сухого вещества было больше на 0,4-2,2% ($p < 0,01$), чем в контроле. У бычков I и III опытных групп содержание протеина в мышечной ткани увеличилось на 0,8 и 1,1% ($p < 0,05$), при этом наивысший показатель отмечен у животных во II опытной группе – рост на 1,3% ($p < 0,05$) относительно контроля. Увеличение протеина в мышечной ткани является отражением интенсификации белкового обмена веществ в организме откармливаемых бычков и повышения его концентрации в крови животных опытных групп на фоне применения биогенного препарата.

Установлено, что применение биогенного препарата в период откорма бычков не сопровождалось изменением содержания жира в мышечной ткани. При этом уровень золы, отражающий общую минеральную насыщенность, в опытных группах превышал контроль на 0,1-0,3%.

Анализ аминокислотного состава мышечной ткани показал, что введение биогенного препарата сопровождалось изменением содержания ключевых аминокислот в образцах мяса, полученных от бычков опытных групп. Так, концентрация триптофана – незаменимой аминокислоты, лимитирующей скорость биосинтеза белка – возросла по сравнению с контрольными значениями: у животных в I опытной группе на 0,2%, во II – на 1,2% ($p<0,05$), в III – на 0,7% ($p<0,05$). Данный факт свидетельствует об активации протеосинтеза в мышечной ткани, интенсификации азотистого обмена и повышении биологической доступности незаменимых аминокислот. Противоположная динамика отмечена по отношению к оксипролину – маркеру соединительнотканых белков. Его уровень в мышечной ткани бычков опытных групп оказался ниже контрольного уровня: в I опытной группе – на 1,9%, во II – на 3,3% ($p<0,05$) и в III – на 3,9% ($p<0,05$). Уменьшение концентрации оксипролина указывает на сокращение доли стромальных белков, что способствует улучшению гистологической структуры мышечной ткани, повышению их нежности и технологических характеристик, а значит и потребительских качеств мяса.

Установлено, что белковый качественный показатель, характеризующий биологическую ценность мяса в качестве продукта питания, был выше в I опытной группе на 1,8%, во II и III на 5,5% ($p<0,05$) в сравнении с контролем, что говорит об оптимизации аминокислотного состава и повышении пищевой ценности мышечной ткани.

Кислотность мяса, согласно нормам, должна находиться в пределах pH 5,4-6,0. В наших исследованиях значение кислотности мышечной ткани варьировало от pH 5,95 до 5,97, что соответствует установленной норме.

3.4.6 Морфологические показатели крови бычков на откорме

Будучи внутренней средой, кровь обеспечивает одну из главных функций живого организма – транспорт и обмен веществ, а также участвует в регуляции физиологических процессов. Её морфологический статус является интегральным показателем, позволяющим судить об уровне здоровья, характере метаболизма и иммунореактивности (Злепкин А.Ф., Злепкин В.А., Злепкин Д.А. и др., 2008).

При проведении эксперимента исследуемый биогенный препарат вводился откармливаемому молодняку опытных групп в возрасте 6 месяцев в период проведения перевески в дозах: I опытная группа 4,0 мл/гол., II опытная группа 6,0 мл/гол. и III опытная группа 8,0 мл/гол.

Фоновые показатели морфологического состава крови экспериментальных групп находились в пределах физиологической нормы и не имели существенных отличий (табл. 94).

После первого введения биогенного препарата у животных опытных групп отмечено увеличение концентрации гемоглобина на 2,2; 4,6 ($p<0,05$) и 5,1% ($p<0,05$) и количества эритроцитов на 1,5; 9,0 ($p<0,05$) и 10,6% ($p<0,05$) соответственно в I, II и III группах, по сравнению с контролем. В сравнении с фоновыми показателями уровень гемоглобина и эритроцитов в крови бычков опытных групп увеличился в среднем на 23,7-36,1% ($p<0,01$). Среди отдельных видов лейкоцитов отмечалось снижение уровня эозинофилов в среднем на 1,6-3,8% ($p<0,001$), увеличение количества сегментоядерных нейтрофилов на 1,0-1,4% ($p<0,001$) и лимфоцитов на 1,8-2,8% ($p<0,05$) в сравнении с контрольными животными. Этот эффект следует расценивать как стимулирующий клеточный иммунитет.

В сравнении с фоновыми значениями количество эозинофилов в крови откармливаемых бычков опытных групп уменьшилось в среднем на 0,1-2,8% ($p<0,01$), содержание сегментоядерных нейтрофилов увеличилось на 0,2-1,0% ($p<0,01$), лимфоцитов на 1,2-4,8% ($p<0,01$).

Таблица 94 – Морфологический состав крови бычков в период откорма в возрасте 6 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	90-120	$\frac{110,0 \pm 1,70}{109,4 \pm 1,79}$	$\frac{103,2 \pm 2,77}{111,8 \pm 0,89^{\Delta\Delta}}$	$\frac{111,0 \pm 1,06}{114,4 \pm 0,57^{*\Delta}}$	$\frac{109,6 \pm 1,75}{115,0 \pm 0,79^*}$
Эритроциты $\times 10^{12/л}$	5,0-7,5	$\frac{6,7 \pm 0,19}{6,6 \pm 0,20}$	$\frac{5,9 \pm 0,33}{6,7 \pm 0,19^{\Delta}}$	$\frac{6,4 \pm 0,28}{7,2 \pm 0,07^{*\Delta}}$	$\frac{5,9 \pm 0,44}{7,3 \pm 0,06^{*\Delta\Delta}}$
Лейкоциты $\times 10^9/л$	4,5-12	$\frac{5,8 \pm 0,42}{5,6 \pm 0,57}$	$\frac{5,4 \pm 0,57}{6,2 \pm 0,42}$	$\frac{5,2 \pm 0,42}{6,4 \pm 0,27^{\Delta}}$	$\frac{5,6 \pm 0,57}{6,6 \pm 0,57}$
Базофилы, %	0-2	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$
Эозинофилы, %	3-8	$\frac{6,4 \pm 0,48}{7,8 \pm 0,48}$	$\frac{6,2 \pm 0,41}{6,1 \pm 0,25^*}$	$\frac{6,8 \pm 0,41}{4,0 \pm 0,48^{***\Delta\Delta}}$	$\frac{6,6 \pm 0,48}{4,2 \pm 0,48^{***\Delta\Delta}}$
Юные нейтрофилы, %	0-1	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2-5	$\frac{3,0 \pm 0,25}{2,6 \pm 0,25}$	$\frac{3,8 \pm 0,48}{3,0 \pm 0,41}$	$\frac{3,4 \pm 0,48}{3,4 \pm 0,65}$	$\frac{3,2 \pm 0,41}{3,6 \pm 0,48}$
Сегментоядерные нейтрофилы, %	20-35	$\frac{26,0 \pm 0,65}{25,4 \pm 0,29}$	$\frac{26,2 \pm 0,95}{26,4 \pm 0,29^{***}}$	$\frac{26,6 \pm 0,41}{27,0 \pm 0,41^{***}}$	$\frac{25,8 \pm 0,41}{26,8 \pm 0,29^{***\Delta\Delta}}$
Моноциты, %	2-7	$\frac{5,6 \pm 0,85}{5,4 \pm 0,50}$	$\frac{5,2 \pm 0,48}{3,6 \pm 0,48}$	$\frac{6,8 \pm 1,04}{4,0 \pm 0,50}$	$\frac{4,8 \pm 1,19}{4,8 \pm 0,99}$
Лимфоциты, %	40-65	$\frac{59,0 \pm 0,63}{58,8 \pm 0,41}$	$\frac{59,2 \pm 1,11}{60,6 \pm 0,48}$	$\frac{56,8 \pm 0,85}{61,6 \pm 0,75^{*\Delta\Delta}}$	$\frac{59,8 \pm 1,04}{61,0 \pm 0,48^*}$

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004)

Все показатели морфологического состава крови находились в пределах физиологической нормы.

В следующие возрастные периоды, с 6 по 11 месяцы выращивания, биогенный препарат бычкам опытных групп вводился в соответствии со схемой (рис. 1, табл. 3).

В возрасте 12 месяцев были изучены показатели морфологического состава крови (табл. 95).

Анализ полученных результатов (табл. 95) свидетельствует о стабильно высоком уровне эритроцитов и гемоглобина у бычков опытных групп в сравнении с животными контрольной группы.

Таблица 95 – Морфологический состав крови бычков на откорме в возрасте 12 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) (M±m)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	90-120	<u>111,6±0,57</u> 112,4±0,57	<u>113,6±0,57*</u> 114,8±0,82*	<u>117,0±0,50***</u> 118,2±0,42***	<u>116,4±0,57***</u> 117,4±0,45***
Эритроциты ×10 ¹² /л	5,0-7,5	<u>6,9±0,12</u> 6,8±0,10	<u>7,0±0,10</u> 7,1±0,09	<u>7,3±0,04**</u> 7,2±0,07*	<u>7,2±0,04*</u> 7,1±0,07*
Лейкоциты ×10 ⁹ /л	4,5-12	<u>6,3±0,07</u> 6,5±0,11	<u>6,4±0,14</u> 6,6±0,11	<u>6,7±0,25</u> 6,9±0,18	<u>6,6±0,20</u> 6,8±0,22
Базофилы, %	0-2	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00
Эозинофилы, %	3-8	<u>7,8±0,48</u> 7,4±0,25	<u>6,4±0,95</u> 6,8±0,29	<u>6,8±0,75</u> 6,2±0,48*	<u>6,4±0,65</u> 6,0±0,48*
Юные нейтрофилы, %	0-1	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2-5	<u>2,8±0,25</u> 2,4±0,50	<u>3,0±0,58</u> 3,5±0,29	<u>3,2±0,48</u> 2,6±0,29	<u>3,4±0,48</u> 3,0±0,48
Сегментоядерные нейтрофилы, %	20-35	<u>26,0±0,85</u> 25,8±0,48	<u>27,6±0,25</u> 26,6±0,29	<u>27,4±0,63</u> 28,0±0,25**	<u>27,0±0,48</u> 27,6±0,29*
Моноциты, %	2-7	<u>5,6±0,75</u> 6,4±0,75	<u>4,6±0,25</u> 4,2±0,48	<u>4,4±0,48</u> 3,4±0,85	<u>5,5±0,58</u> 3,8±0,29
Лимфоциты, %	40-65	<u>57,8±1,08</u> 58,0±0,85	<u>58,4±1,41</u> 59,4±0,25	<u>58,2±0,71</u> 59,8±0,25 ^Δ	<u>58,0±0,95</u> 59,0±0,75

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Примечание 2: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004)

Лейкограмма крови характеризовалась снижением уровня эозинофилов в среднем на 0,6-1,4% ($p<0,05$), увеличением количества сегментоядерных нейтрофилов в среднем на 0,8-2,2% ($p<0,01$), что свидетельствует об усилении неспецифической резистентности организма при отсутствии аллергических реакций.

Все изучаемые показатели морфологического состава крови у бычков опытных групп и контрольной находились в пределах референсных значений.

В возрастном интервале с 12 по 14 месяц бычкам опытных групп биогенный препарат вводили в соответствии со схемой (рис. 1, табл. 3).

В 14-месячном возрасте был проанализирован морфологический состав крови (табл. 96).

Таблица 96 – Морфологический состав крови бычков на откорме в возрасте 14 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	90-120	113,6±0,45	115,8±0,42**	119,0±0,35***	119,2±0,42***
Эритроциты, млн×10 ¹² /л	5,0-7,5	6,6±0,15	7,0±0,04*	7,4±0,09**	7,3±0,04**
Лейкоциты, млн×10 ⁹ /л	4,5-12	6,9±0,08	7,8±0,42	7,7±0,47	8,1±0,60
Базофилы, %	0-2	0,0±0,00	0,0±0,00	0,0±0,00	0,0±0,00
Эозинофилы, %	3-8	7,6±0,29	6,4±0,75	5,8±0,95	6,4±0,65
Юные нейтрофилы, %	0-1	0,0±0,00	0,0±0,00	0,0±0,00	0,0±0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2-5	2,6±0,25	3,3±0,75	3,0±0,48	3,4±0,29
Сегментоядерные нейтрофилы, %	20-35	26,6±0,85	28,0±0,41	29,2±0,65*	29,0±0,41*
Моноциты, %	2-7	7,0±0,41	4,4±1,11	3,8±1,08	3,5±0,75
Лимфоциты, %	40-65	56,2±0,96	57,8±0,85	58,2±0,41	57,6±0,50

Примечание: физиологическая норма приведена по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004)

Результаты исследований показали (табл. 96), что многократное введение биогенного препарата бычкам в период откорма не оказало негативного влияния на физиологический статус животных. В сравнении с контрольными животными у бычков опытных групп зафиксированы более высокие значения гемоглобина и эритроцитов.

Причем более значимая разница установлена между показателями у бычков II опытной группы и контрольными животными по уровню эритроцитов и гемоглобина на 4,8 ($p < 0,001$) и 12,1% ($p < 0,01$) соответственно. У животных опытных групп сохранялся более высокий статус клеточного иммунитета: количество сегментоядерных нейтрофилов было на 1,4-2,6% ($p < 0,05$) больше по отношению к контролю.

Показатели морфологического статуса животных экспериментальных групп находились в пределах физиологической нормы.

Биогенный препарат, используемый в период откорма бычков, интенсифицирует гемопоэтические процессы, улучшает снабжение организма

кислородом и укрепляет клеточный иммунитет. Это снижает предрасположенность к болезням, а следовательно, уменьшает экономические затраты на ветеринарное обслуживание и компенсацию потерь от падения продуктивности.

3.4.7 Биохимический статус крови бычков на откорме

Рост и развитие молодняка крупного рогатого скота, а также показатели мясной продуктивности тесно связаны с интерьерными особенностями животных. Наряду с оценкой животных по количественным признакам в зоотехнии используют также методы изучения их связи с биохимическими показателями крови (Савчук О.В., Дымчук А.В., 2012).

Биохимические показатели сыворотки крови бычков в период откорма в возрасте 6 месяцев представлены в таблице 97.

Анализ биохимических параметров крови бычков 6-месячного возраста на фоне применения биогенного препарата (рис. 1, табл. 3) показал, что в крови животных повышалась концентрация общего белка на 1,1; 2,9 ($p<0,01$) и 2,1% ($p<0,05$) соответственно в I, II и III опытных группах в сравнении с контрольными животными (табл. 97). Относительно исходных величин содержание общего белка в сыворотке крови у животных опытных групп увеличилось: в I группе – на 3,2% ($p<0,05$), во II и III – на 1,8% ($p<0,05$). Такая динамика свидетельствует о стимуляции протеинсинтетической функции печени при использовании биогенного препарата.

Повышение уровня общего белка в сыворотке крови животных опытных групп в пределах физиологической нормы следует рассматривать как положительный фактор, способствующий увеличению показателей роста, в том числе мышечной ткани, повышению мясных и убойных качеств животных.

Альбумины являются основными транспортными белками в крови, переносящими жирные кислоты, гормоны и витамины.

Таблица 97 – Биохимические показатели крови бычков на откорме в возрасте 6 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	72,0-86,0	<u>76.0±0.91</u> 75,6±0,32	<u>74.0±0.91</u> 76,4±0,66 ^Δ	<u>76.4±0.57</u> 77,8±0,42 ^{**}	<u>75.8±0.65</u> 77,2±0,42 ^{*Δ}
Альбумины, %	35,0-50,0	<u>36.8±1.52</u> 37,2±0,66	<u>35.0±0.50</u> 37,4±0,54 ^Δ	<u>36.4±1.92</u> 40,2±0,83 ^{*Δ}	<u>37.5±2.38</u> 39,5±0,59 [*]
α-глобулины, %	12,0-20,0	<u>14.8±0.92</u> 15,2±0,36	<u>17.6±1.55</u> 16,4±0,28 [*]	<u>17.4±1.11</u> 16,6±0,90	<u>16.0±1.36</u> 16,4±0,90
β-глобулины, %	10,0-16,0	<u>13.3±0.76</u> 14,1±0,46	<u>13.1±0.62</u> 13,3±0,30	<u>13.6±1.21</u> 11,9±0,88	<u>13.4±0.83</u> 12,5±0,72
γ-глобулины, %	25,0-40,0	<u>35.1±1.31</u> 33,5±0,78	<u>34.2±2.33</u> 32,8±0,61	<u>32.6±0.88</u> 31,3±0,74	<u>33.1±1.08</u> 31,6±0,80
Глюкоза, ммоль/л	2,1-3,9	<u>3.25±0.092</u> 3,49±0,082	<u>3.27±0.164</u> 3,77±0,049 ^{*ΔΔ}	<u>3.63±0.183</u> 3,89±0,042 ^{***Δ}	<u>3.36±0.078</u> 3,86±0,057 ^{***ΔΔ}
Холестерин, ммоль/л	2,3-6,6	<u>4.28±0.149</u> 4,46±0,071	<u>4.68±0.179</u> 4,28±0,042 ^Δ	<u>4.64±0.124</u> 4,18±0,042 ^{**ΔΔΔ}	<u>4.51±0.079</u> 4,08±0,065 ^{**ΔΔ}
Триглицериды, ммоль/л	0,22-0,55	<u>0.25±0.013</u> 0,26±0,005	<u>0.27±0.020</u> 0,24±0,007	<u>0.25±0.013</u> 0,23±0,005 ^{**}	<u>0.26±0.009</u> 0,21±0,016 [*]
АлАТ, ед./л	17,0-37,0	<u>25.2±0.48</u> 26,0±0,41	<u>26.0±0.79</u> 27,2±0,55	<u>27.6±1.20</u> 28,0±0,35 ^{**}	<u>25.4±1.20</u> 28,4±0,84 [*]
АсАТ, ед./л	48,0-110,0	<u>76.8±0.82</u> 77,6±0,57	<u>77.6±1.35</u> 80,2±0,42 ^{**}	<u>75.2±0.65</u> 82,4±0,57 ^{***ΔΔΔ}	<u>75.4±0.57</u> 82,0±0,50 ^{***ΔΔ}
Щелочной резерв, ммоль/л	115-145	<u>115.0±1.02</u> 115,5±0,65	<u>116.5±1.90</u> 116,0±0,68	<u>115.5±1.63</u> 116,1±0,33	<u>115.5±0.56</u> 115,4±0,26
Каротин, мкмоль/л	0,46-1,77	<u>0.46±0.16</u> 0,54±0,10	<u>0.54±0.11</u> 0,58±0,16	<u>0.50±0.08</u> 0,51±0,27	<u>0.52±0.13</u> 0,56±0,15
Са, ммоль/л	2,3-3,2	<u>2.4±0.08</u> 2,5±0,04	<u>2.3±0.08</u> 2,6±0,04 ^Δ	<u>2.6±0.07</u> 2,7±0,08	<u>2.3±0.04</u> 2,8±0,11 ^{ΔΔ}
Р, ммоль/л	1,5-1,9	<u>1.6±0.06</u> 1,6±0,06	<u>1.7±0.08</u> 1,6±0,07	<u>1.7±0.08</u> 1,8±0,04 [*]	<u>1.5±0.08</u> 1,7±0,06 ^Δ

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Примечание 2: нормы приведены по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004); по Мейер Д., Харви Д. (2007); по Финогонову А.Ю. (2011); по Афанасьевой А.И., Сарычеву В.А., Пшеничниковой Е.Н. и др. (2018).

Повышение их уровня в сыворотке крови может улучшать транспорт питательных веществ и гормонов, что положительно сказывается на интенсивности роста, уровне иммунного статуса животных и т.д. По сравнению с контрольными животными, содержание альбуминов в сыворотке крови бычков

опытных групп было выше: в I группе – на 0,2%, во II – на 3,0% ($p<0,05$), в III – на 2,3% ($p<0,05$).

В сравнении с фоновыми показателями концентрация альбуминов крови бычков опытных групп возросла на 3,8% ($p<0,05$). Применение биогенного препарата бычкам в период откорма положительно отразилось на функциональном состоянии печени, что проявлялось в усилении протеосинтеза. Данный эффект, по-видимому, обусловлен наличием в составе препарата плацентарных тканей с факторами роста гепатоцитов (HGF), а также экстрактов печени, селезёнки, лимфатических узлов и маточно-плацентарного комплекса, содержащих природные витамины, аминокислоты и минералы. В результате у животных опытных групп отмечено достоверное увеличение α -глобулиновой фракции, которая синтезируется в печени и участвует в транспорте, иммунных реакциях и осморегуляции: в I группе – на 1,2% ($p<0,05$), во II – на 1,4%, в III – на 1,2% по сравнению с контролем. Концентрация β - и γ -глобулинов при этом оставалась на уровне, сопоставимом с контрольными значениями.

Глюкоза, будучи основным источником энергии для клеток, особенно востребована в периоды активного роста и откорма. Применение биогенного препарата вызывало у бычков опытных групп достоверное увеличение её концентрации в сыворотке крови: по сравнению с контролем – на 8,0% ($p<0,05$), 14,3% ($p<0,001$) и 16,3% ($p<0,001$) соответственно для I, II и III групп; по сравнению с фоном – на 15,3% ($p<0,01$), 9,9% ($p<0,05$) и 20,8% ($p<0,001$). Вероятными механизмами такого повышения являются стимуляция глюконеогенеза, а также влияние препарата на гормональные пути, участвующие в поддержании углеводного гомеостаза.

При оценке липидного обмена установлено уменьшение концентрации в сыворотке крови холестерина и триглицеридов в I опытной группе на 4,0 и 7,7%; во II – на 6,3 ($p<0,01$) и 11,6% ($p<0,01$); в III – на 8,5 ($p<0,01$) и 19,2% ($p<0,05$) соответственно в сравнении с контрольными животными.

В сравнении с предыдущими значениями содержание холестерина в сыворотке крови бычков опытных групп уменьшалось на 8,5 ($p<0,05$), 9,9 ($p<0,001$) и 9,5% ($p<0,01$) соответственно в I, II и III опытных группах. Полученные результаты могут свидетельствовать об активации ферментов, участвующих в расщеплении и окислении липидов и более эффективном использовании холестерина.

У животных опытных групп зафиксировано повышение концентрации в крови ферментов АсАТ и АлАТ от 3,4% ($p<0,01$) в первой группе до 5,7-9,2% ($p<0,001$) во второй и третьей группах по сравнению с контрольными животными.

В сравнении с фоновыми значениями наиболее существенные изменения в крови животных опытных групп установлены в содержании АсАТ, уровень которого увеличился в I группе на 3,3%, во II – на 9,5% ($p<0,001$) и в III – на 8,7% ($p<0,001$).

Введение тканевого биостимулятора 6-месячным бычкам не оказало существенного влияния на уровень щелочного резерва и каротина в крови.

Показатели минерального обмена в крови животных опытных групп повышались после введения биогенного препарата. Так, в I опытной группе животных уровень кальция увеличился на 13,0% ($p<0,05$), во II на 3,8% и в III на 21,7% ($p<0,01$), концентрация фосфора повышалась во II и III опытных группах на 5,8 и 13,3% ($p<0,05$) соответственно, в I опытной группе снизилась на 5,9%. Известно, что развитие организма бычков в возрасте 6 месяцев характеризуется интенсивным ростом скелета. Кальций и фосфор играют важную роль в формировании и укреплении костной ткани, участвуют в различных метаболических процессах, включая энергетический обмен. Повышение их уровня в крови животных опытных групп может способствовать усилению минерализации костей и повышению общей эффективности обмена веществ.

После введения биогенного препарата 6-месячным бычкам все изучаемые показатели биохимического состава крови были в пределах референсных значений.

В возрастном аспекте от 6 до 11 месяцев выращивания бычкам опытных групп биогенный препарат вводили в соответствии со схемой (табл. 3).

Биохимический состав сыворотки крови бычков в возрасте 12 месяцев представлен в таблице 98.

Таблица 98 – Биохимические показатели крови бычков на откорме в возрасте 12 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) (M±m)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	72,0-86,0	<u>76,0±0,58</u> 76,8±0,75	<u>78,0±0,37*</u> 79,0±0,41 ^{*Δ}	<u>80,0±1,12*</u> 81,6±0,45***	<u>79,6±0,76**</u> 82,0±0,61***
Альбумины, %	35,0-50,0	<u>38,4±0,57</u> 37,8±0,42	<u>39,0±0,35</u> 39,6±0,57*	<u>40,4±0,91</u> 40,2±0,74*	<u>41,4±0,97*</u> 40,4±0,76*
α-глобулины, %	12,0-20,0	<u>16,0±0,79</u> 16,2±0,42	<u>17,2±0,42</u> 16,4±0,45	<u>16,6±0,27</u> 16,6±0,91	<u>17,0±0,35</u> 17,4±0,27*
β-глобулины, %	10,0-16,0	<u>13,6±0,57</u> 14,0±0,35	<u>12,2±0,42</u> 13,0±0,35	<u>12,4±0,57</u> 12,8±0,42	<u>12,4±0,84</u> 12,2±0,74
γ-глобулины, %	25,0-40,0	<u>32,0±0,79</u> 32,0±0,50	<u>31,6±0,57</u> 31,0±0,61	<u>30,6±1,52</u> 30,4±0,57	<u>29,2±1,39</u> 30,0±0,79
Глюкоза, ммоль/л	2,1-3,9	<u>3,69±0,062</u> 3,74±0,026	<u>3,78±0,020</u> 3,80±0,012	<u>3,84±0,091*</u> 3,88±0,007***	<u>3,82±0,082**</u> 3,87±0,016***
Холестерин, ммоль/л	2,3-6,6	<u>4,58±0,049</u> 4,63±0,027	<u>4,41±0,033*</u> 4,37±0,084*	<u>4,38±0,030**</u> 4,43±0,029***	<u>4,35±0,056*</u> 4,31±0,034***
Триглицериды, ммоль/л	0,22-0,55	<u>0,27±0,004</u> 0,29±0,005	<u>0,26±0,004</u> 0,24±0,015*	<u>0,25±0,004**</u> 0,23±0,013**	<u>0,24±0,004***</u> 0,22±0,004***Δ
АлАТ, ед./л	17,0-37,0	<u>27,0±1,08</u> 27,8±0,48	<u>27,8±0,42</u> 28,2±0,65	<u>30,4±1,44</u> 29,6±0,57*	<u>29,4±0,57</u> 29,0±0,79
АсАТ, ед./л	48,0-110,0	<u>78,2±1,78</u> 78,0±0,35	<u>81,0±1,27</u> 82,2±1,64*	<u>83,8±1,98</u> 85,0±0,35***	<u>83,6±2,17</u> 83,0±1,22**
Щелочной резерв, ммоль/л	115-145	<u>115,9±0,16</u> 116,6±0,42	<u>116,4±0,46</u> 116,3±0,34	<u>116,9±0,56</u> 116,8±0,20	<u>116,2±0,33</u> 117,2±0,59
Каротин, мкмоль/л	0,46-1,77	<u>0,48±0,007</u> 0,47±0,011	<u>0,50±0,08</u> 0,51±0,019	<u>0,51±0,014</u> 0,53±0,027	<u>0,52±0,026</u> 0,54±0,027
Са, ммоль/л	2,3-3,2	<u>2,5±0,04</u> 2,6±0,07	<u>2,6±0,06</u> 2,7±0,04	<u>2,7±0,08</u> 2,8±0,10	<u>2,7±0,12</u> 2,9±0,10
Р, ммоль/л	1,5-1,9	<u>1,6±0,04</u> 1,7±0,06	<u>1,6±0,04</u> 1,8±0,04Δ	<u>1,7±0,04*</u> 1,8±0,04*	<u>1,7±0,07</u> 1,7±0,05

Примечание 1: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

Примечание 2: нормы приведены по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004); по Мейер Д., Харви Д. (2007); по Финогонову А.Ю. (2011); по Афанасьевой А.И., Сарычеву В.А., Пшеничниковой Е.Н. и др. (2018).

К 12-месячному возрасту у бычков опытных групп биохимические показатели крови достоверно улучшились по сравнению с контролем.

Концентрация общего белка возросла в I опытной группе на 2,8% ($p<0,05$), во II – на 6,2% ($p<0,001$), в III – на 6,7% ($p<0,001$); альбуминовая фракция увеличилась на 1,8-2,6% ($p<0,05$), а α -глобулины – на 0,2-1,2% ($p<0,05$), что отражает стимуляцию синтеза белков под действием биологически активных соединений препарата. Наряду с этим, уровень глюкозы в сыворотке крови животных опытных групп был выше контроля: в I опытной группе – на 3,2%, во II – на 9,8% ($p<0,001$), в III – на 9,6% ($p<0,001$), что создает дополнительные условия для энергетической обеспеченности анаболических процессов, протекающих в организме растущих животных.

У животных 12-месячного возраста после введения препарата отмечалось снижение концентрации холестерина и триглицеридов в I опытной группе на 5,7% ($p<0,05$), во II – на 4,4% ($p<0,001$), в III – на 7,0% ($p<0,001$) и на 17,3-24,2% ($p<0,001$) соответственно в сравнении с контрольными животными.

Установленная динамика показателей липидного профиля сыворотки крови бычков опытных групп этого возраста вероятно связана с тем, что биологически активные вещества, содержащиеся в препарате, способствовали активации синтеза половых стероидных гормонов из холестерина и снижению его уровня в крови.

По-видимому, снижение уровня триглицеридов у животных опытных групп связано с двумя взаимосвязанными процессами: во-первых, с активацией липопротеинлипазы, обеспечивающей гидролиз триглицеридов, и во-вторых, с активным использованием образовавшихся жирных кислот как источника энергии для тканей, находящихся в фазе активного роста.

Показателем активизации белкового синтеза у 12-месячных бычков опытных групп служит повышение активности аминотрансфераз АсАТ и АлАТ в крови – на 1,4-8,9% ($p<0,001$) выше контроля. Данный факт, указывающий на активное включение аминокислот в биосинтетические процессы.

Уровни щелочного резерва и каротина не имели существенной разницы между сравниваемыми группами животных.

Анализ минерального статуса сыворотки крови показал, что у животных опытных групп концентрация кальция превышала контроль на 11,5%, а фосфора – на 5,8% ($p < 0,05$). Это можно рассматривать как благоприятный фактор, способствующий нормальному остеогенезу и укреплению скелета бычков.

Необходимо отметить, что повторное длительное использование биогенного препарата бычкам на откорме не вызывало аллергических и других побочных эффектов. Биохимические показатели крови животных экспериментальных групп находились в пределах референсных значений.

В период с 12 по 14 месяцев выращивания бычкам опытных групп биогенный препарат вводили в соответствии со схемой (табл. 99).

Исследования показали, что использование биогенного препарата бычкам в период откорма способствовало модификации метаболизма в течение длительного времени. Анализ белкового профиля крови 14-месячных бычков показал, что у всех подопытных животных уровень общего белка превышал контроль: в I опытной группе – на 3,0%, во II – на 5,6% ($p < 0,01$), в III – на 4,1% ($p < 0,05$). Это повышение было обусловлено альбуминовой фракцией, которая в наибольшей степени увеличилась у бычков II опытной группы на 2,6% ($p < 0,01$); в I и III опытных группах её рост носил характер тенденции (+1,4% и +3,0% соответственно). Установлено, что в сыворотке крови бычков опытных групп концентрация α -глобулинов превысила контрольные значения: в I опытной группе – на 0,6%, во II – на 1,6% и в III – на 1,4% ($p < 0,05$). Выявленные изменения свидетельствуют о некоторой интенсификации в белковом метаболизме – улучшении азотистого баланса, повышении эффективности переноса питательных веществ к тканям, нормализации коллоидно-осмотического давления, что в совокупности создаёт аминокислотный пул, необходимый для интенсивного роста мышечной ткани.

У бычков опытных групп этого возрастного периода (14 месяцев) установлены некоторые особенности в показателях углеводного и липидного обмена.

Таблица 99 – Биохимические показатели крови бычков на откорме в возрасте 14 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Физиол. норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	72,0-86,0	78,0 $\pm$ 0,91	80,4 $\pm$ 0,66	82,4 $\pm$ 0,27**	81,2 $\pm$ 0,42*
Альбумины, %	35,0-50,0	37,0 $\pm$ 0,35	38,4 $\pm$ 0,57	39,6 $\pm$ 0,57**	40,0 $\pm$ 0,50
α -глобулины, %	12,0-20,0	15,2 $\pm$ 0,42	15,8 $\pm$ 0,42	16,8 $\pm$ 0,42	16,6 $\pm$ 0,27*
β -глобулины, %	10,0-16,0	14,6 $\pm$ 0,57	13,6 $\pm$ 0,57	13,2 $\pm$ 0,65	13,0 $\pm$ 0,71
γ -глобулины, %	25,0-40,0	33,2 $\pm$ 1,14	32,2 $\pm$ 0,96	30,4 $\pm$ 1,25	30,4 $\pm$ 0,97
Глюкоза, ммоль/л	2,1-3,9	3,72 $\pm$ 0,007	3,84 $\pm$ 0,042*	3,93 $\pm$ 0,072*	3,89 $\pm$ 0,037**
Холестерин, ммоль/л	2,3-6,6	4,72 $\pm$ 0,066	4,36 $\pm$ 0,106*	4,33 $\pm$ 0,111*	4,30 $\pm$ 0,115*
Триглицериды, ммоль/л	0,22-0,55	0,30 $\pm$ 0,005	0,26 $\pm$ 0,011*	0,26 $\pm$ 0,017*	0,24 $\pm$ 0,023*
АлАТ, ед./л	17,0-37,0	28,8 $\pm$ 0,48	29,0 $\pm$ 0,50	31,6 $\pm$ 1,10*	30,8 $\pm$ 0,42*
АсАТ, ед./л	48,0-110,0	79,0 $\pm$ 1,17	83,2 $\pm$ 1,02*	84,2 $\pm$ 1,24*	84,8 $\pm$ 0,96**
Щелочной резерв, ммоль/л	115-145	118,1 $\pm$ 1,30	119,8 $\pm$ 0,93	119,2 $\pm$ 0,96	118,5 $\pm$ 1,03
Каротин, мкмоль/л	0,46-1,77	0,47 $\pm$ 0,007	0,47 $\pm$ 0,011	0,48 $\pm$ 0,008	0,50 $\pm$ 0,014
Са, ммоль/л	2,3-3,2	2,4 $\pm$ 0,05	2,5 $\pm$ 0,07	2,6 $\pm$ 0,04**	2,5 $\pm$ 0,06
Р, ммоль/л	1,5-1,9	1,5 $\pm$ 0,06	1,5 $\pm$ 0,04	1,6 $\pm$ 0,04	1,5 $\pm$ 0,04

Примечание: нормы приведены по Кондрахину И.П., Архипову А.В., Ливченко В.И. и др. (2004); по Мейер Д., Харви Д. (2007); по Финогонову А.Ю. (2011); по Афанасьевой А.И., Сарычеву В.А., Пшеничниковой Е.Н. и др. (2018).

Концентрация глюкозы в крови животных I, II и III опытных групп была на 3,2 (p<0,05), 5,9 (p<0,05) и 4,5% (p<0,01) соответственно выше в сравнении с контрольными животными, при одновременном снижении уровня холестерина и триглицеридов на 7,7-20,0% (p<0,05). Выявленные изменения углеводного и липидного профиля метаболизма животных опытных групп носят физиологический характер и указывают на повышение функциональной активности гепатоцитов и более интенсивное использование холестерина и триглицеридов для энергетических нужд организма.

Достоверное повышение уровня АсАТ и АлАТ в среднем на 0,6-9,0% ($p < 0,05$) отражает активацию метаболизма в печени и мышцах, что способствует более рациональному использованию аминокислотного пула. Вместе с этим повышение уровня кальция в сыворотке крови животных опытных групп до 8,3% ($p < 0,01$) при стабильном уровне фосфора создаёт условия для оптимизации остеогенеза и нервно-мышечной регуляции.

Применение биогенного препарата не вызывало статистически значимых изменений в уровне остальных изучаемых биохимических параметров крови у бычков опытных групп.

Как показали результаты эксперимента, применение биогенного препарата на протяжении всего периода откорма не вызывает побочных явлений, но при этом интенсифицирует белковосинтетические процессы в печени и других органах, а также модулирует метаболизм в сторону анаболизма. Именно такие изменения обеспечивают оптимальные условия для формирования высоких мясных качеств у бычков.

Таким образом, исследования показали, что длительное применение биогенного препарата в период откорма бычков не вызывает побочных эффектов, способствует активации белковосинтетической и других функций печени, модификации метаболизма, направленной на повышение анаболических процессов, необходимых при формировании мясной продуктивности животных.

3.4.8 Иммунологические показатели крови бычков на откорме

В животноводстве особую актуальность приобретает вопрос устойчивости животных к стресс-факторам среды, поскольку их адаптивные способности напрямую зависят от врождённого иммунитета и сформированности защитно-приспособительных реакций, обеспечивающих противостояние неблагоприятным внешним воздействиям (Шевхужев А.Ф., Улимбашева Р.А., Цурикова Н.В., 2017).

В связи с этим наряду с изучением морфологического и биохимического состава крови, важное значение приобретает оценка показателей резистентности

организма откармливаемых бычков в ключевые возрастные периоды – в 6, 12 и 14 месяцев.

Показатели неспецифической резистентности крови бычков в возрасте 6 месяцев представлены в таблице 100.

Таблица 100 – Показатели неспецифической резистентности крови бычков на откорме в возрасте 6 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20)
(M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
НСТ спонтанный, у. ед.	<u>0,46±0,010</u> 0,44±0,014	<u>0,44±0,018</u> 0,50±0,009**Δ	<u>0,45±0,026</u> 0,54±0,022***ΔΔΔ	<u>0,48±0,008</u> 0,55±0,012***ΔΔ
НСТ стимулированный, у. ед.	<u>0,65±0,014</u> 0,66±0,009	<u>0,60±0,018</u> 0,67±0,009Δ	<u>0,66±0,014</u> 0,69±0,009*	<u>0,62±0,018</u> 0,68±0,017Δ
ФАН, %	<u>51,4±1,35</u> 52,2±0,82	<u>54,8±1,49</u> 56,0±1,22*	<u>53,4±1,09</u> 59,2±0,86***ΔΔΔ	<u>52,6±3,21</u> 57,8±2,06*

Примечание: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата

До применения препарата фоновые значения показателей неспецифической резистентности бычков контрольной и опытных групп не имели существенной разницы (табл. 100).

Биогенный препарат, применяемый в период откорма, оказал выраженное стимулирующее влияние на функциональную активность фагоцитов, что подтверждается увеличением спонтанного НСТ-теста – показателя базальной способности нейтрофилов продуцировать бактериоцидные активные формы кислорода без предварительной активации. По сравнению с контролем прирост данного показателя в крови бычков составил: в I опытной группе – на 13,6% (p<0,01), II – на 22,7% (p<0,01) и III – на 25,0% (p<0,001).

При сопоставлении значений спонтанного НСТ-теста, полученных на 14-й день после инъекций биогенного препарата, с фоновыми значениями выявлено повышение изучаемых показателей в I опытной группе – на 13,6% (p<0,05), во II – на 20,0% (p<0,001) и в III – на 14,6% (p<0,01). Статистически значимых

изменений за сравниваемый период в контрольной группе животных выявлено не было.

Оценка функционального резерва нейтрофилов по способности к респираторному взрыву при стимуляции: стимулированный НСТ-тест показал, что у бычков I и III опытных групп данный показатель превышал контроль соответственно на 1,5 и 3,0%, а во II группе – на 4,5% ($p < 0,05$). Относительно исходного уровня, зафиксированного до введения биогенного препарата, в опытных группах отмечен рост на 4,5-11,7% ($p < 0,05$), тогда как в контрольной группе значимых изменений обнаружено не было.

На фоне применения биогенного препарата фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН), оцениваемая по их способности захватывать чужеродные частицы, у бычков опытных групп достоверно повысилась: по сравнению с контролем прирост составил в I – на 3,8% ($p < 0,05$), во II – на 7,0% ($p < 0,001$) и в III – на 5,6% ($p < 0,05$). Кроме того, в крови животных II опытной группы зафиксировано достоверное увеличение ФАН на 5,8% ($p < 0,001$) относительно фонового значения, установленного до начала применения препарата.

Известно, что между врождённым неспецифическим и адаптивным иммунитетом существует тесная функциональная взаимосвязь. Предположительная стимуляция миелоидного звена биогенными веществами, содержащимися в препарате, предполагает сопутствующую модуляцию лимфоцитарного звена. В связи с этим изучалась пролиферативная активность субпопуляций Т- и В-лимфоцитов (табл. 101).

В эксперименте установлено, что введение животным в период откорма биогенного препарата способствует усилению пролиферативной активности Т-клеточного звена иммунитета (табл. 101), на что указывает увеличение в крови тотальных лимфоцитов тЕ-РОК по относительным значениям в I опытной группе на 0,6%, во II – на 2,6% ($p < 0,01$) и в III – на 3,0% ($p < 0,01$), и абсолютных значений этого показателя в среднем на 28,2-42,3% ($p < 0,001$) в сравнении с контрольными животными.

Таблица 101 – Содержание Т- и В-лимфоцитов крови бычков на откорме в возрасте 6 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
тЕ-РОК, %	39.4 ± 0.56 38.9 ± 0.13	38.7 ± 0.19 39.5 ± 0.76	40.2 ± 1.18 $41.5 \pm 0.53^{**}$	38.6 ± 2.25 $41.9 \pm 0.86^{**}$
тЕ-РОК, кл/мм ³	0.72 ± 0.110 0.56 ± 0.072	0.77 ± 0.171 0.78 ± 0.112	0.72 ± 0.124 $0.97 \pm 0.039^{***}$	0.90 ± 0.187 $0.92 \pm 0.123^*$
бЕ-РОК, %	16.3 ± 1.04 15.3 ± 0.83	14.3 ± 1.67 17.0 ± 0.45	15.3 ± 0.71 $17.7 \pm 0.23^{**\Delta}$	16.3 ± 1.57 18.4 ± 1.39
бЕ-РОК, кл/мм ³	0.23 ± 0.017 0.20 ± 0.052	0.20 ± 0.070 0.28 ± 0.047	0.18 ± 0.026 $0.37 \pm 0.066^{\Delta\Delta}$	0.28 ± 0.059 0.29 ± 0.053
рЕ-РОК, %	22.0 ± 5.02 21.0 ± 0.19	21.8 ± 3.85 22.8 ± 1.40	20.2 ± 2.50 $22.9 \pm 0.29^{***}$	23.8 ± 2.64 $22.7 \pm 0.17^{***}$
рЕ-РОК, кл/мм ³	0.42 ± 0.081 0.33 ± 0.038	0.29 ± 0.047 $0.39 \pm 0.035^{\Delta\Delta\Delta}$	0.26 ± 0.058 $0.44 \pm 0.024^{*\Delta}$	0.43 ± 0.069 0.43 ± 0.065
вЕ-РОК, %	17.4 ± 0.87 17.9 ± 0.29	19.2 ± 0.21 $16.5 \pm 1.10^{\Delta}$	16.6 ± 0.77 $16.1 \pm 0.27^{**}$	17.4 ± 0.66 16.6 ± 0.58
вЕ-РОК, кл/мм ³	0.34 ± 0.064 0.34 ± 0.038	0.26 ± 0.060 0.32 ± 0.045	0.23 ± 0.024 0.31 ± 0.020	0.37 ± 0.053 0.33 ± 0.041
ЕМ-РОК, %	30.4 ± 1.88 31.0 ± 0.25	33.0 ± 1.34 $34.2 \pm 1.08^*$	29.4 ± 0.89 $36.5 \pm 0.64^{***\Delta\Delta\Delta}$	31.7 ± 2.37 $35.8 \pm 1.29^{**\Delta\Delta}$
ЕМ-РОК, кл/мм ³	0.62 ± 0.027 0.62 ± 0.097	0.74 ± 0.171 0.83 ± 0.104	0.56 ± 0.071 $0.96 \pm 0.055^{*\Delta\Delta}$	0.78 ± 0.149 0.87 ± 0.119

Примечание: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата.

Это свидетельствует об увеличении общего пула клеток Т-клеточного звена, готовых к распознаванию чужеродных агентов.

Введение биогенного препарата способствовало повышению субпопуляции активированных Т-лимфоцитов бЕ-РОК, играющих ключевую роль в регуляции цитотоксических Т-клеток и формировании иммунной памяти. Их увеличение указывает на переход иммунной системы в состояние повышенной готовности. У животных опытных групп среднее превышение относительного содержания бЕ-РОК над контролем составило 1,7-3,1% ($p < 0,05$). Существенный рост абсолютных значений этого показателя отмечен у бычков во II группе: прирост в 51,4% ($p < 0,01$) по сравнению с исходным уровнем до инъекции биогенного препарата.

Активация антиген-распознающего звена иммунитета под влиянием биогенного препарата выразилась в увеличении пула рЕ-РОК (Т-хелперов-индукторов), которые обеспечивают стимуляцию цитотоксического ответа и

передачу сигнала о чужеродных антигенах В-лимфоцитам. В опытных группах животных относительный уровень этих клеток был выше контроля: во II – на 1,9% ($p < 0,001$), в I и III – на 1,8% и 1,7% ($p < 0,001$). Аналогичная динамика отмечена и для абсолютных значений: в I – на 15,4%; во II – на 25,0% ($p < 0,05$) и в III – на 23,3%.

У животных опытных групп установлено снижение супрессорной активности Т-клеточного звена адаптивного иммунитета вследствие уменьшения относительного содержания в крови ВЕ-РОК (киллеров-супрессоров) у бычков I, II и III опытных групп на 1,4%, 1,8% ($p < 0,01$) и 1,3% в сравнении с контрольными животными. Этот факт следует расценивать как благоприятный, так как «киллеры-супрессоры» подавляют активность «индукторов-хелперов» и тормозят реакцию гуморального иммунного ответа.

Активация гуморального звена иммунитета под влиянием биогенного препарата проявилась в росте численности В-лимфоцитов ЕМ-РОК, продуцирующих антитела. Превышение над контрольным уровнем варьировало в зависимости от группы: у животных во II опытной группе – на 5,5% ($p < 0,001$), в I – на 3,2% ($p < 0,05$) и в III – на 4,8% ($p < 0,01$).

Абсолютное соотношение субпопуляций «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» – было рассчитано нами с целью более точной оценки функциональной активности Т-клеточного звена иммунной системы (рис. 11).

Между контрольной и опытными группами бычков не зафиксировано достоверных различий в исходных значениях анализируемого показателя (рис. 11).

О повышении иммунорегуляторного потенциала и активации Т-хелперной поддержки гуморального ответа у подопытных животных свидетельствует рост коэффициента соотношения абсолютных значений субпопуляций «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» после инъекций биогенного препарата: в I опытной группе – на 20,0 % ($p < 0,05$), во II – на 40,0% ($p < 0,001$) и в III – на 30,0% ($p < 0,05$) относительно контроля.

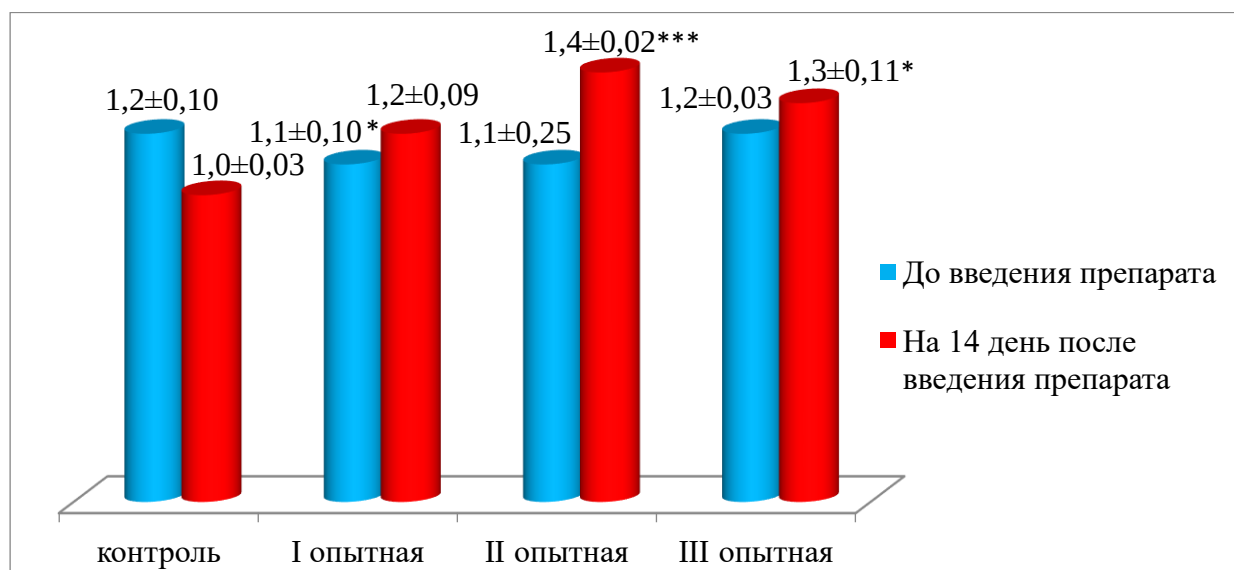


Рисунок 11 – Динамика коэффициента соотношения абсолютного количества «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$), ед.

В возрастном интервале 11-12 месяцев, в соответствии с утверждённой схемой (рис. 1, табл. 3), животным были выполнены очередные инъекции биогенного препарата.

Показатели неспецифической резистентности представлены в таблице 102.

Таблица 102 – Показатели неспецифической резистентности крови бычков на откорме в возрасте 12 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
НСТ спонтанный, у. ед.	<u>0,47±0,007</u>	<u>0,52±0,009</u> *	<u>0,55±0,019</u> **	<u>0,58±0,009</u> ***
	0,46±0,007	0,53±0,008***	0,59±0,022*** $\Delta\Delta\Delta$	0,60±0,007*** $\Delta\Delta\Delta$
НСТ стимулированный, у. ед.	<u>0,68±0,008</u>	<u>0,70±0,005</u>	<u>0,73±0,007</u> **	<u>0,71±0,007</u> *
	0,65±0,013	0,72±0,008** $\Delta\Delta\Delta$	0,75±0,005*** $\Delta\Delta$	0,73±0,005*** $\Delta\Delta\Delta$
ФАН, %	<u>53,2±0,42</u>	<u>57,0±1,15</u> *	<u>62,2±0,48</u> ***	<u>59,6±0,97</u> ***
	54,0±0,50	58,6±0,97**	63,8±0,48*** $\Delta\Delta$	61,4±0,88*** $\Delta\Delta\Delta$

Примечание: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата.

К 12-месячному возрасту у бычков, получавших биогенный препарат (табл. 102), зафиксирован устойчивый подъём параметров врождённого иммунитета

относительно контроля. Особенно показательным оказалось увеличение базальной продукции активных форм кислорода нейтрофилами: спонтанный НСТ-тест, который в опытных группах бычков на: I – 10,6% ($p<0,05$), II – 17,0% ($p<0,01$) и в III – 23,4% ($p<0,001$) превысил контроль.

Функциональный резерв для «респираторного взрыва» (стимулированный НСТ-тест) также превышал контрольные значения в крови животных I, II и III опытных групп на 2,9%, 7,4% ($p<0,01$) и 4,4% соответственно. Доля нейтрофилов, способных захватывать чужеродные частицы (фагоцитарная активность нейтрофилов – ФАН), до инъекций препарата в возрасте 12 месяцев находилась на более высоком уровне, чем в контроле: в I опытной группе на 7,1% ($p<0,05$), во II – на 16,9% ($p<0,001$) и в III – на 12,0% ($p<0,001$) в сравнении с контрольными животными. Выявленные изменения подтверждают, что предыдущие введения препарата обеспечили долговременное усиление исследуемых ключевых звеньев неспецифического иммунитета.

На 14-й день после инъекции препарата у 12-месячных бычков исследуемые показатели увеличились как относительно контрольных значений, так и по отношению к значениям, установленным до введения препарата. В крови животных I, II и III опытных групп показатели спонтанного НСТ-теста по отношению к контролю увеличились на 15,2% ($p<0,001$), 28,3% ($p<0,001$) и 30,4% ($p<0,001$) соответственно. Максимальное значение индуцированного НСТ-теста (показателя резервной бактерицидной активности нейтрофилов) отмечено во II опытной группе – на 15,4% ($p<0,001$) выше контроля. У животных I и III опытных групп прирост составил 10,8% ($p<0,01$) и 12,3% ($p<0,001$) соответственно относительно контрольного значения. Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН) были выше у бычков II опытной группы на 9,8% ($p<0,001$), а в крови бычков I и III опытных групп на 4,6% ($p<0,01$) и 7,4% ($p<0,001$) соответственно.

Установлено, что уровень базальной активности нейтрофилов после применения препарата превысил исходные значения: в I опытной группе – на

1,9%, во II – на 7,3% ($p<0,001$) и в III – на 3,4% ($p<0,001$). Функциональный резерв нейтрофилов к кислородзависимому механизму бактерицидной активности вырос в крови животных I опытной группы на 2,9% ($p<0,001$), во II – на 2,7% ($p<0,01$) и в III – на 2,8% ($p<0,001$). Фагоцитарная активность нейтрофилов повысилась в крови животных в I опытной группе на 2,8% ($p<0,01$), во II – на 2,6% ($p<0,001$), в III – на 3,0% ($p<0,001$). Сравнение показателей неспецифической резистентности в контрольной группе до введения препарата и через 14 дней после инъекций не выявило статистически значимых различий.

Таким образом, применение биогенного препарата бычкам в возрасте 12 месяцев оказало выраженное иммуномодулирующее действие, что выражалось в устойчивом увеличении фонового кислородзависимого механизма бактерицидности (спонтанный НСТ-тест) и резервного усиления «респираторного взрыва» с образованием активных форм кислорода, а также фагоцитарной активности нейтрофилов на фоне предыдущих инъекций препарата, а последующее введение биогенного препарата дает дополнительную стимуляцию. Особенно этот эффект выражен у животных во II и III опытных группах.

В поддержании иммунного гомеостаза и резистентности организма к патогенным агентам ведущая роль принадлежит Т- и В-лимфоцитам. Т-лимфоциты обеспечивают клеточно-опосредованный иммунитет, контроль за проникновением патогенов. В-лимфоциты, в свою очередь, синтезируя антитела, отвечают за гуморальный иммунитет (табл. 103).

Анализ пролиферативной активности исследуемых субпопуляций Т- и В-лимфоцитов (табл. 103) показал, что применение биогенного препарата в технологии откорма бычков черно-пестрой голштинской породы в возрастном периоде с 6 по 11 месяцев оказывает выраженное иммуномодулирующее действие на адаптивный иммунитет, что подтверждается некоторыми изменениями в субпопуляционном составе лимфоцитов периферической крови.

Таблица 103 – Количественный состав Т- и В-лимфоцитов крови бычков на откорме в возрасте 12 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=12) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
тЕ-РОК, %	<u>40,1±0,33</u> 40,8±0,11	<u>41,6±0,28*</u> 42,2±0,28**	<u>42,5±0,38**</u> 43,0±0,74*	<u>42,1±0,39*</u> 42,6±0,49*
тЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,99±0,077</u> 1,04±0,044	<u>1,05±0,041</u> 1,18±0,083	<u>1,08±0,083</u> 1,31±0,071*	<u>1,06±0,064</u> 1,15±0,033
бЕ-РОК, %	<u>17,4±0,88</u> 16,6±0,62	<u>18,6±0,23</u> 19,3±0,71*	<u>19,0±0,53</u> 19,2±0,30*	<u>19,5±1,23</u> 20,0±0,39**
бЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,31±0,036</u> 0,30±0,025	<u>0,36±0,016</u> 0,45±0,035*	<u>0,45±0,008*</u> 0,52±0,007**	<u>0,38±0,023</u> 0,50±0,021**
рЕ-РОК, %	<u>22,7±0,31</u> 21,8±0,38	<u>23,5±0,16</u> 23,9±0,55*	<u>24,0±0,18*</u> 25,2±0,49** ^{ΔΔ}	<u>25,1±0,58*</u> 24,8±0,64**
рЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,45±0,030</u> 0,52±0,013	<u>0,49±0,011</u> 0,58±0,021	<u>0,53±0,005*</u> 0,57±0,015*	<u>0,55±0,073</u> 0,56±0,019
вЕ-РОК, %	<u>19,3±0,25</u> 20,4±0,32	<u>18,9±0,76</u> 18,2±0,64*	<u>18,1±0,06**</u> 17,6±0,91*	<u>18,3±0,50</u> 17,9±0,65*
вЕ-РОК, кл/мм ³	<u>0,43±0,026</u> 0,52±0,013	<u>0,42±0,025</u> 0,43±0,028*	<u>0,38±0,008</u> 0,41±0,040*	<u>0,34±0,041</u> 0,42±0,019**
ЕМ-РОК, %	<u>15,7±0,36</u> 15,6±1,02	<u>16,2±0,67</u> 16,5±0,62	<u>17,2±0,22*</u> 18,9±0,73*	<u>17,8±1,86</u> 18,5±0,41*
ЕМ-РОК, кл/мм ³	<u>0,32±0,023</u> 0,32±0,017	<u>0,36±0,013</u> 0,39±0,028	<u>0,38±0,008*</u> 0,48±0,022** ^{ΔΔΔ}	<u>0,39±0,010*</u> 0,47±0,032** ^Δ

Примечание: в верхней строке значения перед введением биогенного препарата в нижней строке на 14 день после инъекции биогенного препарата.

Так, пул общих Т-лимфоцитов тЕ-РОК в крови животных опытных групп по относительному и абсолютному содержанию был в среднем на 1,4-20,6% (p<0,05) выше, чем в контроле.

Относительные и абсолютные показатели бЕ-РОК (активированных Т-лимфоцитов) в крови животных опытных групп в среднем были выше контрольных значений на 2,7-42,3% (p<0,001) – это означает повышение функциональной активности Т-клеток к выполнению эффекторных функций (продукции цитокинов, цитотоксичность, помощь В-клеткам). Биогенный препарат проявил выраженное иммуномодулирующее действие в организме бычков, активируя процессы антигенного распознавания и усиливая функциональную активность В-лимфоцитов, что подтверждается более высоким относительным уровнем «индукторов-хелперов» рЕ-РОК в I опытной группе

животных на 2,1% ($p<0,05$), во II – на 3,4% ($p<0,01$) и в III – на 3,0% ($p<0,001$). Рост уровня Т-хелперов – основных регуляторов клеток иммунного ответа – способствует повышению передачи информации о чужеродных белках как цитотоксическим Т-лимфоцитам, так и В-клеткам. Одновременно установлено снижение «киллеров-супрессоров» вЕ-РОК по относительному значению на 2,2-2,8% ($p<0,05$) и на 17,3-21,2% ($p<0,01$) по абсолютному в сравнении с контролем. Установленную динамику уровня вЕ-РОК в крови животных контрольной и опытных групп следует считать благоприятной, так как супрессоры подавляют активность хелперов и тормозят гуморальный ответ. Уменьшение их содержания в крови позволяет избежать избыточного торможения иммунитета.

Выявлено выраженное стимулирующее действие биогенного препарата на В-лимфоцитарное звено иммунитета. Относительные и абсолютные показатели В-лимфоцитов ЕМ-РОК в крови животных опытных групп были в среднем выше на 2,9-3,3% ($p<0,05$) и 31,9-33,3% ($p<0,01$) соответственно в сравнении с контролем. Рост уровня В-лимфоцитов, синтезирующих антитела, в крови животных опытных групп говорит об усилении гуморального иммунитета. Таким образом, применение биогенного препарата в период откорма бычков в возрасте с 6 по 11 мес. способствует сбалансированной активации адаптивного иммунитета: увеличивается пул общих и активированных Т-клеток, усиливается функция Т-хелперов, снижается избыточная супрессорная активность и стимулируется В-клеточное звено, что в комплексе повышает резистентность организма бычков в период откорма.

Применение биогенного препарата бычкам в возрасте 6-12 месяцев сопровождалось существенным повышением иммунорегуляторного коэффициента (абсолютного соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров») на 30-40% ($p<0,01$), что отражено на рисунке 12.

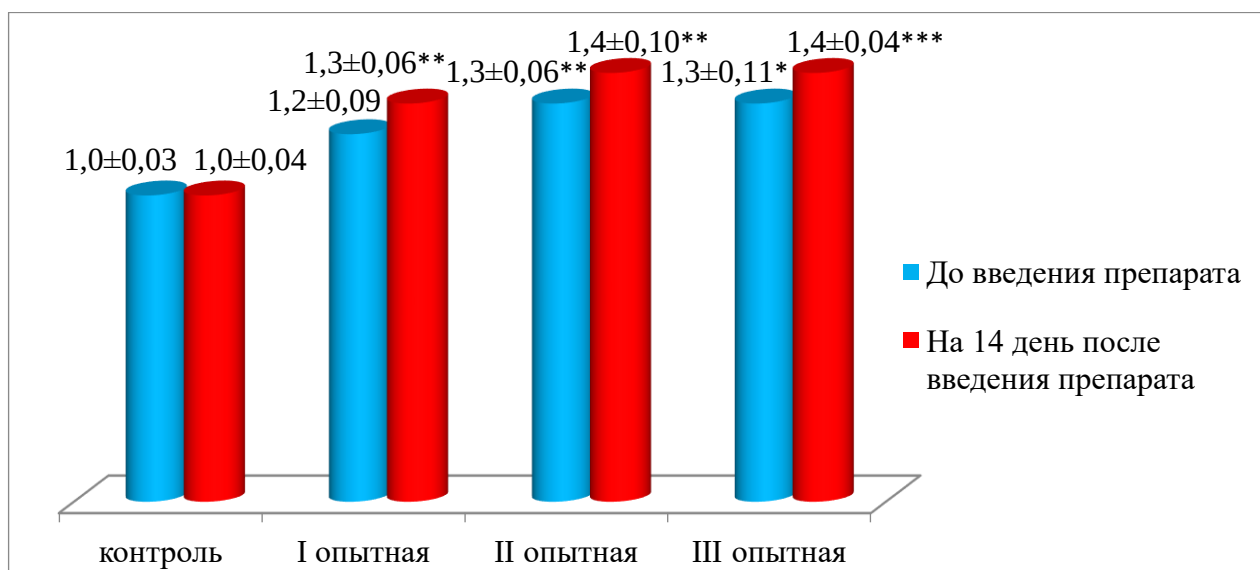


Рисунок 12 – Динамика коэффициента соотношения абсолютного количества «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$), ед.

На следующем этапе откорма бычков препарат вводили в возрастном аспекте с 12 по 14 месяцев, в соответствии со схемой (рис. 1, табл. 3).

Значение показателей параметров неспецифической резистентности крови, определённые у 14-месячных бычков в фазу откорма, отражены в таблице 104.

Таблица 104 – Показатели неспецифической резистентности крови бычков на откорме в возрасте 14 месяцев на фоне применения биогенного препарата (n=20) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
НСТ спонтанный, у. ед.	0,45±0,004	0,54±0,023**	0,56±0,027**	0,60±0,009***
НСТ стимулированный, у. ед.	0,62±0,021	0,73±0,028*	0,75±0,017***	0,74±0,012***
ФАН, %	53,8±0,42	57,6±1,56*	61,0±0,58***	62,0±0,91***

Установлено, что после введения препарата (табл. 104) у 14-месячных бычков опытных групп показатели спонтанного НСТ-теста на 20,0-33,3% ($p < 0,001$) и стимулированного НСТ-теста на 17,7-20,9% ($p < 0,001$) оказались выше, чем у контрольных животных. Это указывает на усиление кислородзависимого метаболизма и увеличение бактерицидного потенциала

фагоцитирующих клеток как в фоновом режиме, так и в максимальном при встрече с патогеном. Выявлено повышение фагоцитарной активности нейтрофилов в крови бычков в I опытной группе – на 3,8% ($p<0,05$), во II опытной – на 7,2% ($p<0,001$) и в III опытной – на 8,2% ($p<0,001$).

Одним из ключевых регуляторов клеточного и гуморального иммунитета являются различные субпопуляции Т- и В-лимфоцитов (табл. 105).

Таблица 105 – Содержание Т- и В-лимфоцитов в крови бычков на откорме в возрасте 14 месяцев на фоне применения биогенного препарата ($n=12$) ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
тЕ-РОК, %	41,1 $\pm$ 0,45	42,2 $\pm$ 0,85	42,9 $\pm$ 1,06	42,0 $\pm$ 0,42
тЕ-РОК, кл/мм ³	0,89 $\pm$ 0,004	1,02 $\pm$ 0,073	1,13 $\pm$ 0,072*	0,94 $\pm$ 0,100
бЕ-РОК, %	17,0 $\pm$ 1,74	19,2 $\pm$ 0,61	20,0 $\pm$ 0,20	21,7 $\pm$ 1,46
бЕ-РОК, кл/мм ³	0,37 $\pm$ 0,032	0,57 $\pm$ 0,063*	0,66 $\pm$ 0,028**	0,60 $\pm$ 0,089
рЕ-РОК, %	20,1 $\pm$ 0,26	21,3 $\pm$ 0,42	23,4 $\pm$ 0,67**	23,3 $\pm$ 0,41**
рЕ-РОК, кл/мм ³	0,48 $\pm$ 0,029	0,52 $\pm$ 0,027	0,58 $\pm$ 0,034	0,51 $\pm$ 0,080
вЕ-РОК, %	22,2 $\pm$ 0,91	19,4 $\pm$ 1,43	18,3 $\pm$ 0,54*	17,9 $\pm$ 0,65*
вЕ-РОК, кл/мм ³	0,47 $\pm$ 0,041	0,46 $\pm$ 0,020	0,45 $\pm$ 0,014	0,44 $\pm$ 0,55
ЕМ-РОК, %	16,1 $\pm$ 0,89	17,6 $\pm$ 1,71	18,9 $\pm$ 0,49*	18,8 $\pm$ 0,16*
ЕМ-РОК, кл/мм ³	0,24 $\pm$ 0,026	0,27 $\pm$ 0,039	0,37 $\pm$ 0,019*	0,36 $\pm$ 0,047

Анализ пролиферативной активности исследуемых субпопуляций лимфоцитов (табл. 105) у 14-месячных бычков показал, что курсовое применение биогенного препарата в период с 12 по 14 месяцев способствует увеличению содержания Т-лимфоцитов (тЕ-РОК) в среднем на 0,9-1,8% в относительных и на 5,3-21,2% ($p<0,01$) в абсолютных значениях по отношению к контролю.

В крови 14-месячных бычков после введения препарата установлено увеличение активированных Т-лимфоцитов (бЕ-РОК), представляющих собой клетки, вышедшие из состояния покоя и активированные для выполнения эффективных функций, по абсолютному значению в I опытной группе – на 35,1% ($p<0,05$), во II – на 43,9% ($p<0,01$) и в III – на 38,3% по отношению к контролю, что указывает на усиление антигенпрезентирующих функций и более быстрое развертывание специфического клеточного иммунитета.

Под действием биогенного препарата произошла активация центрального регуляторного звена адаптивного иммунитета, на что указывает рост уровня Т-хелперов (pE-РОК) по относительному содержанию в I, II и III опытных группах на 1,2%, 3,3% ($p<0,01$) и 3,2% ($p<0,01$) соответственно по отношению к контролю. Рост рассматриваемой субпопуляции лимфоцитов означает, что организм способен быстрее распознавать патоген, эффективнее активировать В-клетки для выработки антител и усилить киллерный ответ на патогены. Снижение относительного содержания Т-супрессоров (vE-РОК) в крови животных опытных групп от 2,8 до 4,3% ($p<0,05$) в сравнении с контролем свидетельствует о сдвиге баланса в сторону преобладания Т-хелперов над супрессорами. Такое изменение соотношения указывает на усиление антигенпрезентирующей функции и более эффективный клеточный иммунный ответ, что особенно важно для защиты от болезнетворных агентов, включая внутриклеточные патогены.

Увеличение пула В-лимфоцитов (ЕМ-РОК) в крови бычков опытных групп относительно контроля подтверждает активацию гуморального иммунитета: относительные показатели возросли I группе – на 1,5%, во II – на 2,8% и в III – на 2,7% ($p<0,05$), а абсолютные – в интервале 11,1-35,7% ($p<0,05$), что свидетельствует об усилении антителогенеза.

График на рисунке 13 отражает величину иммунорегуляторного коэффициента (отношение «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров») в крови бычков, участвовавших в эксперименте.

Анализ изменения соотношения Т-хелперов-индукторов и Т-супрессоров-киллеров в крови бычков опытных групп в 14 месяцев показал тенденцию к повышению этого индекса на 20,0% и 30,0% относительно контрольных показателей.

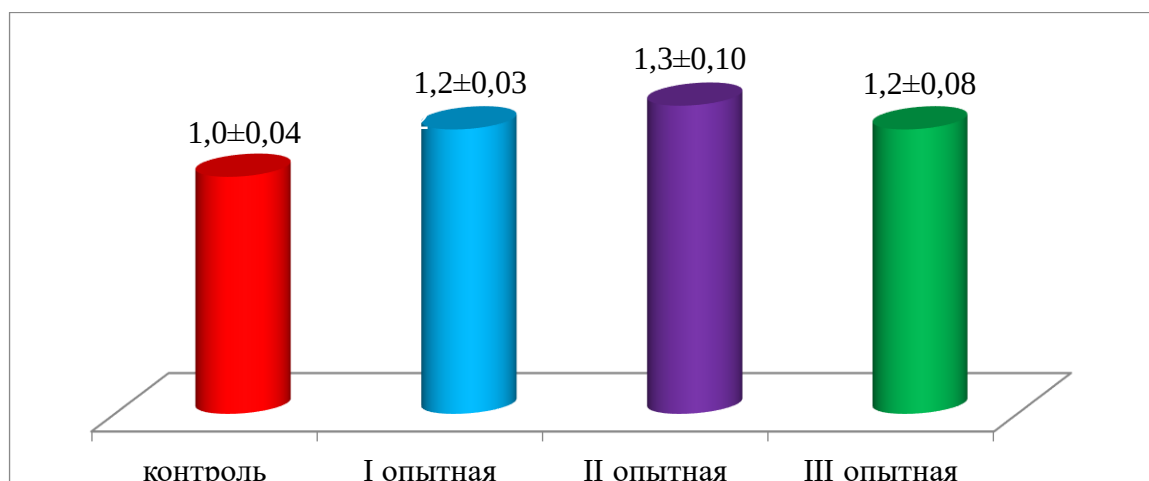


Рисунок 13 – Динамика коэффициента соотношения абсолютного количества «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» на фоне применения биогенного препарата (n=12) ($M \pm m$), ед.

3.4.9 Экономическая эффективность применения разных доз биогенного препарата при откорме бычков

В таблице 106 приведены результаты экономической оценки эффективности использования биогенного препарата в технологии откорма бычков.

Таблица 106 – Экономическая эффективность применения биогенного препарата в технологии откорма бычков

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Себестоимость биогенного препарата, руб./100 мл	-	150	150	150
Затраты на биогенный препарат на 1 голову на весь опыт, руб.	-	117,0	175,0	234,0
Среднесуточный прирост за период опыта, г	721,3	741,6	838,0	825,9
Валовый прирост живой массы, ц	2,16	2,22	2,23	2,23
Реализационная цена 1 ц прироста, руб.	16000	16000	16000	16000
Стоимость валовой продукции, руб.	34560,0	35520,0	35680,0	35680,0
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	3051	3168	2249,7	2339,2
Себестоимость валовой продукции, руб./ц	6590,2	7032,7	6384,2	6515,8
Прибыль, руб./ц	27969,8	28487,0	30663,2	30463,6
Дополнительная прибыль, руб./ц	-	+517,2	+2693,4	+2493,8

Согласно расчётам (табл. 106), экономическая целесообразность применения биогенного препарата подтверждена для II и III опытных групп: дополнительные затраты на препарат окупались за счёт сокращения сроков достижения убойной массы откармливаемыми бычками на 30 дней. В результате себестоимость 1 ц прироста снизилась на 130,0 руб. и 71,0 руб., а дополнительная прибыль составила 322,9 руб. и 193,1 руб. соответственно. В то же время применение препарата в I опытной группе в минимальной среди изучаемых доз оказалось экономически менее эффективно по сравнению с контролем.

Описанные в разделе 3.4 данные эксперимента получены лично и опубликованы в работах в единоличном авторстве [387; 390; 392] и совместно в соавторстве с Курениновой Т.В. [389; 395; 396; 397], Афанасьевой А.И. [402].

3.5 Результаты производственной апробации и экономическое обоснование эффективности применения биогенного препарата в технологии содержания крупного рогатого скота

Для определения эффективности применения биогенного препарата в технологии содержания крупного рогатого скота с целью повышения уровня молочной продуктивности, воспроизводительной способности коров, интенсивности роста ремонтных телок и бычков в период откорма нами была проведена производственная апробация наиболее эффективных схем применения биогенного препарата в производственных условиях АО «Учхоз Пригородное», Индустриального района, г. Барнаула, Алтайского края.

Схема производственной апробации включала два курса введения биогенного препарата коровам: первый – в сухостойный период (за 55-60 дней до отёла) четырёхкратно с 14-дневным интервалом в дозе 22,5 мл/гол.; второй – в лактационный период, начиная с 15-го дня после отёла, по той же схеме.

В контрольной группе животных применялся физиологический раствор по аналогичной схеме. Биогенный препарат вводился подкожно в области нижней трети шеи.

Результаты производственной апробации применения биогенного препарата коровам в период сухостоя и начала лактации приведены в таблице 107.

Таблица 107 – Результаты производственной апробации применения биогенного препарата коровам в период сухостоя и начала лактации (АО «Учхоз «Пригородное»)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	70	70
Уровень молочной продуктивности за первые 60 дней лактации, кг	2161,0	2404,0
Сервис период, дней	112,2	92,5
Индекс осеменения, ед.	2,4	1,8
Живая масса телят в возрасте 6 мес. полученных от коров матерей подопытных групп, кг	167	189
Среднесуточный прирост живой массы телят за 6 месяцев выращивания полученных от коров матерей подопытных групп, г	692,1	853,4
Сохранность телят, %	97	98
Затраты на биогенный препарат на одну голову, руб.	-	270
Общее количество затрат на 1 гол за первые 60 дней лактации, руб.	69500,0	69770,0
Цена реализации 1 кг молока, руб.	28,0	28,0
Получено молока базисной жирности (3,4%) жирности за 60 дней лактации, кг/гол.	2542,4	2757,5
Выручка от реализации молока, руб.	71185,9	77210,0
Общая прибыль, руб.	1685,9	7440,0
Дополнительная прибыль, руб.	-	5754,1
Рентабельность, %	2,4	10,6

Введение биогенного препарата коровам в период сухостоя и начала лактации способствовало увеличению как зоотехнических, так и экономических показателей (табл. 107). У коров в опытной группе по сравнению с контрольной выявлен рост молочной продуктивности: удой за первые 60 дней лактации увеличился на 11,2%, а молока базисной жирности получено больше на 8,5% в сравнении с контролем. Также следует отметить, что у коров опытной группы улучшились показатели воспроизводства: сервис-период сократился на 19,7 дней,

индекс осеменения снизился на 25,0%, что указывает на лучшую оплодотворяемость животных.

Введение биогенного препарата коровам на этапе сухостоя положительно сказалось на ростовых процессах у приплода: к полугодовалому возрасту телята опытной группы превосходили контрольных аналогов по живой массе (на 13,2%) и по среднесуточным приростам (на 23,3%). Кроме того, сохранность молодняка в опытной группе повысилась на 3,0%.

Несмотря на дополнительные расходы на биогенный препарат, которые составили 270,0 руб. на животное, чистая прибыль в опытной группе оказалась выше контрольной на 5754,1 руб./гол., что подтверждается данными экономического анализа.

Для проведения производственной апробации ремонтным телкам в опытной группе подкожно в области нижней трети шеи 1 раз с интервалом 30 дней в период проведения перевески вводили биогенный препарат в следующих дозах: с 1 по 5 мес. – 3,0 мл/гол., с 6 по 11 мес. – 6,0 мл/гол., с 12 по 15 мес. – 12,0 мл/гол., с 16 по 18 мес. – 15,0 мл/гол. В контрольной группе животных применяли физиологический раствор по аналогичной схеме. Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок представлены в таблице 108.

Применение биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок (табл. 108) оказало положительное влияние на увеличение живой массы: в опытной группе она составила 435,6 кг против 411,2 кг в контроле, разница – 5,9%. В опытной группе отмечена положительная динамика как по интенсивности роста: среднесуточный прирост живой массы повысился на 6,8%, сохранность – на 1,0%, так и по воспроизводительной способности: возраст первого осеменения сократился на 1,1 дня, плодотворного – на 2,3 дня, а индекс осеменения уменьшился на 17,6%.

Таблица 108 – Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок (АО «Учхоз «Пригородное»)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	80	80
Живая масса одной головы:		
- в начале опыта (1 мес.), кг	50,4	50,1
- в конце опыта (18 мес.), кг	411,2	435,6
Среднесуточный прирост живой массы 1 гол. за период выращивания (17 месяцев), г	707,5	755,8
Сохранность, %	94	95
Возраст первого осеменения, мес.	15,2	14,1
Возраст плодотворного осеменения, мес.	16,8	14,5
Индекс осеменения, ед.	1,7	1,4
Затраты на биогенный препарат на одну голову, руб.	-	216
Валовой прирост живой массы, ц	3,6	3,9
Реализационная цена 1 ц прироста, руб.	15687,0	15687,0
Стоимость валовой продукции, руб.	56473,2	61179,3
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	14125,0	13634,8
Себестоимость валовой продукции, руб.	50850,0	53175,7
Общая прибыль, руб.	5623,2	8003,6
Дополнительная прибыль, руб.	-	2380,4
Рентабельность, %	11,0	15,0

Более интенсивный рост ремонтных телок в опытной группе привел к увеличению валового прироста живой массы на 8,3% и уменьшению себестоимости 1 ц прироста живой массы на 490,2 руб., получению дополнительной прибыли в размере 2380,4 руб., рост уровня рентабельности составил 4,0% по отношению к контролю.

Для проведения производственной апробации применения биогенного препарата в технологии откорма бычков черно-пестрой голштинской породы животным в опытной группе подкожно в области нижней трети шеи 1 раз с интервалом 30 дней в период проведения перевески вводили биогенный препарат в следующих дозах: с 6 по 11 мес. – 12,0 мл/гол., с 12 по 14 мес. – 15,0 мл/гол. В контрольной группе животных применяли физиологический раствор по аналогичной схеме. Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии откорма бычков представлены в таблице 109.

Таблица 109 – Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии откорма бычков (АО «Учхоз «Пригородное»).

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	80	80
Живая масса одной головы:		
- в начале опыта (6 мес.), кг	182,5	181,9
- в конце опыта (14 мес.), кг	-	406,1
- в конце опыта (15 мес.), кг	402,1	-
Среднесуточный прирост живой массы 1 гол. за период откорма, г	813,3	934,1
Затраты на биогенный препарат на одну голову, руб.	-	175,0
Валовой прирост живой массы, ц	2,2	2,2
Реализационная цена 1 ц прироста, руб.	16000	16000
Стоимость валовой продукции, руб.	35200	35200
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	15151	13467
Себестоимость валовой продукции, руб.	33332,2	29627,4
Общая прибыль, руб.	1867,8	5169,3
Дополнительная прибыль, руб.	-	+3301,5
Рентабельность, %	5,6	17,4

Установлено, что применение биогенного препарата при откорме бычков сопровождается достоверным повышением среднесуточного прироста живой массы – до 934,1 г в опытной группе, что превышает контроль на 120,8 г (или 14,9%) (табл. 109).

Несмотря на то, что валовой прирост живой массы в обеих группах был одинаковым и составил 2,2 ц, благодаря применению биогенного препарата удалось сократить срок достижения убойной массы 400,0 кг на один месяц, что привело к снижению себестоимости 1 ц прироста на 801,3 руб. и получению дополнительной прибыли в размере 1762,9 руб.

Нами проведена аналогичная апробация применения биогенного препарата в производственных условиях ПЗ «Комсомольское» – филиал ФГБНУ ФАНЦА, что позволяет оценить эффективность применения биогенного препарата в другом производственном цикле.

Результаты производственной апробации разработанной схемы применения биогенного препарата коровам в период сухостоя и начала лактации представлены в таблице 110.

Таблица 110 – Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии содержания коров в период сухостоя и начала лактации (ПЗ «Комсомольское» – филиал ФГБНУ ФАНЦА)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	50	50
Уровень молочной продуктивности за первые 60 дней лактации, кг	1900,0	2150,0
Сервис-период, дней	108,5	98,3
Индекс осеменения, ед	2,3	1,9
Живая масса телят в возрасте 6 мес. полученных от коров матерей подопытных групп, кг	171	182
Среднесуточный прирост живой массы телят за 6 месяцев выращивания полученных от коров матерей подопытных групп, г	698,5	841,1
Сохранность телят, %	96	97
Затраты на биогенный препарат на одну голову, руб.	-	270
Общее количество затрат на 1 гол за первые 60 дней лактации, руб.	51700,0	51882,0
Цена реализации 1 кг молока, руб.	27,0	27,0
Получено молока базисной жирности (3,4%) жирности за 60 дней лактации, кг/гол.	2179,4	2402,9
Выручка от реализации молока, руб.	58843,8	64878,3
Общая прибыль, руб.	7143,8	12996,3
Дополнительная прибыль, руб.	-	5852,5
Рентабельность, %	13,8	25,0

Применение биогенного препарата в опытной группе коров (табл. 110) оказало положительное влияние на увеличение уровня молочной продуктивности на 13,2%, сокращение сервис-периода на 10,2 дня и уменьшение индекса осеменения на 17,4%. За 6-месячный период выращивания среднесуточный прирост живой массы у телят, полученных от коров опытной группы, был на 20,4% выше, чем в контроле, а их живая масса к этому возрасту превышала контрольную на 6,4%.

Экономический эффект от применения препарата связан с увеличением продуктивности: надой молока базисной жирности вырос на 10,3% при дополнительных затратах на препарат 270,0 руб./гол., что позволило получить дополнительную прибыль в размере 5852,5 руб. на каждое животное.

Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок представлены в таблице 111.

Таблица 111 – Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок (ПЗ «Комсомольское» – филиал ФГБНУ ФАНЦА)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	70	70
Живая масса одной головы:		
- в начале опыта (1 мес.), кг	48,2	48,9
- в конце опыта (18 мес.), кг	410,2	443,1
Среднесуточный прирост живой массы 1 гол. за период выращивания (17 месяцев), г	709,3	772,9
Сохранность, %	95	96
Возраст первого осеменения, мес.	16,8	15,3
Возраст плодотворного осеменения, мес.	17,2	16,7
Индекс осеменения, ед.	1,9	1,8
Затраты на биогенный препарат на одну голову, руб.	-	216
Валовой прирост живой массы, ц	3,6	3,9
Реализационная цена 1 ц прироста, руб.	15540,0	15540,0
Стоимость валовой продукции, руб.	55944,0	60606,0
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	14131,0	13640,5
Себестоимость валовой продукции, руб.	50871,6	53198,0
Общая прибыль, руб.	5072,4	7408,0
Дополнительная прибыль, руб.	-	+2335,6
Рентабельность, %	10,0	13,9

Установлено, что согласно данным таблицы 111, ремонтные тёлки опытной группы к возрасту 18 месяцев достоверно превосходили контроль по живой массе на 8,0% и по среднесуточному приросту живой массы на 9,0%. Сохранность ремонтного молодняка увеличилась на 1,0%. Установлено, что в опытной группе повысилась воспроизводительная функция, что сопровождалось уменьшением возраста первого осеменения на 1,5 мес., возраста плодотворного осеменения на 0,5 мес. и индекса осеменения на 5,3% относительно контрольных значений.

Ввиду более интенсивного роста ремонтных телок в опытной группе валовой прирост живой массы увеличился на 8,3%, а себестоимость 1 ц прироста живой массы уменьшилась на 490,5 руб., что закономерно способствовало

получению дополнительной прибыли в размере 2335,6 руб и увеличению рентабельности на 3,9% в сравнении с контролем.

Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии откорма бычков черно-пестрой голштинской породы в ПЗ «Комсомольское» - филиал ФГБНУ ФАНЦА представлены в таблице 112.

Таблица 112 – Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии откорма бычков (ПЗ «Комсомольское» филиал ФГБНУ ФАНЦА)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	70	70
Живая масса одной головы:		
- в начале опыта (6 мес.), кг	187,1	186,8
- в конце опыта (14 мес.), кг	-	404,1
- в конце опыта (15 мес.), кг	402,8	-
Среднесуточный прирост живой массы 1 гол. за период откорма, г	798,8	905,4
Затраты на биогенный препарат на одну голову, руб.	-	175,0
Валовой прирост живой массы, ц.	2,2	2,2
Реализационная цена 1 ц прироста, руб.	16870	16870
Стоимость валовой продукции, руб.	35200	35200
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	14273,0	12687,1
Себестоимость валовой продукции, руб.	31400,6	27911,6
Общая прибыль, руб.	3799,4	7288,4
Дополнительная прибыль, руб.	-	+3489,0
Рентабельность, %	12,1	26,1

Применение биогенного препарата в технологии откорма бычков (табл. 112) способствовало увеличению живой массы на 0,3%, среднесуточного прироста живой массы на 13,3% по отношению к аналогичным значениям в контрольной группе животных.

Более интенсивный рост животных в опытной группе позволил сократить период откорма животных на один месяц. Благодаря этому снизилась себестоимость 1 ц прироста живой массы на 1585,9 руб., что способствовало получению дополнительной прибыли в размере 3489,0 руб. на голову.

В продолжение проведения производственной апробации нами была изучена эффективность применения биогенного препарата для повышения уровня

молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров, интенсивности роста и репродуктивных качеств ремонтных телок и откормочных качеств бычков в условиях АО «Птицефабрика «Молодежная» Первомайского района Алтайского края.

Итоги производственной апробации биогенного препарата, проведённой на коровах черно-пестрой голштинской породы в сухостойный период и в ранней лактации, отражены в таблице 113.

Таблица 113 – Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии содержания коров в период сухостоя и начала лактации (АО «Птицефабрика «Молодежная»).

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	70	70
Уровень молочной продуктивности за первые 60 дней лактации, кг	1712,0	1825,0
Сервис-период, дней	97,4	90,0
Индекс осеменения, ед.	2,1	1,8
Живая масса телят в возрасте 6 мес. полученных от коров матерей подопытных групп, кг	179	187
Среднесуточный прирост живой массы телят за 6 месяцев выращивания полученных от коров матерей подопытных групп, г	720,5	851,1
Сохранность телят, %	90	92
Затраты на биогенный препарат на одну голову, руб.	-	270
Общее количество затрат на 1 гол за первые 60 дней лактации, руб.	50312,0	50582,0
Цена реализации 1 кг молока, руб.	27,0	27,0
Получено молока базисной жирности (3,4%) жирности за 60 дней лактации, кг/гол.	2014,1	2093,3
Выручка от реализации молока, руб.	54380,7	56519,1
Общая прибыль, руб.	4068,7	5937,1
Дополнительная прибыль, руб.	-	+1868,4
Рентабельность, %	8,0	11,7

Из данных, представленных в таблице 113, следует, что от лактирующих коров опытной группы вследствие применения биогенного препарата за первые 60 дней лактации молока получено больше на 6,6% по отношению к контролю.

Применение биогенного препарата обеспечило комплексный положительный эффект. Репродуктивная функция улучшилась: сервис-период

сократился на 7,4 дня, индекс осеменения – на 14,3%, потомство отличалось более высокой энергией роста: живая масса в 6 месяцев – выше на 4,5%, среднесуточный прирост – на 18,1%, сохранность – на 2,0%, а молочная продуктивность возросла на 3,9% по молоку базисной жирности, что дало дополнительную прибыль 1868,4 руб.

Сервис-период у животных опытной группы сократился на 7,4 дня, индекс осеменения снизился на 14,3% по отношению к контролю. Живая масса телят, рожденных от коров матерей опытной группы, в возрасте 6 месяцев находилась на большем уровне чем в контроле – на 4,5%, среднесуточный прирост живой массы увеличился на 18,1%, сохранность телят увеличилась на 2,0% в сравнении со сверстниками контрольной группы. Молока базисной жирности от коров опытной группы получено больше на 3,9%, что способствовало получению дополнительной прибыли в размере 1868,4 руб. Рост уровня рентабельности составил 3,7%.

В таблице 114 приведены результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок.

Ремонтные телки в опытной группе в возрасте 18 месяцев (табл. 114) превосходили по живой массе на 3,4% и среднесуточному приросту живой массы на 3,7% сверстников контрольной группы.

Рост уровня сохранности животных в опытной группе составил 2,0%. Ремонтные телки опытной группы достигали возраста первого и плодотворного осеменения раньше на 1,5 и 0,9 мес., индекс осеменения уменьшился на 5,3%, что говорит об улучшении воспроизводительных качеств животных. Установлено, что в опытной группе валовой прирост живой массы увеличился на 2,9% относительно контроля, что обеспечило получение дополнительной прибыли в сумме 1872,4 руб. и повышение рентабельности на 3,9%.

Таблица 114 – Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок (АО «Птицефабрика «Молодежная»)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	70	70
Живая масса одной головы:		
- в начале опыта (1 мес.), кг	48,2	48,9
- в конце опыта (18 мес.), кг	395,1	408,7
Среднесуточный прирост живой массы 1 гол. за период выращивания (17 месяцев), г	680,2	705,5
Сохранность, %	94	96
Возраст первого осеменения, мес.	16,8	15,3
Возраст плодотворного осеменения, мес.	17,2	16,3
Индекс осеменения, ед.	1,9	1,8
Затраты на биогенный препарат на одну голову, руб.	-	216
Валовой прирост живой массы, ц	3,5	3,6
Реализационная цена 1 ц прироста, руб.	15140,0	15140,0
Стоимость валовой продукции, руб.	52990,0	54504,0
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	14200,0	13706,0
Себестоимость валовой продукции, руб.	49700,0	49341,6
Общая прибыль, руб.	3290,0	5162,4
Дополнительная прибыль, руб.	-	+1872,4
Рентабельность, %	6,6	10,5

В таблице 115 представлены результаты производственной апробации схемы применения биогенного препарата в технологии откорма бычков чернопестрой голштинской породы.

Установлено, что у бычков опытной группы среднесуточный прирост живой массы был на 15,1% выше, что обеспечило сокращение продолжительности откорма на 1 месяц (табл. 115). Следствием этого стало снижение себестоимости 1 ц прироста на 1632 руб.

В связи с этим рост дополнительной прибыли составил 5791 руб., а рентабельность увеличилась – на 21,4% соответственно по отношению к контрольной группе.

Таблица 115 – Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии откорма бычков (АО «Птицефабрика «Молодежная»)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	60	60
Живая масса одной головы:		
- в начале опыта (6 мес.), кг	190,6	188,9
- в конце опыта (14 мес.), кг	-	405,6
- в конце опыта (15 мес.), кг	402,3	-
Среднесуточный прирост живой массы 1 гол. за период откорма, г	784,0	902,9
Затраты на биогенный препарат на одну голову, руб.	-	175,0
Валовой прирост живой массы, ц.	2,2	2,2
Реализационная цена 1 ц прироста, руб.	16700	16700
Стоимость валовой продукции, руб.	36740	36740
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	14690	13058
Себестоимость валовой продукции, руб.	34518	28727
Общая прибыль, руб.	2222	8013
Дополнительная прибыль, руб.	-	+5791
Рентабельность, %	6,4	27,8

Результаты производственной апробации схемы применения биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок симментальской породы в АО Племенной репродуктор «Чистюньский», Топчихинского района, Алтайского края представлены в таблице 116.

Применение биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок симментальской породы в АО Племенной репродуктор «Чистюньский» (табл. 116) позволило добиться значимых положительных результатов. В опытной группе животных, где применялся препарат, живая масса телок к 18 месяцам достигла 501,1 кг, что на 14,9 кг или 3,0% превысило аналогичный показатель в контрольной группе, а среднесуточный прирост живой массы увеличился на 3,4%, валовой прирост живой массы на 2,3%.

Выявлено улучшение воспроизводительных качеств: возраст первого осеменения уменьшился на 0,3 мес., плодотворного осеменения на 0,7 мес., индекс осеменения стал меньше на 5,6% по отношению к контролю.

Таблица 116 – Результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок симментальской породы (АО Племенной репродуктор «Чистюньский»)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	70	70
Живая масса одной головы:		
- в начале опыта (1 мес.), кг	60,4	60,9
- в конце опыта (18 мес.), кг	486,2	501,1
Среднесуточный прирост живой массы 1 гол. за период выращивания (17 месяцев), г	834,9	863,1
Сохранность, %	93	94
Возраст первого осеменения, мес.	16,2	15,9
Возраст плодотворного осеменения, мес.	17,8	17,1
Индекс осеменения, ед.	1,8	1,7
Затраты на биогенный препарат на одну голову, руб.	-	216
Валовой прирост живой массы, ц	4,3	4,4
Реализационная цена 1 ц прироста, руб.	15531,0	15531,0
Стоимость валовой продукции, руб.	66783,3	68336,4
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	14321,0	13821,0
Себестоимость валовой продукции, руб.	61580,3	60812,4
Общая прибыль, руб.	5203,0	7524,0
Дополнительная прибыль, руб.	-	+2321,0
Рентабельность, %	8,5	12,4

Сохранность поголовья ремонтных телок в опытной группе увеличилась на 1,0%. Экономический анализ показал, что применение препарата привело к снижению себестоимости 1 ц прироста на 500 руб., увеличению общей прибыли на 2321 руб. и росту рентабельности на 3,9%.

Таким образом, результаты производственной апробации применения биогенного препарата в технологии содержания крупного рогатого скота показали его устойчивую эффективность в направлении повышения продуктивности и воспроизводительной способности животных. Полученные результаты позволяют рекомендовать расширенное внедрение биогенного препарата в производственную практику работы с сухостойными и лактирующими коровами, а также с ремонтными телками и бычками на откорме как перспективное средство повышения экономической эффективности животноводства.

4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Технологические и средовые стрессоры оказывают на сельскохозяйственных животных всё более выраженное воздействие. В ответ на это зоотехническая наука усиливает работу по созданию высокоэффективных средств защиты организма. В производственных условиях полностью устранить стресс-факторы практически невозможно, их присутствие приводит к ухудшению показателей продуктивности, ослаблению здоровья животных и сокращению поголовья (Кононенко С.И., 2016).

В настоящее время для решения данной проблемы используется большое количество препаратов, содержащих в своем составе биологически активные соединения, способствующие повышению резистентности организма и снижению стрессовой нагрузки. Наиболее предпочтительными являются препараты природного происхождения, так как они обладают более мягким модулирующим действием, практически не вызывают побочных эффектов и могут применяться длительное время без ущерба для качества продукции (Черемушкина И.В., Шахов А.Г., Черницкий А.Е. и др., 2018).

Одной из перспективных групп природных биопрепаратов являются тканевые, принципиальная особенность которых заключается в технологическом подходе к их изготовлению, при котором в препаратах сохраняются важнейшие биологически активные вещества, являющиеся действующим началом – «биогенные стимуляторы». Кроме того, тканевые препараты отличаются структурной оригинальностью и многокомпонентным составом. Наличие широкого спектра и оптимальной концентрации биологически активных веществ обеспечивает полинаправленное действие тканевых препаратов на организм животных (Куранов А.Б., Кухар Е.В., Сагинбаева М.Б., 2008; Ржепаковский И.В., Тимченко Л.Д., Писков С.И. и др., 2016; Areshidze D.A., Timchenko L.D., Rzhepakovsky I.V. et al., 2015).

Биогенные препараты активизируют обмен веществ, повышают содержание белкового азота и нуклеиновых кислот в крови и органах, усиливают

иммунобиологическую реактивность организма, улучшают митоз клеток, что сопровождается усилением регенеративных и пролиферативных процессов, повышается тонус центральной и вегетативной нервной системы (Стекольников А.А., 2007; Ашенбрер А.И., Беляева Н.Ю., Чекунова Ю.А. и др., 2018).

Биогенные препараты не нарушают гомеостаз организма: его физиологические функции сохраняются в полном объёме, однако их реализация переходит на качественно иной, более высокий уровень. Это выражается в интенсификации обменных процессов, что, в свою очередь, обеспечивает ускорение ростовых показателей, улучшение развития молодняка и устойчивое повышение продуктивности взрослого поголовья (Погодаев В.А., Пономарев О.В., Погодаев А.В., 2003; Погодаев В.А., Моренко Е.А., 2007).

Проведенные исследования показали, что применение биогенного препарата оказывает комплексное модулирующее влияние на организм коров, охватывая периоды сухостоя, транзита и ранней лактации. Наиболее лучшие результаты по поедаемости кормов и потреблению питательных веществ отмечены у животных во II опытной группе, которые в период сухостоя превосходили на 3,6% в транзитный период на 2,7-3,4% и в период раздоя на 2,1% контроль.

Полученный физиологический эффект, вероятно, связан со стимуляцией нейроэндокринной регуляции пищевого поведения, которая через активацию гипоталамических центров и синтез гормонов способствует повышению функциональной активности процессов пищеварения, в том числе усилению секреторной активности слюнных желез и формированию аппетита. На фоне этого улучшается моторика желудочно-кишечного тракта. Ключевым условием для повышения продуктивности, оптимизации обменных процессов и укрепления иммунного статуса животных служит полноценное потребление кормов. Достичь высокой поедаемости рационов удаётся за счёт активизации моторной и секреторной деятельности желудочно-кишечного тракта, что и было зафиксировано у животных опытных групп.

Улучшение аппетита и увеличение потребления питательных веществ, выявленные у животных опытных групп, стали физиологической основой для роста молочной продуктивности. Поскольку потребности в энергии и субстратах для синтеза молока были лучше обеспечены за счет рациона, суточные удои коров в опытных группах закономерно увеличились. Анализ уровня молочной продуктивности показал, что на 15-й день применения препарата в дозе 22,5 мл./гол. суточные удои во II опытной группе были наибольшими и превышали контроль на 21,0% ($p<0,01$); на 30-й день разница сохранялась на уровне 18,9% ($p<0,05$), а на 60-й – 18,6% ($p<0,05$). В целом за 60 дней суммарная молочная продуктивность подопытных животных была на 10,5-19,3% ($p<0,01$) выше, чем у контрольных коров. При этом вырос и выход основных компонентов молока: у коров II опытной группы количество молочного белка увеличилось на 27,6% ($p<0,05$), а молочного жира – на 36,8% ($p<0,05$) относительно контроля.

Положительная динамика молочной продуктивности сельскохозяйственных животных на фоне применения тканевых препаратов неоднократно подтверждалась в аналогичных работах (Рубинский И.А., Петрова О.Г., 2011; Вережкина М.Н., 2015; Азаубаева Г.С., Дорофеева А.С., Попкова Н.А., 2016; Попкова Н.А., 2018; Brizhko A.L., Bifdchenko S.Yu., 1970).

Несмотря на то, что большое количество исследований указывает на уменьшение воспроизводительных качеств коров с ростом уровня их молочной продуктивности (Самбуров Н.В., Анненкова Н.В., 2011; Самусенко Л.Д., Химичева С.Н., 2016; Фирсова Э.В., Карташова А.П., Митюков А.С., 2017; Титова С.В., 2021; Berry D.P., Buckley F., Dillon P., et al., 2003) в наших исследованиях на фоне применения биогенного препарата, это утверждение не подтвердилось. У коров опытных групп воспроизводительные качества улучшались. По сравнению с контрольными аналогами, у животных опытных групп зафиксирована положительная динамика воспроизводительной способности. В частности, интервал от отёла до первой выявленной половой охоты сократился на 3,9-21,2% ($p<0,05$); доля коров, оплодотворившихся после первого осеменения, возросла на

20%; продолжительность сервис-периода уменьшилась на 10,1-28,2% ($p < 0,001$), а индекс осеменения снизился на 12,0-32,0%.

Ухудшение функций воспроизводительной системы при повышении молочной продуктивности связано с нарушением обмена веществ организма животных, вызванным повышением секреции молока и недостаточным поступлением питательных веществ с кормом. Нивелировать данное обстоятельство можно с помощью применения биологически активных препаратов, к классу которых относится и исследуемый биогенный препарат, стимулирующий обменные процессы (Племяшов К.В., 2010; Решетникова Н., Ескин Г., Комбарова Н. и др., 2012).

На увеличение уровня воспроизводительных качеств коров с высокой молочной продуктивностью при применении природных биологически активных препаратов стимулирующих уровень обмена веществ и естественную резистентность организма, указывают работы других авторов (Племяшов К.В., Комиссаров И.М., Протасов Б.И., 2015; Безбородов Н.В., Романенко В.Н., Лаврова О.Б. и др., 2017; Иванова Т.Н., Кондручина С.Г., Майкотов А.Н. и др., 2021).

Повышение воспроизводительных качеств коров при применении тканевых препаратов установлено в аналогичных исследованиях (Прытков Ю.А., Варенников М.А., Чомаев А.М. и др., 2008; Прытков Ю.А., 2009; Лиэпа В.Л., 2011; Баймишев М.Х., 2013; Баймишев Х.Б., Пристяжнюк О.Н., Баймишев М.Х., 2014; Пристяжнюк О.Н., Баймишев М.Х., 2014; Чепелева О.Д., 2015; Еремин С.П., Борисов И.А., 2017).

Повышение показателей молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров в опытных группах во многом обусловлено модулирующим влиянием биогенного препарата на уровень обмена веществ, причем его эффективность во многом определяется дозой введенного препарата. Кислород, транспортируемый эритроцитами в составе гемоглобина, служит ключевым субстратом для окислительных процессов, обеспечивающих образование энергии за счет распада липидов и углеводов корма. Следовательно, повышение

концентрации гемоглобина и эритроцитов в крови следует рассматривать как фактор, ускоряющий метаболические превращения (Воробьев А.В., 2010). В наших исследованиях было установлено что в крови коров опытных групп в период сухостоя и начала лактации: содержание гемоглобина возросло на 4,3-5,8%, а число эритроцитов – на 8,4-27,7% ($p < 0,05$) относительно контрольных значений.

Помимо модулирующего влияния на гемопоэз применение биогенного препарата способствовало увеличению содержания в крови коров опытных групп сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов. Нейтрофилы осуществляют киллинг бактерий и являются макрофагами: мигрируют из крови в другие ткани, где фагоцитируют микробы и другие частицы. Лимфоциты являются иммунокомпетентными клетками. На своей поверхности они имеют специфические иммуноглобулины и при участии макрофагов распознают чужеродные агенты, способствуя их инактивации (Бурцева С.В., Рудишин О.Ю., 2014).

Регуляция метаболических реакций осуществляется комплексом взаимосвязанных механизмов, включающих нервные импульсы, гормональный статус, ферментативный состав плазмы и динамически меняющееся физиологическое состояние организма, которое совместно определяет направленность и интенсивность обменных процессов.

Наличие в кроветворных органах и системах организма интерорецепторов служит доказательством того, что кроветворные органы включены в систему рефлекторных взаимодействий и через них в деятельность всего организма как целого (Ахметзянова Г.Р., Мударисов Р.М., 2014). Биологически активные вещества, содержащиеся в биогенных препаратах, оказывают стимулирующее влияние на центральную нервную систему, улучшают ее регулирующее действие (Рубинский И.А., Петрова О.Г., 2011), в том числе на процессы гемопоэза, в результате чего улучшается морфологический состав крови, который установлен в наших исследованиях.

Наши данные согласуются с работами других авторов (Селянинов Д.Б., Вачевский С.С., Осипчук Г.В. и др., 2012; Борисов И.А., 2017; Малкова Н.Н., Остякова М.Е., Щербинина С.А. и др., 2020; Шаньшин Н.В., 2020).

Наряду с улучшением морфологических показателей под влиянием биогенного препарата изменялся и биохимический профиль сыворотки крови животных опытных групп. Применение разных доз биогенного препарата коровам в период сухостоя непосредственно перед отелом способствовало увеличению концентрации в сыворотке крови животных опытных групп общего белка на 5,1-12,3% ($p < 0,05$), γ -глобулинов на 0,8-7,1% ($p < 0,001$), что является положительным фактором, поскольку они используются в качестве пластического материала для синтеза тканей развивающегося плода и молозивных глобулинов (Попов В.С., Воробьева Н.В., 2018).

В последние недели гестации организм коровы испытывает повышенную потребность в энергии, обусловленную интенсивным ростом плода и необходимостью формирования субстратного резерва для последующей лактации. Именно этим объясняется особое значение гликемии как индикатора энергообеспеченности. В наших исследованиях у сухостойных коров опытных групп зафиксировано достоверное повышение концентрации глюкозы в сыворотке крови – на 45,5-59,1% ($p < 0,05$), что указывает на усиление энергетического статуса организма животных накануне отёла. Рост активности ферментов переаминирования АлАТ на 6,1-22,6% ($p < 0,01$), АсАТ на 14,3-32,1% ($p < 0,01$) говорит об активации процессов трансаминирования, глюконеогенеза и белкового обмена, обеспечивающих пластический материал для синтеза тканей плода, молозивных белков и подготовки молочной железы к лактации. Увеличение содержания фосфора в сыворотке крови способствует более полноценному минеральному обеспечению плода.

Результаты наших исследований согласуются с работами других авторов (Еремин С.П., Яшин И.В., Дубинин А.В., 2019).

На 15-е и 70-е сутки после отёла в сыворотке крови животных, которым в период сухостоя четырехкратно подкожно вводили биогенный препарат, зафиксировано достоверное повышение уровней общего белка и альбуминов по сравнению с контрольной группой. Прирост составил 2,5-6,6% ($p < 0,001$) для общего белка и 1,5-3,4% ($p < 0,001$) для альбуминов

Увеличение показателей белкового обмена указывает на усиление интенсивности коллоидно-осмотических процессов, кислотно-щелочного баланса, выполняющих регуляторную, защитную, питательную и другие функции в организме коров (Афанасьева А.И., 2016).

Рост содержания альбуминов в сыворотке крови у подопытных дойных коров служит маркером активации протеинсинтезирующей функции клеток печени. Это благоприятно сказывается на стабилизации коллоидно-осмотического давления и улучшает перенос многочисленных биологически активных соединений таких, как гормоны, витамины и жирные кислоты. Данные вещества в дальнейшем захватываются железистыми клетками молочной железы и используются в процессах лактогенеза (Levitt D.G., Levitt M.D., 2016; Bobbo T., Fiore E., Giancesella M., et al., 2017; Sun L., Yin H., Liu M., et al., 2019).

Повышение общего белка сыворотки крови, происходящее у лактирующих коров параллельно с ростом молочной продуктивности, по наблюдениям некоторых исследователей, реализуется главным образом через увеличение альбуминовой фракции (Афанасьева А.И., 2016).

Следует полагать, что причиной подобных регуляторных перестроек метаболизма является комплекс факторов, характерных для начала лактации: выраженного дефицита энергии, активной мобилизации жировых депо, избыточной нагрузки на печень и последующего снижения её функционального потенциала (Душкин Е.В., 2010).

Повышение синтетической активности печени у коров опытных групп вследствие применения биогенного препарата, по-видимому, обусловлено содержанием в нем плацентарной ткани. Известно, что в подобных препаратах

высокая концентрация факторов роста гепатоцитов (HGF), что подтверждается работами ряда авторов (Jung J., Lee H.J., Lee J.M. et al., 2011; Yagi A., Ataka S., 2014). Предположительно, усиление белкового обмена у животных опытных групп обусловлено повышенной активностью синтеза протеинов из аминокислот в клетках печени. Это становится возможным благодаря составу биогенного препарата, содержащего тканевые элементы печени, селезёнки, лимфоузлов, а также матки с плодами, благодаря чему в организм поступает сбалансированный комплекс природных витаминов, аминокислот и микроэлементов, создающих благоприятные условия для обменных процессов в гепатоцитах (Денисенко Т.С., 2018). Группа витаминов играет защитную роль в отношении печёночной ткани: они стимулируют репаративные механизмы, подавляют окислительные процессы и тормозят развитие фиброза (Громова О.А., Торшин И.Ю., Лисицина Е.Ю., 2011). Микроэлементы, в свою очередь, расширяют адаптационные возможности печени, противодействуют дегенеративным изменениям и содействуют накоплению гликогена (Сизова Е.А., Русакова Е.А., 2010). Следует отметить незаменимые аминокислоты цистеин и метионин – они используются для образования холина, который как липотропный агент предотвращает жировое перерождение печёночной паренхимы, сохраняя нормальную структуру гепатоцитов (Афанасьева А.И., 2016). Усиление белоксинтетической функции печени под влиянием биогенных стимуляторов также установлено в работах других авторов (Дяченко О.Б., Стадницька О.І., Ференц Л.В., 2016; Малкова Н.Н., Остякова М.Е., Щербинина С.А. и др., 2019; Shvetskii A.G., Vorob'eva L.M., 1978; Jung J., Lee H.J., Lee J.M. et al., 2011).

В ряде более ранних работ отмечалось, что содержание общего белка и альбуминов в крови лактирующих коров повышается под действием таких тканевых препаратов, как «Фетоплацентин-к», «Трутенад-д» и «Био-ТЭК» (Яшин И.В., 2010; Прус В.Н., Круть С.И., 2016).

Установлено, что начало лактации сопровождается активным захватом глюкозы тканью вымени, что обуславливает снижение её в сыворотке крови – это

согласуется с данными Lemosquet S., Raggio G., Lobley G.E. et al. (2009) и подтверждается данными, установленными в нашем эксперименте – показатели глюкозы у всех подопытных животных на 15-й и 70-й дни лактации были ниже. При этом введение биогенного препарата вызвало у коров опытной группы статистически значимое повышение холестерина на 12,2-26,0% ($p < 0,01$) по сравнению с контролем в эти же периоды. Как сообщается в научных источниках, концентрация холестерина в крови крупного рогатого скота служит достоверным прогностическим признаком молочной продуктивности (Громыко Е.В., 2005; Jóźwik A., Strzałkowska N., Bagnicka E. et al., 2012). В нашем эксперименте у животных опытных групп более высокий уровень холестерина также согласовался с более интенсивной лактацией, что согласуется с наблюдениями Gross J.J., Kessler E.C., Albrecht C. et al. (2015). Роль холестерина в поддержании высокой продуктивности, по-видимому, реализуется через его участие в восстановлении липидных компонентов мембран эпителиальных клеток молочной железы, что обеспечивает структурную основу для пролиферации железистой ткани (Громыко Е.В., 2005; Jóźwik A., Strzałkowska N., Bagnicka E. et al., 2012).

Кроме того, по данным ряда исследователей, биологически активные компоненты плацентарного экстракта способны активировать липидный и углеводный метаболизм у лактирующих коров, что создает условия для усиленной пролиферации клеток железистой ткани вымени (Takahashi K., Suzuki K., Kawahara S., et al., 1991; Horseman N.D., 1999).

В опытных группах животных на фоне использования биогенного препарата не выявлено значимой динамики в содержании триглицеридов в сыворотке крови.

Вследствие применения биогенного препарата у лактирующих коров опытных групп в период раздоя выявлено статистически значимое повышение резервной щелочности сыворотки крови по отношению к контролю. Это указывает на увеличение буферной емкости крови и повышение устойчивости организма к смещению pH в кислую сторону, что особенно важно в условиях

интенсивной лактации, сопровождающейся, как известно, высоким уровнем метаболической нагрузки. Вероятно, повышение резервной щелочности сыворотки крови коров может быть связано с комплексным действием биогенного препарата на обменные процессы. Вследствие применения биогенного препарата у лактирующих коров выявлена активация белкового и энергетического обмена – это способствует более полному окислению энергетических субстратов и снижению накопления кислых метаболитов, что уменьшает нагрузку на буферные системы (Омаров М.Х., Данилова А.А., 2022). Наряду с этим возможное нормализующее влияние на функциональную активность эндокринной системы, в частности на гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, опосредованно способствует стабилизации водно-солевого обмена и поддержанию гомеостаза, что также могло благоприятно отразиться на уровне резервной щелочности сыворотки крови коров опытных групп.

Изменения биохимических параметров крови указывают на адаптационные перестройки метаболизма под влиянием биогенного препарата. Однако не менее важным является его способность оказывать модулирующее влияние на иммунную систему, поскольку сухостойный период и период раздоя характеризуются физиологическим снижением резистентности. Принято выделять две дополняющие друг друга концепции, объясняющие, как тканевые препараты влияют на иммунную систему. Первая теория утверждает, что в ответ на чужеродный белок, содержащийся в препарате, организм активирует резервы иммунитета и запускает производство специфических антител (Даричева Н.Н., Ермолаев В.А., 2011).

Согласно второй более консервативной теории конечным звеном действия рассматриваемого класса биопрепаратов служит повышение общего тонуса центральной нервной системы и улучшение её адаптационно-регуляторных функций, что рефлекторно отражается на состоянии периферических органов, включая органы иммунной системы, усиливая их функциональную активность (Смоленцев С.Ю., 2017). Такое системное влияние, согласно учению академика

В.П. Филатова, объясняется тем, что нервная ткань располагает наиболее развитым ферментативным аппаратом и поэтому является первичной мишенью для биогенных стимуляторов – именно её высокая восприимчивость детерминирует направляющую роль корковых и подкорковых центров в ответе организма на введение препарата. Физиологический механизм реализации этого эффекта связан с постепенной биodeградацией тканевого матрикса после подкожной инъекции: имплантат медленно резорбируется, обеспечивая длительное высвобождение сигнальных молекул. Эти соединения, вступая в контакт с протеинами ферментов, образуют обратимые связи, меняют конформацию активных центров и тем самым повышают эффективность биохимических реакций. Действующими веществами таких препаратов служат биогенные стимуляторы, продукция которых активируется под действием низких температур; субстратный анализ позволил идентифицировать их как крупномолекулярные органические кислоты, экстрагируемые из исходных тканей.

Центральное место в механизмах нейроиммунной регуляции занимает гипоталамус, который выполняет функции интегративного центра и направляет регулирующие сигналы к иммунокомпетентным клеткам по разветвлённой сети эффекторных путей. На мембранах этих клеток локализованы рецепторные структуры, специфически взаимодействующие с нейромедиаторами и нейропептидами. Нейросекреторные образования гипоталамуса продуцируют интерлейкин-1 (Созаева Д.И., 2014), который индуцирует дифференцировку В-лимфоцитов и стимулирует Т-хелперы к выработке интерлейкина-2; результатом этих процессов становится нарастание пула циркулирующих В-клеток (Lichtman A.H., Chin J., Schmidt J.A. et al., 1988). В свою очередь, интерлейкин-2, выделяемый Т-хелперами, инициирует пролиферацию и созревание Т-киллеров и одновременно ослабляет супрессорную активность Т-лимфоцитов. Тесная двусторонняя связь нервной и иммунной систем подтверждается данными о том, что центральная нервная система обеспечивает иннервацию как центральных, так

и периферических органов иммунопоза (Manley K., Han W., Zelin G., et al., 2018), а молекулярные факторы, синтезируемые в нейронах, способны изменять широкий спектр иммунологических показателей (Sotelo J., 2015; Hartenstein V., Giangrande A., 2018).

Влияние нервной системы на иммунитет животных не ограничивается лимфоцитами: через центральную нервную систему и нейротрансмиттеры (катехоламины, ацетилхолин, нейропептиды) возможна модуляция активности эффекторных клеток врожденного звена иммунокомпетентной системы, в частности нейтрофилов. В определенных условиях это проявляется в изменении их метаболической готовности к респираторному взрыву, хемотаксису и фагоцитозу, что создает физиологическую основу для регуляции неспецифической резистентности организма (Nicholls A.J., Wen S.W., Hall P., et al., 2018), что подтверждается результатами проведенного опыта.

Иммунологическое тестирование коров, проведенное в ходе эксперимента, показало, что применение биогенного препарата способствовало увеличению в крови коров как в сухостойный период, так и в период лактации значений показателя спонтанного НСТ-теста, что указывает на рост базальной готовности нейтрофилов к оксидативному киллингу. Значения стимулированного НСТ-теста также увеличивались, отражая рост резервных возможностей респираторного взрыва нейтрофилов при встрече с патогеном. Фагоцитарная активность нейтрофилов как в крови коров в период сухостоя, так и в период лактации стала выше. При этом наиболее выраженные изменения в неспецифическом иммунитете отмечались у животных, которым биогенный препарат вводили в дозе 22,5 мл/гол.

В ходе исследований установлено, что направленность иммуномодулирующего действия биогенного препарата на адаптивный иммунитет коров имела некоторые различия в зависимости от физиологического состояния животных. В сухостойный период организм коров находится в состоянии гестации, что сопровождается физиологической иммуносупрессией,

необходимой для сохранения плода. В период раздоя иммунная система испытывает стресс, связанный с интенсивным молокообразованием и послеродовой перестройкой метаболизма (Aleri J.W., Hine B.C., Pyman M.F. et al., 2016). Именно эти различия в исходном гормональном и иммунном статусе предопределили неодинаковую реакцию пролиферации Т- и В-лимфоцитов на введение препарата, что отражено в наших результатах. В завершающей стадии сухостойного периода у коров опытной группы отмечено достоверное уменьшение относительного уровня клеток субпопуляции тЕ-РОК в периферической крови относительно контроля. Предположительно, это указывает на включение супрессорных механизмов, направленных на сохранение иммунологического равновесия в системе мать-плод, что является закономерным для периода вынашивания плода. Во время гестации у коров формируется физиологическая иммуносупрессия, направленная на сохранение плода, в этом процессе большое значение имеет изменение соотношения провоспалительных и противовоспалительных цитокинов и повышение активности регуляторных Т-клеток, что способствует формированию физиологической иммуносупрессии для сохранения плода. Вероятно, биогенные вещества, содержащиеся в препарате, способствовали усилению этих адаптационных механизмов, в том числе через стимуляцию Treg-ответа и Th2-ориентированного иммунного профиля, что помогает предотвращать отторжение плода без выраженного снижения общей резистентности.

В крови животных опытных групп увеличилось содержание активированных эффекторов бЕ-РОК по отношению к контролю, что указывает на способность Т-клеток к эффекторным функциям на фоне общей иммуносупрессии. На фоне снижения в опытных группах популяции «киллеров-супрессоров» вЕ-РОК относительно контроля, свидетельствующего об устранении избыточной иммунной нагрузки, наблюдался рост содержания «индукторов-хелперов» рЕ-РОК, наиболее существенное увеличение выявлено у животных II опытной группы, а у коров в I и III опытных группах оно было

выражено в меньшей степени. Содержание В-лимфоцитов (ЕМ-РОК) в опытных группах превышало контроль по относительному и абсолютному показателю, что свидетельствует об активации гуморального иммунитета. Коэффициент рЕ-РОК/вЕ-РОК в опытных группах оказался выше контроля, что отражает смещение баланса в сторону хелперной поддержки в преодолении исходной супрессии, характерной для беременности.

В сухостойный период у коров наблюдается активизация Т- и В-звеньев иммунитета, которая, может положительно отразиться на течении послеродового периода, репродуктивных качествах животных и жизнеспособности приплода (Топурия Л.Ю., 2006; Яблонская О.В., 2009; Соколова Е.С., Еремин С.П., Яшин И.В., 2013). Выявленный нами характер пролиферативной активности лимфоцитов соотносится с результатами, полученными ранее в аналогичных работах (Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., 2011).

В отличие от сухостойного периода, когда препарат преимущественно усиливал механизмы иммунотолерантности, в период лактации его действие смещалось в сторону активации эффекторных субпопуляций. Это связано с тем, что после отела физиологическая супрессия сменяется состоянием метаболического и иммунного стресса. В наших исследованиях также выявлены изменения численности и соотношения функционально специализированных лимфоцитов в период лактации. Показатели субпопуляционного состава лимфоцитов у коров опытных групп свидетельствуют об усилении клеточного звена иммунитета в период лактации. Так, увеличение абсолютного содержания «тотальных-лимфоцитов» тЕ-РОК на 15-й день относительно контроля отражает расширение общего Т-клеточного пула. Параллельно с этим на 15-е и 70-е сутки регистрируется рост относительного и абсолютного количества «активированных-лимфоцитов» бЕ-РОК, что подтверждает переход лимфоцитов в состояние функциональной готовности и реализации защитных функций. Количество субклассов Т-лимфоцитов «индукторов-хелперов» (рЕ-РОК), «киллеров-супрессоров» (вЕ-РОК) изменялось у лактирующих коров после введения

препарата. Установлено, что у коров контрольной группы на 15-е и 70-е сутки лактации абсолютное и относительное количество клеток «киллеров-супрессоров» вЕ-РОК превышало таковое у животных опытных групп. Предположительно, это могло быть связано с более высокой интенсивностью стресс-реакций, развивающихся у контрольных особей после отёла. Применение биогенного препарата привело к увеличению в крови коров опытных групп относительного и абсолютного содержания Т-лимфоцитов рЕ-РОК «индукторов-хелперов» на 15-й и на 70-й день лактации. Численное преимущество в крови коров опытной группы функционально специализированной субпопуляции лимфоцитов рЕ-РОК указывает на стимулирование иммунного ответа. Рост уровня в крови рЕ-РОК коррелирует с усилением киллерной активности Т-клеток, а также с более эффективной доставкой сигналов о чужеродных белках к В-клеткам, что было установлено в работе Megli G.F., Johannisson A., Agenäs S. et al. (2005). Одновременное снижение уровня субпопуляции вЕ-РОК, осуществляющей регуляцию уровня иммунного ответа, установленное нашими исследованиями, свидетельствует о повышении функциональной активности иммунной системы коров опытной группы. Наряду с этим, у животных опытных групп выявлено более высокое, чем в контроле, значение иммунорегуляторного индекса (рЕ-РОК/вЕ-РОК) на 15-е и 70-е сутки лактации, что также указывает на смещение баланса в сторону активации клеточного иммунитета.

Биогенный препарат вводили коровам в сухостойный период и в начале лактации. Это привело к тому, что на 15-й и 70-й дни после отёла в их крови возросло содержание В-лимфоцитов (ЕМ-РОК) – при этом увеличение коснулось как относительного, так и абсолютного числа клеток. У коров опытной группы, получавших биогенный препарат, отмечено повышение абсолютного количества В-лимфоцитов – клеток, обеспечивающих выработку иммуноглобулинов. Данный факт свидетельствует об активации и пролиферации гуморального иммунного ответа у этих животных (Riollet C., Rainard P., Poutrel B., 2001), что соответствует результатам, полученным другими исследователями при изучении направленного

регулирования иммунного статуса крупного рогатого скота и лабораторных мышей тканевыми препаратами (Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., 2011; Быкова Е.Я., Хемий Л.Р., Чарская Н.Л. и др., 2011; Park H.J., Suh H.G., Kim J.H. et al., 2011).

На повышение функциональной активности адаптивного звена иммунной системы указывают показатели соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» в крови животных опытных групп как на 15-й, так и на 70-й день лактации. Подобный сдвиг свидетельствует об усилении иммунорегуляторных и эффекторных процессов. Увеличение этого коэффициента отражает относительное преобладание Т-хелперной активности, обеспечивающей координацию адаптивного иммунного ответа, и одновременно снижение выраженности супрессорного влияния, ограничивающего иммунную реакцию. Это могло быть связано с тем, что тканевые препараты способны снижать проявление послеродового стресса, усиливать адаптационные реакции и повышать функциональную активность иммунной системы (Пасечникова Н.В., Мальцев Э.В., Сотникова Е.П. и др., 2011).

Разнонаправленные эффекты биогенного препарата в сухостойный и лактационные периоды, вероятно, обусловлены его составом – экстракт плаценты содержит широкий спектр иммунорегуляторных пептидов IL-1 β , IL-2, IL-6, IL-12, IL-10, TNF- α и других, которые оказывают иммуномодулирующее действие на пролиферативную активность лимфоцитов (Lee K.H., Park H.J., Seo H.G. et al., 2013; Chang S.W., Kim J.Y., Kim M.J. et al, 2016; Hou Y., Liu W., Cheng Y. et al, 2014). Особое значение имеют пептиды с молекулярной массой до 10 кДа, усиливающие функциональную активность иммунокомпетентных клеток – пролиферацию, синтез антител, цитокиновую регуляцию (Anyogu A., Awamaria B., Sutherland J. P. et. al., 2014; Zheng W., Zhao T., Feng W. et al., 2014; Singh B.P., Vij S., Hati S. et al., 2014).

Иммуномодулирующий эффект биогенного препарата зависит не столько от состава самих пептидов, сколько от исходного состояния иммунной системы, на которые они воздействуют. В условиях гестации, когда в организме доминируют

противовоспалительные цитокины (IL-4, IL-10) и повышена активность регуляторных клеток, пептиды плаценты, вероятно, преимущественно усиливали Th2-ориентированный ответ и активность Treg, что способствовало поддержанию иммунотолерантности и предотвращению отторжения плода. Однако смена физиологического фона в период лактации – развитие послеродового метаболического и иммунного стресса, сопровождающегося активацией провоспалительных цитокинов IL-1 β , IL-6, TNF- α , а также изменением экспрессии рецепторов на поверхности лимфоцитов под влиянием изменений в гормональном фоне, в частности, в уровне пролактина и кортизола существенно изменяет реакцию клеток-мишеней на те же пептиды. В этих условиях они могут запускать уже не супрессорные, а активирующие сигнальные каскады, смещая баланс в сторону эффекторных субпопуляций Т-лимфоцитов (pE-РОК) и стимулируя пролиферацию В-клеток, вероятно через Т-лимфоциты.

Наряду с этим, установлено, что экстракт плаценты показывает свойства модулирования иммунной системы посредством индукции секреции IL-8 в макрофагах, нейтрофилах, лимфоцитах и т.д. посредством активации факторов транскрипции и киназы (Kang S.S., Woo S.S., Im J. et al., 2007). Интерлейкин-8 представляет собой цитокин, продуцируемый мононуклеарными клетками, который участвует в рекрутинге и активации полиморфно-ядерных нейтрофильных лейкоцитов (Porreca E., Sergi R., Baccante G. et al., 1999). Нейтрофилы в ответ на патогенные раздражители способны продуцировать цитокины, такие как IL-12 и IL-10 с иммунорегуляторными свойствами, которые оказывают влияние на последующий Т-клеточный зависимый иммунный ответ (Romani L., Mencacci A., Cenci E. et al., 1997; Tacchini-Cottier F., Zweifel C., Belkaid Y. et al., 2000).

Вследствие применения биогенного препарата коровам в сухостойный период, у полученных от них телят выявлено увеличение потребления кормов за молочный период выращивания в I опытной группе на 0,1%, во II и III на 0,3%. Предположительно, более высокая поедаемость кормов телятами в опытных

группах связана с ранее описанным положительным действием биогенного препарата на метаболический статус коров-матерей в сухостойный период – это отразилось на улучшении как количественных, так и качественных параметров молозива, что не только усиливает пассивный иммунитет, снижая риск субклинических инфекций, но и способствует более активному метаболизму, поддержание которого требует большего поступления питательных веществ и энергии. Улучшение усвоения питательных веществ корма стимулирует постнатальное развитие кишечных ворсинок, крипт и поджелудочной железы теленка (Абрамова Н.В., Мошкина С.В., 2020), а также способствует более быстрому формированию рубцовой микрофлоры с преобладанием целлюлозолитических бактерий, что повышает эффективность потребления корма в более старшем возрасте (Воронкова О.Н., 2012). Это согласуется с полученными нами данными: у телят II и III опытных групп в возрастной интервал от 3 до 6 месяцев отмечена более высокая поедаемость кормов – превышение над контрольной группой составило до 1,1%.

Более активное потребление кормов телятами, матерям которых в сухостойный период вводили биогенный препарат, положительно отразилось на динамике их развития. В возрастном диапазоне от 1 до 6 месяцев такие животные имели преимущество по живой массе над контролем в пределах 2,0-28,3% ($p < 0,01$), по среднесуточному приросту – на 0,7-64,2% ($p < 0,001$), по абсолютному приросту – на 0,8-76,1% ($p < 0,05$) и по относительному приросту – на 2,3-23,9% ($p < 0,05$).

Предположительно, более высокая интенсивность роста телят опытных групп относительно контроля опосредована улучшением объёмно-качественных характеристик молозива у коров-матерей, которым в сухостойный период вводили биогенный препарат. В исследованиях многих авторов подтверждается, что с ростом качества молозива увеличивается интенсивность роста телят (Снегирь С.С., Золенко И.В., Привало О.Е., 2008; Полозюк О.Н., Кавалерист В.А., 2015; Турчанов С.О., Климовских В.А., 2018; Филипов Д.И., 2019).

В наших опытах при оценке влияния введения разных доз биогенного препарата коровам в период сухостоя отмечалось повышение некоторых показателей морфологического состава крови телят, полученных от опытных коров. В частности, выявлена тенденция в сторону увеличения концентрации гемоглобина на 0,9-1,8%, числа эритроцитов на 12,5%, лейкоцитов, в том числе, сегментоядерных нейтрофилов. Регистрируемое в крови телят опытных групп уменьшение эозинофилов, которые являются ключевыми медиаторами аллергических реакций, возникающих на фоне иммунологических расстройств (Кириллова О.В., Колчина Г.Ю., Жареникова Н.В. и др., 2016), предположительно, связано с усилением функциональной активности иммунной системы этих животных.

Вероятно, более высокий уровень лимфоцитов в крови телят опытных групп на 0,2-2,0% ($p < 0,05$) по отношению к контролю связан с их большим поступлением через молозиво коров-матерей. Попадая в организм новорождённых, эти клетки закладывали основу прочного колострального иммунитета (Самбуров Н.В., Палаус И.Л., 2014), что, по нашему мнению, и определяет выявленные различия.

Анализ биохимических показателей крови телят, полученных от коров опытных групп, показывает повышение концентрации общего белка на 0,8-2,7% ($p < 0,05$), альбуминов на 0,3-2,0% ($p < 0,05$). Полученные результаты отражают активацию синтетических процессов в гепатоцитах и ускорение метаболизма азотсодержащих соединений. Именно эти изменения создают физиологическую основу для полноценного роста и развития тканевых структур у телят в постнатальный период. Рост концентрации в сыворотке крови телят опытных групп γ -глобулинов на 0,5-3,3% ($p < 0,05$) отражает усиление гуморального компонента иммунитета ввиду того, что данная фракция включает иммуноглобулины, выполняющие специфическую защиту организма, а увеличение показателей щелочного резерва в сыворотке крови на 0,4-2,2% ($p < 0,05$) свидетельствует о повышении буферной ёмкости крови и улучшении

способности организма поддерживать кислотно-щелочное равновесие, что особенно важно для телят в период раннего постнатального онтогенеза, когда происходит адаптация к жизнедеятельности вне утробы матери.

Выявленные изменения в биохимическом составе сыворотки крови новорождённых телят, вероятно, связаны с тем, что как отмечалось ранее, введение биогенного препарата коровам матерям в период сухостоя способствовало росту белкового обмена – это могло способствовать более эффективному поступлению аминокислот и других предшественников белков к плоду и формированию у телят повышенного уровня общего белка и альбуминов. Иммуномодулирующее действие биогенного препарата способствовало активации синтеза иммуноглобулинов у коров матерей в сухостойный период, вследствие чего их концентрации в молозиве вероятно тоже увеличились и при его выпойке телята получали больше антител, что отразилось на повышении уровня γ -глобулинов в сыворотке крови. Известно, что у новорожденных телят отмечается физиологический ацидоз в первые сутки жизни, связанный с гипоксией и незрелостью выделительных систем. Не стоит исключать возможность проникновения биологически активных веществ в ткани плода – это могло сопровождаться активацией ферментативного аппарата, регулирующего кислотно-основное состояние (в частности, карбоангидраза, глутаминаза), а также интенсификацией метаболизма органических кислот, что, возможно, могло способствовать повышению резервной щелочности сыворотки крови телят опытных групп.

Введение разных доз биогенного препарата коровам в период сухостоя способствовало повышению естественной резистентности, полученных от них телят. Новорожденный период теленка очень важен с точки зрения становления иммунной защиты и предупреждения пороков в развитии, что в дальнейшем определяет скорость роста, формирование организма животного и его будущие продуктивные качества (Миронов А.Н., 2023).

В нашем эксперименте установлено, что в крови телят опытных групп уровень спонтанного и стимулированного НСТ-тестов оказался выше в сравнении с аналогичными значениями в контрольной группе животных. Эти результаты свидетельствуют о повышении функционального состояния нейтрофильного звена иммунной системы, что может способствовать более эффективной защите от патогенов. Фагоцитарная активность нейтрофилов, характеризующая долю клеток, способных захватывать чужеродные вещества, у новорожденных телят опытных групп была выше, чем в контроле.

Введение биогенного препарата сухостойным коровам в различных дозах оказало выраженное влияние на иммунный статус их потомства. У новорождённых телят в опытных группах зафиксировано увеличение абсолютной численности субпопуляции «индукторы-хелперы» рЕ-РОК, что свидетельствует об активации Т-клеточного звена. Функционально данные клетки участвуют в индукции иммунного ответа: они усиливают активность цитотоксических лимфоцитов, обеспечивают распознавание и передачу информации о чужеродных антигенах В-лимфоцитам, индуцируют антителообразование и стимулируют фагоцитарную активность моноцитов. Также у телят опытных групп отмечено повышение относительного и абсолютного содержания «активированных-лимфоцитов» бЕ-РОК по сравнению с контрольными животными. Это свидетельствует о более высокой степени функциональной готовности иммунных клеток к продукции и секреции цитокинов, необходимых для реализации полноценного иммунного ответа.

Более высокое, чем в контроле, содержание В-лимфоцитов в крови новорождённых телят опытных групп как по относительным, так и по абсолютным показателям позволяет заключить, что гуморальное звено их иммунной системы развивалось активнее. В-клетки опосредуют защитные реакции против внеклеточных патогенов, продуцируя антитела, которые избирательно связывают антигены и нейтрализуют токсические продукты микроорганизмов (Антоненко П.П., Сулова Н.И., Панасенко Е.А. и др., 2017).

Селективный переход наиболее ценных компонентов из крови в молозиво обуславливает зависимость его биологических свойств от метаболического статуса организма. Применение биогенного препарата сухостойным коровам в разных дозах, стимулируя резистентность и обмен веществ, обеспечило улучшение этих свойств (Самбуров Н.В., 2008; Бакаева Л.Н., Карамаева А.С., Карамаев С.В., 2022).

В нашем эксперименте вследствие применения биогенного препарата коровам в период сухостоя отмечалось увеличение количества получаемого молозива от коров опытных групп в 1-ю, 2-ю и 3-ю контрольные дойки на 1,7-32,7% ($p < 0,05$) относительно показателей, установленных у животных контрольной группы.

В молозиве, полученном от коров опытных групп, отмечалось более высокое содержание белка на 0,5-3,9% ($p < 0,05$), иммуноглобулинов на 32,3-45,3% ($p < 0,05$), СОМО на 4,7-22,4% ($p < 0,05$) в сравнении с аналогичными значениями в контрольной группе животных.

Колостральный иммунитет у телят формируется благодаря передаче клеточных факторов, среди которых ведущая роль принадлежит лимфоцитам – они поступают с молозивом в активной форме и активируют клеточное звено защиты (Корякина Л.П., 2011). Этот процесс сопровождается выделением лимфокининов и миграцией макрофагов, Т- и В-лимфоцитов через межклеточные пространства в лимфоидную ткань кишечника, где они «обучают» пролимфоциты новорождённого, передавая им рецепторы для опознавания чужеродных антигенов. Пролимфоциты, получив такой сигнал, проходят поэтапное созревание и дифференцируются в зрелые Т- и В-клетки (Самбуров Н.В., Палаус И.Л., 2014). Количественным отражением эффективности этого обучения служит соотношение субпопуляций «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров»: у телят опытных групп оно составило 0,44-0,15% против контрольных значений, что свидетельствует о более высоком функциональном потенциале иммунной системы (Ключинков А.Г., Миронова Л.П., Карташов С.Н. и др., 2011).

Устойчивое развитие молочного скотоводства невозможно без качественного выращивания ремонтного молодняка. Данный технологический этап является одним из ключевых в воспроизводстве стада. Применение биогенного препарата в технологии выращивания ремонтного молодняка способствовало повышению потребления кормов и питательных веществ у животных опытных групп в молочный период выращивания до 1,4%. Установлено, что ремонтные телки опытных групп превосходили контроль по уровню потребления кормов на всех изучаемых этапах роста. При этом в периоды 3-6 и 6-12 месяцев прирост составлял 2,0-6,7%, а в интервалах 12-15 и 15-18 месяцев – 1,5-3,0%. Лучшая поедаемость кормов ремонтными телками в опытных группах может быть обусловлена прямым системным действием биогенных стимуляторов на организм животных. Ежемесячное подкожное введение препарата, предположительно, могло активировать гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую ось и симпато-адреналовую систему, что сопровождается повышением базального уровня метаболизма (Рубинский И.А., Петрова О.Г., 2011). Повышение уровня метаболизма требует большего поступления питательных и биологически активных веществ. В ответ на это в гипоталамусе происходят нейроэндокринные перестройки: снижается чувствительность к лептину и повышается экспрессия агути-связанного пептида (AgRP) и нейропептида Y (NPV) (Гмошинский И.В., Апрятин С.А., Шипелин В.А. и др., 2018), что проявляется в виде стойкого увеличения поедаемости кормов.

Повышение уровня потребления кормов закономерно способствовало увеличению интенсивности роста ремонтных телок. По сравнению с контрольной группой животные опытных групп характеризовались более высокими значениями всех изученных весовых показателей: живой массы на 3,7-13,4% ($p < 0,001$), среднесуточного прироста на 3,8-32,8% ($p < 0,001$), абсолютного прироста на 3,1-23,3% ($p < 0,001$) и относительного прироста на 2,3-3,9% ($p < 0,05$). Результаты наших исследований согласуются с данными, представленными в работе Ключникова Н.Ф. (2006).

В эксперименте отмечено улучшение показателей воспроизводительной способности животных. Сравнительный анализ показал, что у тёлочек опытных групп как репродуктивные, так и ростовые показатели улучшались. Возраст первого осеменения сократился на 11,3-13,9% ($p < 0,001$), плодотворного – на 11,0-13,5% ($p < 0,01$), а среднесуточные приросты от 1-месячного возраста до первого осеменения возросли на 13,3-17,9% ($p < 0,001$) и до плодотворного – на 15,8-20,8% ($p < 0,001$), доля стельных животных после первого осеменения увеличилась на 10-20% по отношению к аналогичным показателям в контрольной группе животных.

Активация репродуктивной функции под влиянием тканевых препаратов, по мнению учёных, обусловлена нейроэндокринным каскадом, запускаемым продуктами распада клеток. Эти соединения, действуя на гипоталамические центры, стимулируют переднюю долю гипофиза к усиленной продукции гонадотропных гормонов. Как следствие, у животных повышается гонадотропная активность гипофиза и возрастает чувствительность репродуктивного тракта к гормонам, вырабатываемым яичниками (Растоваров Е.И., 2015).

Кроме этого, в ряде экспериментов установлено, что под действием тканевых препаратов структурно-функциональное развитие органов размножения у ремонтного молодняка более раннее (Острикова Э.Е., 2002).

Эффективность тканевых препаратов в отношении стимуляции роста и повышения воспроизводительных качеств ремонтного молодняка подтверждается также экспериментальными данными, полученными на других видах сельскохозяйственных животных (Острикова Э.Е., 2002; Погодаев В.А., Моренко Е.А., 2006).

Полученные на ремонтном молодняке крупного рогатого скота результаты свидетельствуют о выраженном ростостимулирующем действии биогенного препарата и о его положительном влиянии на репродуктивную функцию животных. Поскольку описанные возможные нейроэндокринные механизмы активации гипоталамо-гипофизарной оси, повышение аппетита и вероятное усиление секреции соматотропного гормона не являются специфическими для

данной половозрастной группы, нами были проведены аналогичные исследования оценки эффективности применения биогенного препарата на бычках в период откорма.

Нейроэндокринные перестройки, происходящие в организме бычков под влиянием биогенного препарата, по-видимому, лежат в основе улучшения аппетита и увеличения объёма потребляемых кормов, что полностью согласуется с механизмом, ранее описанным для ремонтного молодняка. Количественно этот эффект выразился в превышении контрольных показателей на 1,8-3,6% в период 6-12 месяцев и на 2,5-4,1% в период 12-15 месяцев.

Повышение поедаемости кормов бычками в опытных группах являлось благоприятным фактором для повышения интенсивности их роста в период откорма. Существуют сведения, указывающие на то, что препараты, содержащие в своем составе биогенные вещества, способны стимулировать переднюю долю гипофиза к секреции большего количества соматотропного гормона роста (СТГ). Мы предполагаем, что исследуемый биогенный препарат содержит комплекс веществ, известных как стимуляторы выработки СТГ: витамины Е и С, ниацин, а также аминокислоты (аргинин, орнитин, лизин, глютамин и др.), которые могут усиливать секрецию СТГ за счет блокирования продукции соматостатина, что опосредовано способствует высвобождению гормона роста. Кроме того, одним из стимулирующих агентов, индуцирующих секрецию СТГ гипофизом, является глицин. При сочетании глютамина, аргинина, орнитина и лизина достигается синергетический эффект (Усламина Т.С., Иванова И.Е., 2017).

В нашем эксперименте описанные механизмы могли найти свое отражение в увеличении интенсивности роста бычков в период откорма при введении биогенного препарата. На фоне применения биогенного препарата у бычков опытных групп зафиксировано достоверное увеличение живой массы на 3,5-9,1% ($p < 0,001$) относительно контроля. Динамика приростов живой массы в этих группах была выше: по значениям среднесуточного прироста на 9,5-27,7% ($p < 0,001$), абсолютного прироста живой массы на 1,5-27,1% ($p < 0,001$),

относительного прироста – на 0,3-13,5% ($p < 0,001$) в сравнении с контрольными животными. В работах других авторов, изучавших возможность применения тканевых препаратов при откорме и выращивании сельскохозяйственных животных, также получены положительные результаты (Погодаев В.А., Пономарев О.В., 2003; Кирилова Ю.В., 2014).

Анализ показателей мясной продуктивности позволяет заключить, что у животных опытных групп выявлено увеличение предубойной живой массы, массы парной туши и убойной массы по сравнению с контролем. Наряду с этим, установлен более высокий убойный выход. Анализ линейных промеров туш, полученных от бычков опытных групп, указывает на улучшение мясных качеств по таким показателям, как увеличение длины туши, бедра, а также его обхвата, что оказало положительное влияние на увеличение индексов выполненности бедра и полномясности туши. Выявленные изменения указывают на лучшее развитие наиболее ценных частей туш бычков опытных групп.

При оценке мышечной ткани, полученной от бычков опытных групп, выявлено ее преимущество по содержанию сухого вещества и протеина. Биологическая ценность мышечной ткани откармливаемых животных опытных групп была лучше, на что указывает соотношение аминокислот. Уровень триптофана, представляющего собой аминокислоту, лимитирующую синтез мышечного белка в организме, был выше на фоне меньшего содержания оксипролина, являющегося аминокислотой, входящей в состав белков соединительной ткани, в результате чего отмечался рост белкового качественного показателя. В образцах мышечной ткани, отобранных у бычков опытных групп, зафиксировано перераспределение белковых фракций: увеличился удельный вес полноценных легкогидролизуемых белков, тогда как содержание трудноусвояемых соединительнотканых компонентов уменьшилось. Такая динамика аминокислотного состава подтверждает, что данная мышечная ткань обладает более высокой пищевой ценностью и усвояемостью по сравнению с контролем. Выявленные изменения аминокислотного профиля мышечной ткани у

бычков опытных групп выражаются в росте удельного веса полноценных легкодоступных протеинов и снижении концентрации трудноусваиваемых коллагеноподобных белков. Это указывает на превосходство образцов мышечной ткани, полученной от бычков опытных групп над контрольными по биологической полноценности и степени усвояемости.

Обнаруженные изменения в химическом составе мясной продуктивности бычков опытных групп, вероятно обусловлены комплексным физиологическим действием биогенного препарата. В частности, биогенные вещества при парентеральном введении способны неспецифически активировать регуляторные системы. Такая активация могла способствовать усилению анаболических процессов в скелетной мускулатуре. Стимуляция биосинтеза белка в мышечной ткани, вероятно, опосредована повышением активности ключевых ферментов Na^+, K^+ -АТФ-азы, рибонуклеаз и щелочной фосфатазы – это в свою очередь улучшает трансмембранный транспорт ионов, энергообеспечение клеток и эффективность использования аминокислот для пластических нужд (Васильева С.В., Конопатов Ю.В., 2017).

На улучшение физико-химических показателей мышечной ткани при применении тканевых препаратов в технологиях откорма сельскохозяйственных животных указывают работы и других авторов (Погодаев В.А., Пономарев О.В., Погодаев А.В., 2004; Ибатова Г.Г., Тагиров Х.Х., 2014).

Для раскрытия физиологических механизмов, обеспечивающих прирост продуктивных качеств у ремонтных тёлочек и бычков при применении биогенного препарата, необходима более детальная оценка его влияния на морфологический профиль крови. Применение биогенного препарата ремонтным телкам опытных групп способствовало формированию устойчивой стимуляции эритропоэза, активации клеточного звена иммунитета и снижению числа эозинофилов. На протяжении всего периода применения препарата, с 1-го по 18-й месяцы, у ремонтных телочек опытных групп отмечалось достоверное увеличение содержания гемоглобина на 1,5-14,0% и эритроцитов на 1,4-25,4%, что свидетельствует о

способности препарата поддерживать на высоком уровне кислородтранспортную функцию крови. Одновременно с этим наблюдалось последовательное возрастание доли сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов, что указывает на мобилизацию неспецифической резистентности и активацию адаптивного иммунитета. Стойкое уменьшение содержания эозинофилов, регистрируемое у животных на фоне применения биогенного препарата и не выходящее за рамки референтных интервалов, вероятно, отражает коррекцию иммунологического статуса и ослабление сенсibilизации организма. Согласно полученным данным ежемесячные подкожные инъекции биогенного препарата, проводимые бычкам с 6 месяцев до достижения 400 кг, сопровождались ростом уровня гемоглобина и эритроцитов, а также сдвигами в лейкограмме, повторяющимися изменения, наблюдаемые у ремонтных телок. Эти результаты согласуются с опубликованными работами других авторов (Юсупов Р.С., Ибатова Г.Г., 2015).

Физиологическое обоснование действия биогенного препарата основано на его способности активировать нейроэндокринные и метаболические механизмы регуляции гемопозза в растущем организме. Установлено, что эритроцитарный аппарат крови играет важнейшую роль в процессах роста молодняка, обеспечивая транспорт кислорода, активацию окислительно-восстановительных реакций, усиление синтетической активности гепатоцитов и интенсификацию общего метаболизма (Афанасьева А.И., 2021).

Усиление обмена веществ у растущего молодняка на фоне применения биогенного препарата, вероятно, обусловлено активацией нейроэндокринных регуляторных систем особенно в критические периоды структурно-функционального формирования тканей, испытывающих высокую кислородную нагрузку (Арапова А.В., Фаткуллин Р.Р., Ермолова Е.М., 2018). Увеличение потребности организма в кислороде стимулирует выработку гормона эритропоитина почками. Благодаря способности данного гормона усиливать пролиферативные и дифференцировочные процессы в пуле эритропоэтических предшественников, в тканях кроветворения значительно активизируется

образование зрелых эритроцитов, что приводит к их увеличенному выбросу в кровотоки (Куранов А.Б., Кухар Е.В., Сагинбаева М.Б., 2008; Тишевская Н.В., Захаров Ю.М., Головнева Е.С., 2016; Варламова О.Н., Червяковская О.Д., 2019).

Согласно литературным источникам увеличение показателей гемоглобина и эритроцитов в крови прямо ассоциируется с ускорением роста молодняка, что нашло отражение в исследованиях ряда авторов (Рахимов И.Х., Дерхо М.А., Позина А.П., 2013; Середа Т.И., Газимзянова М.С., 2017; Билан Е.А., Дерхо М.А., 2022).

Наряду с этим общей особенностью биогенных препаратов является то, что биологически активные вещества, содержащиеся в них, представляют собой продукты клеточного метаболизма и действуют как неспецифические стимуляторы, взаимодействуя с белковыми молекулами-ферментами и изменяя их каталитическую активность, что ускоряет биохимические реакции в клетках и усиливает общий метаболизм в организме. Биогенные вещества способны активировать ферментные системы, участвующие в синтезе гемоглобина и созревании эритроцитов, а также способствовать повышению чувствительности гемопоэтических клеток к эндогенным факторам роста. Одновременно со стимуляцией гемопоэза применение биогенного препарата способствовало активации лейкопоэза. Усиление неспецифической резистентности и активация адаптивного иммунитета, по-видимому, опосредованы стимуляцией выработки эндогенных цитокинов и гемопоэтических факторов – гранулоцитарного колониестимулирующего фактора (Г-КСФ), направленного на нейтрофильный росток, и интерлейкинов, обеспечивающих активацию лимфоцитарного звена. Физиологический механизм, вероятно, связан с усилением продукции эндогенных цитокинов и гемопоэтических факторов роста, таких как гранулоцитарный колониестимулирующий фактор (Г-КСФ) для нейтрофильного ростка и интерлейкинов для лимфоцитарного звена, что обеспечивает стимуляцию неспецифической резистентности и активацию адаптивного иммунитета.

В ходе проведения эксперимента отмечались изменения в биохимическом составе сыворотки крови ремонтных телок опытных групп. В частности, установлено увеличение белкового обмена, на что указывает рост уровня общего белка в сыворотке крови ремонтных телок на 14-й день после инъекции биогенного препарата в периоды выращивания 1, 6, 12 и 18 месяцев при этом уровень рассматриваемого показателя превосходил контроль в интервале от 1,6 до 10,2% ($p < 0,05-0,001$). В период перед проведением инъекций на фоне предыдущих введений биогенного препарата значения показателей общего белка в сыворотке крови были также выше, чем в контроле на 1,9-4,3% ($p < 0,01-0,001$). Биогенные вещества, содержащиеся в препарате, способствовали активации белоксинтетической функции печени, на что указывает рост уровня альбуминов в сыворотке крови ремонтных телочек опытных групп в изучаемые периоды как перед инъекцией исследуемого препарата на 0,2-6,4% ($p < 0,05-0,01$), так и после них, где разница с контрольной группой увеличилась на 1,0-7,4% ($p < 0,05-0,001$). Концентрация β -глобулинов в сыворотке крови животных опытных групп повышалась в меньшей степени на 0,8-2,7% ($p < 0,05$) и установлена только в возрасте 1 месяца.

Белковый метаболизм является основой прироста живой массы, так как обеспечивает процессы роста пластическим материалом (Квитко Ю.Д., Скокова А.В., 2009; Дерхо М.А., Фомина Н.В., 2013; Абонеев В.В., Скорых Л.Н., Абонеев Д.В., 2013). Увеличение количества общего белка у ремонтных телок можно объяснить усилением процессов переаминирования и дегидрирования в результате повышения гормональной регуляции, связанной с активными анаболическими процессами, проходящими в тканях тела животных (Афанасьева А.И., Симонова Н.В., Катаманов С.Г., 2009). В нашем случае под действием стимулирующих субстратов биогенного препарата. Кроме того, исследования показали, что концентрация альбуминов в сыворотке крови телочек опытных групп с возрастом увеличивалась. По мере увеличения живой массы у ремонтных телок возрастает востребованность альбуминов – они служат одновременно

источником пластического материала и транспортными молекулами, что служит сигналом для усиления белоксинтезирующей активности печени. Повышение белоксинтезирующей активности печени у ремонтных телок в процессе нарастания живой массы, вероятно, обусловлено возрастающей потребностью организма в альбуминах – как в пластическом материале, так и в транспортном белке (Жариков Я.А., Канева Л.А., Бобрецов В.Е. и др., 2017; Балтабекова А.Ж., Балабаев Б.К., Дерхо М.А., 2017).

В процессах обмена белков, протекающих в организме ремонтных телок, большая роль принадлежит ферментам переаминирования: аспаратаминотрансферазе и аланинаминотрансферазе. Эти ферменты ускоряют в организме наиболее важные процессы, связанные с метаболизмом белка и участвуют в обратной реакции переноса аминокислот на кетокислоты (переаминирование), а также в синтезе аминокислот (Фаткуллин Р.Р., 2014).

В нашем эксперименте на всем периоде выращивания ремонтных телок отмечалась более высокая концентрация ферментов АсАТ и АлАТ в сыворотке крови молодняка опытных групп. Необходимо отметить, что динамика активности аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы согласуется с характером среднесуточного прироста живой массы. В большинстве случаев наибольшая интенсивность увеличения веса также соответствует более высокому уровню активности аминотрансфераз (Арапова А.В., Фаткуллин Р.Р., Ермолова Е.М., 2018).

Для синтетической активности клеток необходимо расщепление питательных веществ до лабильных продуктов, образующихся в процессе гликолиза (Горелик А.С., Фаткуллин Р.Р., 2014). В нашем эксперименте установлено увеличение концентрации глюкозы в сыворотке крови телочек опытных групп во все исследуемые периоды.

Можно предположить, что увеличение концентрации глюкозы в крови ремонтных телок опытных групп обусловлено системным действием биогенных стимуляторов, входящих в состав препарата. Согласно современному

представлению о тканевых препаратах, в состав биогенных веществ, образующихся в тканях в условиях холода, входит комплекс органических кислот, пептидов и биогенных аминов, которые после парентерального введения медленно освобождаются и оказывают модулирующее влияние на ферментативные системы организма, в частности, возможна активация ключевых ферментов глюконеогенеза в печени, что способствует усилению превращения не углеводных предшественников в глюкозу (Машковский М.Д., 2012). Кроме того, биогенный препарат способствовал улучшению функционального состояния гепатоцитов печени, повышая их биосинтетическую активность, что в наших исследованиях подтверждалось ростом альбуминов в сыворотке крови. Наряду с этим биогенные вещества способны оказывать стимулирующее влияние на функциональную активность центральной нервной системы, а через неё и на эндокринные железы, в частности на гипофиз и щитовидную железу (Даричева Н.Н., Ермолаев В.А., 2011). Повышенный синтез глюкозы в печени и увеличение её уровня в крови могут дополнительно индуцироваться усилением выработки гормона роста и тиреоидных гормонов (Афанасьева А.И., 2016).

В отличие от моногастричных, у жвачных животных глюконеогенез является постоянно функционирующим процессом, что обусловлено микробной ферментацией углеводов в рубце; следовательно, он не регулируется факторами голодания или углеводной недостаточностью корма. В процессе глюконеогенеза происходит синтез глюкозы из определенных неуглеводных субстратов, в частности аминокислот, липидов (Васильева С.В., Конопатов Ю.В., 2017). Установлено, что на 14-й день после введения биогенного препарата у тёлочек опытных групп уровни холестерина и триглицеридов в сыворотке крови были достоверно ниже контрольных значений. Выявленные изменения, предположительно, связаны с усилением глюконеогенеза, отражающегося в более высокой концентрации глюкозы в крови подопытных животных. В последующие периоды в возрасте 6-ти, 12-ти и 18-ти месяцев также отмечалась тенденция к их снижению по сравнению с контролем.

Состояние буферных систем плазмы крови определяют по резервной щелочности, т.е. по количеству углекислоты, содержащейся в плазме крови в виде бикарбоната. Чем выше концентрация двууглекислого натрия в плазме, тем больше её щелочной резерв и буферная способность по отношению к кислотам (Иванюк В.П., Бобкова Г.Н., 2020; Кравайнис Ю.Я., Коновалов А.В., Кравайне Р.С. и др., 2016).

В нашем эксперименте выявлено увеличение щелочного резерва сыворотки крови у ремонтных телок опытных групп относительно контрольных значений. В пределах физиологической нормы отмечено повышение щелочного резерва у животных опытной группы, что расценивается как признак стабилизации кислотно-щелочного равновесия (Грачев С.Ю., Зубова Т.В., 2017).

В возрасте 1, 6, 12 и 18 месяцев у ремонтных тёлочек, получавших биогенный препарат, отмечалась тенденция к более высоким, чем в контроле, показателям кальция и фосфора в крови. По-видимому, это связано с активацией минерального метаболизма под влиянием препарата, что благоприятно отражается на темпах остеогенеза. Функциональная значимость кальция проявляется в активации ферментных процессов, в частности, АТФазы, трипсина, рибонуклеазы и лецитина, снижении проницаемости клеточных оболочек и усилении поглотительной способности фагоцитов. Фосфор, в свою очередь, является незаменимым элементом для минерализации костной ткани, сократимости мускулатуры и образования АТФ – главного поставщика химической энергии (Афанасьева А.И., 2021).

Под влиянием биогенного препарата у бычков опытных групп в период откорма (6-14 месяцев) регистрировались достоверные изменения гематологических параметров: увеличились уровни общего белка, альбуминов и глюкозы, возросла ферментативная активность АсАТ, АлАТ, а также повысились показатели минерального обмена. На этом фоне наблюдалось снижение уровня холестерина и триглицеридов по сравнению с контрольной группой. Выявленные изменения в биохимическом составе сыворотки крови были аналогичны

изменениям, установленным у ремонтных телок. Это указывает на то, что биогенный препарат оказывает закономерное модулирующее влияние на белковый, углеводный, липидный и минеральный обмен, способствует активизации синтетических процессов в печени и усиливает глюконеогенез, а также может способствовать улучшению минерализации костной ткани, что в результате создает благоприятные условия для более интенсивного роста и развития как ремонтного, так и откармливаемого молодняка.

Выявленные изменения в биохимическом составе сыворотки крови бычков в период откорма совпадают с аналогичными изменениями у ремонтных телок. В связи с этим физиологические механизмы, вероятно, также были идентичны описанным ранее.

На протяжении всего периода роста (в возрасте 1, 6, 12 и 18 месяцев) у тёлочек, получавших биогенный препарат, отмечались устойчивые изменения иммунного статуса. Они заключались в стойком повышении функциональной активности сегментоядерных нейтрофилов, обеспечивающих фагоцитарную защиту, что проявлялось в увеличении фагоцитарной способности и росте показателей спонтанного и стимулированного НСТ-теста – маркеров базального и резервного кислородзависимого метаболизма (респираторного взрыва), а также в усилении генерации активных форм кислорода, необходимых для нейтрализации патогенных микроорганизмов. Применение биогенного препарата, вероятно, оказывало прямое метаболическое действие на клетки иммунной системы. Биогенные вещества, содержащиеся в препарате, вероятно, обладают стимулирующим эффектом и способствовали повышению активности НАДФН-оксидазы – ключевого фермента кислородзависимого киллинга, что в последующем приводит к изменению внутриклеточного редокс-статуса и повышению уровня цАМФ, инициирующего сборку ферментного комплекса на мембране фагосомы. Результатом этого могло стать усиление «респираторного взрыва». Наряду с этим, биогенный препарат мог опосредованно, через активацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси и вегетативной

нервной системы индуцировать продукцию провоспалительных цитокинов (ИЛ-1, ИЛ-6, ФНО- α), что подтверждается данными о влиянии биогенных стимуляторов на функциональную активность центральной нервной системы и нейроиммунную регуляцию (Рубинский И.А., Петрова О.Г., 2012). В свою очередь, эти цитокины активируют нейтрофилы – усиливают их хемотаксис и фагоцитоз.

Под действием биогенного препарата у тёлочек в период роста (1-12 месяцев) зафиксированы сдвиги в субпопуляционной структуре лимфоцитов, свидетельствующие о перестройке адаптивного звена иммунитета. Относительное содержание тотальных Т-клеток (тЕ-РОК) в опытных группах было выше контроля, что, вероятно, связано с активацией тимусного лимфопоэза или выходом клеток из лимфоидных органов в кровь. Кроме того, увеличилась доля «активированных лимфоцитов» (бЕ-РОК), отражающих рост популяции Т-клеток, находящихся в состоянии, предшествующем эффекторной дифференцировке. В крови животных в опытных группах установлен рост «индукторов-хелперов» (рЕ-РОК) по отношению к аналогичному показателю в контроле, к функциям которых относится синтез цитокинов, активация макрофагов, В-клеток и цитотоксических Т-лимфоцитов. Повышение этого пула Т-клеток создает благоприятные условия для развития как клеточного, так и гуморального иммунитета. На фоне увеличения в крови рЕ-РОК в крови ремонтных тёлочек в опытных группах выявлено снижение «киллеров-супрессоров» вЕ-РОК относительно контроля, которые ограничивают силу и длительность иммунного ответа. Уменьшение их доли при одновременном росте хелперов приводит к сдвигу баланса в сторону активации. Также в крови ремонтных тёлочек под действием биогенного препарата в возрасте 1, 6 и 12 месяцев выявлено стойкое повышение уровня ЕМ-РОК, что говорит о росте пула клеток, отвечающих за выработку антител. Это указывает на стимуляцию гуморального звена, что может усиливать опсонизацию патогенов и активацию комплемента. Модулирующее влияние биогенного препарата на Т- и В-лимфоциты, по-видимому, реализовалось через комплекс взаимосвязанных нейрогуморальных, цитокиновых и метаболических механизмов, обусловленных

неспецифической биогенной стимуляцией. Вероятно, препарат способствовал активации регуляторных систем организма, изменению функциональной активности иммунокомпетентных клеток и перераспределению лимфоцитов между кровью и лимфоидными органами. Перестройка адаптивного иммунитета и становление более сбалансированной иммунной реакции могли быть связаны комплексом изменений: усилением Т-хелперного компартмента, ослаблением супрессорного контроля и активацией В-лимфоцитов.

При достижении ремонтными телками возраста 18 месяцев в период их беременности характер действия биогенного препарата изменился. У животных в опытных группах по относительным и абсолютным показателям выявлено снижение общего пула тЕ-РОК при более высоком уровне рЕ-РОК, бЕ-РОК и ЕМ-РОК, а вЕ-РОК также оставался на более низком уровне в сравнении с контролем. Такая динамика отражает физиологическую иммуносупрессию, характерную для периода беременности. Снижение общего пула Т-клеток тЕ-РОК необходимо для предотвращения отторжения плода, тогда как сохранение повышенного пула активированных эффекторных Т-клеток бЕ-РОК, «индукторов-хелперов» рЕ-РОК и В-лимфоцитов (ЕМ-РОК) обеспечивает защиту матери от инфекций без избыточной опосредованной цитотоксичности. Благодаря повышению абсолютного числа хелперов коэффициент соотношения рЕ-РОК/вЕ-РОК в период беременности животных опытных групп остается выше контроля, что указывает на устойчивое смещение баланса в сторону хелперного звена за счет снижения уровня супрессоров в крови ремонтных телок опытных групп. Полученные изменения иммунологических показателей позволяют предположить, что биогенный препарат оказывал на организм ремонтных телок модулирующее действие, основанное на неспецифической биогенной активации физиологических регуляторных механизмов. Вероятно, его воздействие реализуется через нейрогуморальные пути, влияющие на функциональное состояние Т- и В-лимфоцитарного звена, что, при условии беременности, способствовало

сохранению иммунной толерантности при одновременном поддержании достоверного уровня противoinфекционной резистентности.

В аналогичных работах других авторов также установлено модулирующее влияние тканевых препаратов на уровень естественной резистентности телочек (Трофимов А.Ф., Музыка А.А., Минаков В.Н., 2011; Смолинцев С.Ю., 2017; Петренко А.А., Барышников П.И., 2022).

Применение биогенного препарата бычкам в опытных группах в период откорма вызывало устойчивую и прогрессирующую активацию факторов неспецифической резистентности. Это проявлялось в достоверном повышении базальной и резервной функциональной активности нейтрофилов (спонтанный и стимулированный НСТ-тест), а также их фагоцитарной способности. Следует отметить, что положительная динамика изменений этих показателей носила кумулятивный характер, а наибольшие разницы выявлены в крови откармливаемых бычков в возрасте 12 и 14 месяцев, при этом повышенный уровень кислородзависимого метаболизма и фагоцитоза сохранялся даже в период перед проведением инъекций, что говорит о формировании долговременной перестройки функциональной активности врождённого иммунитета, а не о кратковременном стимулирующем эффекте.

Профиль показателей адаптивного звена иммунной системы в крови откармливаемых бычков опытных групп сходен с таковыми у ремонтных телок. В крови испытуемых животных выявлен рост пула тотальных Т-лимфоцитов, активированных эффекторов, Т-хелперов и В-клеток на фоне снижения супрессорной субпопуляции. Это привело к стойкому увеличению иммунорегуляторного индекса (pE-РОК/vE-РОК), что отражает смещение баланса в сторону активации клеточного и гуморального ответа. Выявленные изменения в адаптивном иммунитете указывают на модулирующее влияние биогенного препарата на пролиферативную активность некоторых субпопуляций Т- и В-лимфоцитов, реализующуюся, вероятно, через нейрогуморальные и

метаболические пути, с усилением пролиферации и эффекторной дифференцировки лимфоцитов.

У бычков, в технологии которых применялся биогенный препарат, выявлены сходные изменения показателей неспецифического и адаптивного иммунитета, что говорит о системном характере его иммуномодулирующего действия, не зависящего от пола животных. Следовательно, предполагаемый механизм действия препарата у бычков, вероятно, идентичен описанному выше для ремонтных телок.

В аналогичных работах также подтверждается, что применение биогенных препаратов способствует улучшению иммунного статуса откармливаемых животных (Сергеева Н.В., Болдырева Б.А., 2016).

Проведённые исследования позволяют сделать вывод о том, что применение биогенного препарата сопровождается комплексом позитивных сдвигов: повышается аппетит и эффективность использования кормов у коров, возрастают удои и улучшается состав молока, нормализуется репродуктивный цикл, а полученное потомство, включая ремонтный молодняк и откармливаемых бычков, отличается более высокими темпами прироста живой массы и лучшими мясными кондициями. Механизм его действия реализовывался через комплексную активацию гемопоэза, белок-синтетическую функцию печени, оптимизацию энергетического и минерального обмена, а также модуляцию неспецифического и адаптивного иммунитета. Полученные результаты позволяют обоснованно рекомендовать к широкому применению тканевой биогенный стимулятор в технологии ведения молочного скотоводства с целью повышения продуктивности и качества продукции животноводства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие **выводы:**

1. Введение биогенного препарата коровам в период сухостоя и начала лактации оказало позитивное влияние на поедаемость кормов и потребление питательных веществ: у коров I, II и III опытных групп эти показатели были выше, в среднем на 0,6-2,9% по сравнению с животными контрольной группы. Наибольшая эффективность биогенного препарата установлена у животных II опытной группы: в сухостойный период потребление кормов и питательных веществ увеличилось на 3,6%, в транзитный период – на 3,2%, в первые 60 дней лактации – на 2,1% в сравнении с контрольными животными.

- Выявлено положительное влияние биогенного препарата на количество и качество молозива, определяющего степень защиты новорожденных телят. От коров II опытной группы в первые сутки получено молозива больше на 23,1% ($p<0,05$), а от животных I и II опытных групп, в среднем на 6,1-13,1% чем от животных контрольной группы. Качественные показатели молозива у коров I и II опытных групп существенно не изменились. В молозиве коров III опытной группы количество белка, иммуноглобулинов, СОМО и плотность оказались соответственно на 31,5; 65,7; 22,5; 1,8%, больше в сравнении с контрольными животными.

- Доказано дозозависимое влияние биогенного препарата на уровень молочной продуктивности коров: при введении 15,0 мл/гол. (I опытная гр.) уровень молочной продуктивности увеличивается на 10,4%; 22,5 мл/гол. (II опытная гр.) – на 19,3% ($p<0,01$); 30,0 мл/гол. (III опытная гр.) – на 12,1% ($p<0,05$) по сравнению с контролем.

- Установлено увеличение выхода молочного белка и жира за первые 60 дней лактации. Максимальный эффект отмечен при введении дозы 22,5 мл/гол. (II опытная гр.): выход молочного белка и жира был на 27,6 ($p<0,05$) и 36,8% ($p<0,05$) соответственно больше, чем в контроле. У животных I и III опытных групп

молочного белка получено, за аналогичный период лактации, больше на 12,9 и 24,9% ($p<0,05$), молочного жира на 21,8 и 29,3% соответственно, в сравнении с контрольными животными.

- Введение биогенного препарата способствовало снижению затрат на получение 1 кг молока. Наиболее существенный эффект установлен у коров II опытной группы: по ЭКЕ – на 15,2%, по сырому протеину на 14,4%, а в денежном выражении затраты сократились на 0,9 руб., в сравнении с контрольными животными.

- На фоне введения биогенного препарата установлено улучшение показателей воспроизводительной способности: в первую половую охоту, после отела, коровы I опытной группы приходили раньше на 5,2 дня, II опытной группы – 3,2 дня, III опытной группы – 17,5 дня ($p<0,05$). Сервис-период у коров I, II и III опытных групп стал короче на 10,0%, 17,5% ($p<0,05$) и 28,1% ($p<0,01$) соответственно, а индекс осеменения уменьшился в среднем на 12,0-32,0%.

- У сухостойных коров и у коров в начале лактации введение биогенного препарата в дозах 15,0, 22,5 и 30,0 мл/гол. способствовало активации гемо- и лейкопоза, на что указывает увеличение в крови опытных животных, в пределах референсных значений уровня гемоглобина на 6,2-8,3% ($p<0,05$), эритроцитов на 8,4-27,7% ($p<0,05$) и лейкоцитов на 7,3% ($p<0,05$).

- Введение биогенного препарата коровам опытных групп в период сухостоя и начала лактации способствовало повышению в пределах референсных значений показателей биохимического состава сыворотки крови: общего белка на 0,4-12,3% ($p<0,05$), альбуминов на 2,1% ($p<0,05$), γ -глобулинов на 0,8-7,1% ($p<0,001$), холестерина на 1,8-26,0% ($p<0,01$), щелочного резерва на 0,9-11,2% ($p<0,001$), каротина на 12,9-32,0% ($p<0,05$), фосфора на 5,5-12,5% ($p<0,05$) относительно контрольных животных.

- Установлено положительное влияние биогенного препарата на показатели клеточного иммунитета коров. В среднем количество сегментоядерных нейтрофилов стало больше на 3,0-9,2% ($p<0,001$), лимфоцитов на 1,4-11,8%

($p < 0,001$), субпопуляций Т-лимфоцитов бЕ-РОК на 2,8-6,3% ($p < 0,05$), рЕ-РОК на 0,5-11,6% ($p < 0,01$), В-лимфоцитов ЕМ-РОК на 2,7-9,6% ($p < 0,01$). Выявлено повышение функциональной активности Т-системы иммунного ответа, на что указывает увеличение коэффициента абсолютного соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» в среднем на 33,3-58,3% ($p < 0,05$) в сравнении с контролем. Установлен рост значений неспецифического иммунитета: спонтанный НСТ тест увеличился на 3,6-72,5% ($p < 0,01$), стимулированный НСТ тест на 7,0-66,1% ($p < 0,001$), фагоцитарная активность нейтрофилов на 1,1-17,0% ($p < 0,001$).

2. Впервые доказана эффективность биогенного препарата на интенсивность роста молодняка, полученного от коров при его применении в период сухостоя.

- Поедаемость кормов и потребление питательных веществ у телят опытных групп, в период выращивания от рождения до 6-ти месячного возраста, были выше, чем у контрольных животных. Наиболее существенные изменения на 0,3 и 1,1% соответственно установлены у телят II и III опытных групп в период выращивания от 3-х до 6-ти месяцев по сравнению с контролем.

- У телят опытных групп живая масса к 6-месячному возрасту была выше, в среднем на 2,6-17,9% ($p < 0,001$), среднесуточный прирост живой массы на 0,7-68,8% ($p < 0,05$) в сравнении с аналогами контрольной группы. Оптимальные значения интенсивности роста отмечались у телят, полученных от коров II опытной группы, которым биогенный препарат вводился в дозе 22,5 мл/гол.

- За период выращивания от рождения до 6-ти месячного возраста наименьшие затраты кормов выявлены у молодняка II опытной группы: по ЭЖЕ на 19,4%, сырому протеину на 19,4%, а в денежном выражении затраты снизились на 24,3 руб., по отношению к контролю.

- В возрасте 6 месяцев наиболее выраженные изменения в промерах туловища выявлены у молодняка, полученного от коров II опытной группы: косая длина туловища была больше на 12,7% ($p < 0,001$), обхват груди на 17,3%

($p < 0,001$), ширина в маклоках на 21,1% ($p < 0,01$), ширина в седалищных буграх на 15,0% ($p < 0,05$), обхват пясти уменьшился на 8,7% ($p < 0,01$) в сравнении с молодняком контрольной группы.

- Телята II опытной группы характеризовались более выраженным для молочного типа развитием и крепостью телосложения, на что указывают более высокие индексы телосложения: растянутости – на 11,5% ($p < 0,01$), сбитости – на 4,1% ($p < 0,05$), чем у контрольных животных.

- Морфологический состав крови телят опытных групп характеризовался более низким уровнем эозинофилов в среднем на 3,0-2,8% ($p < 0,05$) и более высокими показателями содержания лимфоцитов на 0,2-2,0% ($p < 0,05$) по отношению к аналогичным показателям в контрольной группе животных.

- Выявлено повышение показателей метаболизма у телят опытных групп: общего белка, в среднем, на 0,8-3,5% ($p < 0,05$), альбуминов на 0,3-2,0% ($p < 0,05$), γ -глобулинов на 0,5-3,3% ($p < 0,05$), резервной щелочности на 0,5-2,3% ($p < 0,05$) и кальция на 7,4-18,5% ($p < 0,05$) относительно контроля.

- Введение биогенного препарата коровам сухостойного периода, способствовало повышению показателей клеточного иммунитета, полученных от них телят всех опытных групп. Содержание лимфоцитов в крови увеличилось, в среднем, на 1,6-2,0% ($p < 0,05$). Уровень пролиферативной активности Т-лимфоцитов субпопуляций рЕ-РОК был выше на 25,0-45,5% ($p < 0,05$), бЕ-РОК на 2,2-66,7% ($p < 0,05$), тЕ-РОК на 30,0-53,4% ($p < 0,05$) и В-лимфоцитов субпопуляций ЕМ-РОК на 2,2-48,6% ($p < 0,05$), чем у телят контрольной группы. Показатели неспецифического иммунитета, такие как спонтанный НСТ-тест и фагоцитарная активность нейтрофилов, оказались на 12,1-18,1% и 2,4-4,25% ($p < 0,05$) соответственно выше, чем у контрольных животных.

3. Использование биогенного препарата при выращивании ремонтных телок оказало положительное влияние на потребление кормов, питательных веществ, интенсивность роста, снижение затрат кормов на получение 1 кг прироста живой

массы, улучшение воспроизводительных качеств, показателей гемопоеза, иммунного статуса и метаболизма.

- Выявлено положительное влияние применения биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок на потребление кормов и питательных веществ рационов. Наиболее значимые показатели установлены у животных II опытной группы: в период выращивания от 1 до 3 месяцев (молочный период выращивания) потребление кормов и питательных веществ больше на 1,5%; от 3 до 6 месяцев – на 6,7%; от 6 до 12 месяцев – на 4,7%; от 12 до 15 месяцев – на 3,4%; от 15 до 18 месяцев – на 3,0% в сравнении с контролем.

- Установлено, что увеличение интенсивности роста ремонтного молодняка (от 1 до 18 месяцев) имело дозозависимый характер. При введении биогенного препарата по схеме для второй опытной группы живая масса была в среднем на 5,0-13,7% ($p<0,001$), среднесуточный прирост живой массы – на 7,1-32,9% ($p<0,001$) больше по сравнению с контролем. При введении исследуемого препарата по схеме для животных I и III опытных групп живая масса ремонтных телок оказалась на 4,9-13,4% ($p<0,001$), среднесуточный прирост живой массы – на 9,6-29,2% ($p<0,01$) выше по отношению к контролю.

- Применение биогенного препарата способствовало снижению затрат кормов при выращивании молодняка всех опытных групп. У животных I, II и III опытных групп снизились затраты ЭКЕ на 5,5; на 8,7 и 8,9%, по сырому протеину на 6,7; 9,1 и 9,2% соответственно. В денежном выражении затраты были ниже на 5,8; 8,0 и 8,1 руб. соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

- На фоне применения биогенного препарата у ремонтных телок II опытной группы в возрасте 18 месяцев выявлены наиболее значимые различия в показателях промеров статей телосложения: высота в холке на 8,2% ($p<0,001$), высота в крестце на 2,1% ($p<0,05$), косая длина туловища на 3,4% ($p<0,01$), ширина груди на 15,7% ($p<0,001$), обхват груди на 2,3% ($p<0,001$), обхват пясти на 12,4% ($p<0,001$) больше по отношению к аналогичным показателям в контрольной группе животных. Ремонтные телки II опытной группы

характеризовались более крепким телосложением: грудной и тазогрудной индексы были на 9,8% ($p<0,001$) и 10,9% ($p<0,05$) соответственно больше, а индекс растянутости и индекс перерослости – на 5,2% ($p<0,05$) и 6,0% ($p<0,001$) соответственно меньше по отношению к контролю.

- У ремонтных телок II опытной группы на фоне применения биогенного препарата установлен наиболее оптимальный возраст первого осеменения и плодотворного осеменения в среднем на 13,4-13,8% ($p<0,001$), индекс осеменения уменьшился на 16,7%. У ремонтного молодняка I и III опытных групп возраст первого осеменения и плодотворного осеменения был меньше в среднем на 11,0-13,8% ($p<0,001$), индекс осеменения на 5,6-11,1% в сравнении с контрольными животными.

- Установлено повышение в крови ремонтного молодняка количества гемоглобина на 3,8-5,2% ($p<0,05$), эритроцитов на 8,0-10,6% ($p<0,05$) по отношению к контролю.

- Обнаружена положительная модификация метаболизма в динамике роста ремонтного молодняка: повышение концентрации общего белка на 2,1-6,2% ($p<0,01$), альбуминов на 1,0-8,7% ($p<0,05$), β -глобулинов на 2,8-6,2% ($p<0,05$), глюкозы на 5,9-22,6% ($p<0,01$), АсАТ на 5,8-11,3% ($p<0,05$) и АлАТ на 11,5-16,4% ($p<0,05$), щелочного резерва на 0,7-13,5% ($p<0,05$), Са и Р на 7,4-12,5% ($p<0,05$) в сравнении с животными контрольной группы.

- Применение биогенного препарата способствует активации в организме ремонтного молодняка клеточного иммунитета. В крови животных увеличилось содержание сегментоядерных нейтрофилов на 1,8-3,6% ($p<0,01$), лимфоцитов на 0,4-5,6% ($p<0,05$). Отмечался рост пролиферативной активности субпопуляций Т и В-лимфоцитов: тЕ-РОК в среднем на 1,0-62,7% ($p<0,05$), бЕ-РОК на 1,5-26,7% ($p<0,05$), рЕ-РОК на 1,8-18,6% ($p<0,05$), ЕМ-РОК на 1,7-15,2% ($p<0,05$). Показатель коэффициента абсолютного соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров», отражающий функциональную активность Т-клеточного звена иммунной системы, был в среднем на 5,9-46,1% ($p<0,05$) выше, чем у

контрольных животных. Спонтанный и стимулированный НСТ-тесты, фагоцитарная активность нейтрофилов в крови животных опытных групп увеличились в среднем на 15,2-29,3% ($p < 0,001$), что характерно для повышения неспецифического иммунитета.

4. Впервые доказана эффективность использования биогенного препарата при откорме бычков.

- Применение биогенного препарата в технологии откорма бычков способствовало повышению потребления кормов и питательных веществ рационов у животных всех опытных групп. Наибольшие существенные изменения выявлены у животных во II опытной группе, превышающие аналогичные показатели контрольных животных, в период с 6 до 12 месяцев – на 3,6%; в период с 11 до 13 месяцев – на 4,1% в сравнении с контрольными животными.

- Установлено, что более существенные изменения показателей роста и развития отмечались у бычков II опытной группы: живой массы в среднем на 4,0-9,1% ($p < 0,001$), среднесуточных приростов живой массы на 9,6-27,2% ($p < 0,001$) в сравнении с животными контрольной группы.

- В результате применения биогенного препарата в технологии откорма бычков затраты кормов на получение 1 кг прироста живой массы сократились во всех трёх опытных группах. Наименьшие затраты выявлены у откармливаемых бычков II и III опытных групп: по ЭКЕ на 10,1 и 11,4%, по сырому протеину на 9,6 и 10,1%, в денежном выражении - на 8,2 и 8,7 руб. соответственно по отношению к контролю.

- Промеры статей телосложения были выше у животных всех опытных групп в сравнении с контрольными животными. В возрасте 14 месяцев у животных II опытной группы достоверно выше: высота в холке на 5,6% ($p < 0,001$), высота в крестце на 4,1% ($p < 0,001$), косая длина туловища на 3,4% ($p < 0,001$), глубина груди на 7,4% ($p < 0,01$), ширина груди на 8,2% ($p < 0,001$), обхват груди на 2,6% ($p < 0,001$), ширина в маклоках на 7,5% ($p < 0,01$), обхват пясти на 10,7% ($p < 0,001$) по отношению к контролю.

- При анализе индексов телосложения достоверные различия обнаружены у животных II опытной группы, которые были менее растянуты на 2,2% ($p<0,05$).

- Установлено положительное влияние биогенного препарата на мясные качества бычков. Наиболее значимые показатели установлены у животных II опытной группы: предубойная масса была больше на 1,5% ($p<0,001$), масса парной туши на 4,3% ($p<0,001$), убойная масса на 4,7% ($p<0,001$), убойный выход на 3,1% ($p<0,001$) в сравнении с контрольными животными. У животных I и III опытных групп рассматриваемые значения выше на 1,1-4,2% ($p<0,001$) в сравнении с животными контрольной группы.

- Промеры туш бычков опытных групп увеличились: длина туши на 1,4% ($p<0,05$), 1,9% ($p<0,01$) и 1,8% ($p<0,01$), длина бедра на 3,6% ($p<0,001$), 5,3% ($p<0,001$) и 3,9% ($p<0,01$), обхват бедра на 6,3% ($p<0,001$), 9,6% ($p<0,001$) и 7,7%, индекс выполненности бедра на 3,3% ($p<0,05$), 5,1% ($p<0,01$) и 4,6% ($p<0,01$), индекс полноты туши на 1,8% ($p<0,05$), 2,4% ($p<0,01$) и 2,3% ($p<0,01$) соответственно у животных I, II и III опытных групп в сравнении с контролем.

- Физико-химический состав мышечной ткани у бычков II опытной группы улучшился вследствие уменьшения влаги на 2,2% ($p<0,01$) увеличения сухого вещества на 2,2% ($p<0,01$), протеина на 1,3% ($p<0,05$). Белковый качественный показатель выше на 5,6% ($p<0,05$) за счет увеличения содержания аминокислоты триптофана на 1,2% ($p<0,05$) и уменьшения оксипролина на 3,8% ($p<0,05$), в сравнении с животными контрольной группы.

- Установлено повышение гемопозитической функции крови у животных опытных групп: уровня гемоглобина в среднем на 2,5-8,7% ($p<0,01$), эритроцитов на 5,6-12,4% ($p<0,001$).

- Установлено повышение уровня общего белка на 14,2-18,5% ($p<0,001$), альбуминов на 16,7-31,0% ($p<0,01$), глюкозы на 8,4-16,5% ($p<0,001$), АЛТ на 0,7-9,7% ($p<0,01$), АсАТ на 3,4-9,0% ($p<0,001$), щелочного резерва на 3,4-6,4% ($p<0,01$), кальция и фосфора на 5,9-12,5% по отношению к контролю.

- Обнаружена активизация показателей клеточного иммунитета: увеличение в крови количества сегментоядерных нейтрофилов на 5,5-10,8% ($p<0,001$), лимфоцитов на 2,5-5,1% ($p<0,01$), субпопуляций Т-лимфоцитов тЕ-РОК на 25,0-37,6% ($p<0,01$), бЕ-РОК на 19,5-28,6% ($p<0,001$), рЕ-РОК на 15,0-22,3% ($p<0,05$) и В-лимфоцитов ЕМ-РОК на 8,5-14,7% ($p<0,05$). Отмечалось повышение активности Т-системы иммунного ответа и факторов естественной защиты: увеличение в крови спонтанного и стимулированного НСТ-теста на 18,0-26,2% ($p<0,001$), фагоцитарной активности нейтрофилов на 21,6-28,0% ($p<0,001$) в сравнении с животными контрольной группы, что указывает на повышение защитных сил организма бычков.

5. Введение биогенного препарата крупному рогатому скоту разных половозрастных групп способствовало повышению уровня экономической эффективности:

- Дополнительная прибыль в расчете на 1 голову в результате применения биогенного препарата коровам в сухостойный период и в период раздоя составляла в I опытной группе – 6659,1 руб., во II – 8164,8 руб. В III опытной группе дополнительной прибыли в сравнении с контролем получено не было.

- Применение биогенного препарата в технологии выращивания ремонтного молодняка способствовало получению дополнительной прибыли в расчете на одну голову за период выращивания ремонтного молодняка от 1 до 18 месяцев в размере: в I опытной группе – 89,8 руб., во II – 443,2 руб. и в III – 427,3 руб.

- Максимальная прибыль от использования в технологии откорма бычков биогенного препарата в расчете на одну голову получена во II опытной группе – 2693,4 руб. В I и III опытных группах животных дополнительная прибыль получена в размере 517,2 и 2493,8 руб. соответственно.

Предложения производству

1. Коровам сухостойного периода и лактирующим для повышения поедаемости кормов и потребления питательных веществ, уровня количественных и качественных показателей молочной продуктивности, воспроизводительных качеств и для оптимизации морфо-биохимического и иммунного статуса крови биогенный препарат необходимо применять за 55-60 дней до предполагаемого отела 1 раз в две недели в дозе 22,5 мл/гол. четырехкратно с интервалом 14 дней, а затем с 15 дня после отела в аналогичной дозе и кратности.

2. Для улучшения поедаемости кормов и потребления питательных веществ, повышения интенсивности роста телят и их жизнеспособности, биогенный препарат коровам-матерям следует вводить за 55-60 дней до предполагаемого отела 1 раз в две недели в дозе 22,5 мл/гол. четырехкратно.

3. При выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота для повышения поедаемости кормов и потребления питательных веществ, интенсивности роста, воспроизводительных качеств, уровня обмена веществ и иммунного статуса биогенный препарат следует вводить 1 раз в месяц в следующих дозах: с 1 по 5 мес. – 3,0 мл/гол., с 6 по 11 мес. – 6 мл/гол., с 12 по 15 мес. – 12,0 мл/гол. и с 16 по 18 мес. – 15,0 мл/гол.

4. В технологии откорма бычков с целью увеличения поедаемости кормов и потребления питательных веществ, повышения интенсивности роста, улучшения убойных качеств и физико-химических показателей мышечной ткани, улучшения обмена веществ и иммунного статуса биогенный препарат следует применять по схеме: 1 раз в месяц в дозах с 6 по 11 мес. – 12,0 мл/гол., с 12 по 14 мес. – 15,0 мл/гол.

Перспективы дальнейшей разработки темы:

Дальнейшая перспектива исследований может заключаться в разработке схемы применения биогенного препарата, направленной на определение эффективной кратности введения биогенного препарата для различных половозрастных групп крупного рогатого скота, в определении влияния совместного применения биогенного препарата с другими биологически активными препаратами на продуктивность и воспроизводительные качества сельскохозяйственных животных, изучении разного состава биогенных препаратов и эффективных схем их применения.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящей диссертации применяются следующие сокращения и обозначения:

Био-ТЭК – биологический тканевый экстракт

СТЭМБ – стимулятор эмбриональный

КИМ – комплексный иммунный модулятор

ПДЭ – плацента денатурированная эмульгированная

БСМ – биологический стимулятор мозга

АСД-2 – антисептик стимулятор Дорогова

ПИМ – препарат иммунной модуляции

ББКСК – бульон белковый кормовой сухой концентрированный

СИТР – стимулятор иммунной терапии регенерации

ЭКЕ – энергетическая кормовая единица

ФАН – фагоцитарная активность нейтрофилов

АлАТ – аланинаминотрансфераза

АсАТ – аспартатаминотрансфераза

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абонеев В.В.* Взаимосвязь уровня метаболитов крови с показателями роста и развития молодняка овец разных вариантов подбора с учётом возраста отъёма / В.В. Абонеев, Л.Н. Скорых, Д.В. Абонеев // Ветеринарная патология. – 2013. – №1. – С. 83-85.
2. *Абрамкова Н.В.* Эффективность различных схем кормления телят в молочный период / Н.В. Абрамкова, С.В. Мошкина // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 4(85). – С. 37-41.
3. *Азаубаева Г.С.* Оценка качества молока при комплексном использовании иммуномодулирующих препаратов / Г.С. Азаубаева, А.С. Дорофеева, Н.А. Попкова // Аграрный вестник Урала. – 2016. – №2 (114). С. 27-31.
4. *Айсанова Б.А.* Продуктивность и интерьерные особенности молодняка крупного рогатого скота при использовании комплексного иммунного модулятора (КИМ) и кормовой добавки «Солутан» / Айсанова Белла Александровна. – автореф. дис. кан. с.-х. наук. – Черкесск, 2010. – 22 с.
5. *Александрова С.С.* Гумат натрия «Росток» в рационах ремонтных телок / С.С. Александрова // Аграрный вестник Урала. – 2016. – №11(153). – С. 8-12.
6. *Александрова С.С.* Гумат натрия «Росток» при выращивании телят / С.С. Александрова, А.А. Садвокасова, И.В. Атаманов // Аграрный вестник Урала. – 2016. – №12(154). – С. 8-12.
7. *Александрова С.С.* Использование гумата натрия «Росток» в рационах телят / С.С. Александрова, Л.Н. Прокопьев, А.А. Садвокасова // Достижение науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – №10. – С. 83-85.
8. *Алексеев А.Д.* Современные возможности иммуномодулирующей терапии в профилактике острых респираторных вирусных инфекций крупного рогатого скота / А.Д. Алексеев, Е.С. Одегов, О.Г. Петрова // Аграрный вестник Урала. – 2017. – №3(157). – С. 5-8.
9. *Алексеев М.А.* Установка для культивирования микроводоросли хлореллы / Алексеев М.А., Арьянова Э.Д., Иванова С.С. [и др.] // Ресурсоэффективным

технологиям-энергию и энтузиазм молодых: сборник научных трудов VI Всероссийской конференции. – Томск, 2015. – С. 377-381.

10. *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 государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 232. – №4. – С. 5-8.

11. *Антоненко П.П.* Повышение неспецифического иммунитета и продуктивности телят под влиянием пробиотика и фитопрепарата / П.П. Антоненко, Н.И. Сулова, Н.С. Макеева [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – №2. – С. 47-53.

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

13. *Арилов А.Н.* Использование иммуномодулирующего препарата «ПИМ» в скотоводстве / А.Н. Арилов, В.В. Голембовский // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2017. – №2. – С. 68-73.

14. *Аринжанов А.Е.* Перспективы использования гуминовых веществ / А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, М.Б. Ребезов // Синергия. – 2017. – №1. – С. 105-109.

15. *Афанасьева А.И.* Белковый состав сыворотки крови овец разного генотипа / А.И. Афанасьева, Н.В. Симонова, С.Г. Катаманов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – №5(55). – С. 43-46.

16. *Афанасьева А.И.* Биохимический статус крови и воспроизводительная способность крупного рогатого скота черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов / А.И. Афанасьева, Д.А. Смеян // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2024. – №2. – С. 123-132.

17. *Афанасьева А.И.* Биохимический статус крови телят черно-пестрой породы при использовании минеральной добавки из жмыха пантов марала / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – №4(210). – С. 40-47.

18. *Афанасьева А.И.* Влияние пробиотика «Ветом 4.24» и сорбента «Полисорб ВП» на морфологические и биохимические показатели крови телят кулундинского типа красной степной породы / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев, К.В. Журко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – №5(163). – С. 106-112.

19. *Афанасьева А.И.* Морфологический статус крови и показатели роста телят раннего постнатального периода при использовании фитоадаптогенов / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев, Д.А. Смеян // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2022. – №8(214). – С. 51- 58.

20. *Афанасьева А.И.* Особенности роста и интерьерных показателей у телят в ранний постнатальный период при использовании препарата «Тривит» / А.И. Афанасьева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – №4(198). – С. 55-60.

21. *Афанасьева А.И.* Показатели метаболизма черно-пестрых коров голштинской породы при применении природной минеральной добавки / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – № 6(236). – С. 40-45.

22. *Афанасьева А.И.* Современные методы исследований биохимических показателей крови / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев, Е.Н. Пшеничникова [и др.]: Учебно-методическое пособие. – Барнаул, АГАУ. – 2018. – 274 с.

23. *Афанасьева А.И.* Современные методы морфологических исследований крови / А.И. Афанасьева, Е.Н. Пшеничникова, А.И. Ашенбреннер [и др.]: Учебно-методическое пособие. – Барнаул, АГАУ. – 2017. – 61 с.

24. *Афанасьева А.И.* Физиологические механизмы адаптации коз Горноалтайской пуховой породы в постнатальном онтогенезе / А.И. Афанасьева. – Барнаул, АГАУ. – 2016. – 387 с.

25. *Афанасьева А.И.* Характеристика морфологического состава крови сухостойных и лактирующих коров при применении кормовой добавки на основе природных минералов / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев, С.С. Ушаков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – № 5(235). – С. 31-36.

26. *Ахмедханова Р.Р.* Суспензия хлореллы в кормлении сельскохозяйственных животных / Р.Р. Ахмедханова, З.М. Гаджаева, Э.Э. Габибзаде // Состояние и перспективы научно-технического развития рыбохозяйственного комплекса: матер. национальной науч.-практ. конференции (с международным участием). – Махачкала, 2019. – С. 93-97.

27. *Ахметзянова Г.Р.* Биохимический и морфологический состав крови голштинских коров венгерской и немецкой селекции / Г.Р. Ахметзянова, Р.М. Мударисов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. – №4(32). – С. 44-48.

28. *Ашенбреннер А.И.* Исследование острой токсичности комплексного тканевого препарата / А.И. Ашенбреннер, Н.Ю. Беляева, Ю.А. Чекунова [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – №7(165). – С. 122-126.

29. *Бабич Е.А.* Влияние происхождения на воспроизводительные показатели животных черно-пестрой породы внутрипородного типа «Каратомар» / Е.А. Бабич, Л.Ю. Овчинникова. – Аграрный вестник Урала. – 2017. – №10(164). – С. 4-8.

30. *Багданова О.С.* Препарат «Биостим» для профилактики осложнений родов у коров / О.С. Багданова / Современные достижения ветеринарной медицины и биологии – в сельскохозяйственное производство: матер. II Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием, посвященной 100-

летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР и Башкирской АССР, доктора ветеринарных наук, профессора Хамита Валеевича Аюпова (1914-1987 гг.). – Уфа, 2014. – С.162-164.

31. *Багно О.А.* Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных (обзор) / О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – №4. – С. 687-697.

32. *Базанов Г.А.* Биогенные стимуляторы от открытия до использования в современной медицине / Базанов Г.А., Базанова Е.М., Мельниченко В.Н. // Молодежь медицинская наука: матер. III межвузовской научно-практической конференции молодых ученых. – Тверь, 2015. – С. 19-22.

33. *Баймишев М.Х.* Влияние препарата «СТЭМБ» и настоя крапивы двудомной на течение родов у коров / М.Х. Баймишев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №2(30). – С. 1-3.

34. *Баймишев М.Х.* Гематологические показатели коров при использовании иммуномодулирующих препаратов / М.Х. Баймишев, С.П. Еремин, Х.Б. Баймишев [и др.] // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 89-94.

35. *Баймишев М.Х.* Инновационный прием повышения естественной резистентности организма коров перед родами / М.Х. Баймишев, Х.Б. Баймишев // Современные инновации. – 2016. – №6(8). – С. 81-82.

36. *Баймишев Х.Б.* Репродуктивные качества коров при использовании перед родами тканевого препарата «СТЭМБ» / Х.Б. Баймишев, О.Н. Пристяжнюк, М.Х. Баймишев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – №3(22). – С. 124-126.

37. *Бакаева Л.Н.* Влияние интенсивности перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь на рост телят / Л.Н. Бакаева, А.С. Карамаева, С.В. Карамаев // Состояния и перспективы увеличения производства высококачественной

продукции сельского хозяйства: матер. X Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2022. – С. 14-18.

38. *Бакшеев А.Ф.* Становление, породные особенности и возможности коррекции иммунной системы у свиней: автореф. дис. док. биол. наук / Бакшеев Анатолий Филиппович. – Новосибирск, 1998. – 38 с.

39. *Балджи Ю.А.* Ресурсосберегающие кормовые добавки для крупного рогатого скота / Ю.А. Балджи, Ю.Н. Шейко, В.В. Поляков [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – №2 (94). – С. 59-63.

40. *Балтабекова А.Ж.* Роль метаболических функций печени в процессах роста ремонтных бычков / А.Ж. Балтабекова, Б.К. Балабаев, М.А. Дерхо // Новая наука: история становления, современное состояние, перспективы развития: матер. междунар. науч. практ. конф. – Уфа, 2017. – С 3-6.

41. *Барышев В.А.* Влияние фитобиотического комплекса на показатели естественной резистентности в крови коров / В.А. Барышев, О.С. Попова // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 122-128.

42. *Баскаева Р.У.* Приоритетные направления инновационного развития молочного скотоводства / Р.У. Баскаева // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: матер. междунар. науч.-практ. конф. посвященной 100-летию Горского ГАУ. – Владикавказ, 2018. – С. 83-86.

43. *Батанов С.Д.* Влияние минеральной добавки «Стимул» на биохимические показатели крови коров-первотелок / С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина, В.В. Килин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220. – №4. – С. 38-42.

44. *Бахарева Т.Л.* Изучение белкового состава иммунобиологических препаратов из селезенки быка / Т.Л. Бахарева, Н.П. Глинских // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 10(116). – С. 22-24.

45. *Безбородов Н.В.* Применение бионормализаторов из плаценты в ветеринарной практике / Н.В. Безбородов, Г.Г. Шитов, Н.В. Безбородов // Науч.-

техн. прогресс в животноводстве России – Ресурсосберегающие технологии пр-ва экологически безопасной продукции животноводства. – Дубровицы, 2003. – Ч. 2. – С. 30-33.

46. *Безбородов Н.В.* Стимуляция воспроизводительной функции у коров / Н.В. Безбородов, В.Н. Романенко, Лаврова О.Б. [и др.] // Мир инноваций. – 2017. – №1. – С. 11-16.

47. *Безуглова О.С.* Применение гуминовых препаратов в животноводстве (обзор) / О.С. Безуглова, В.Е. Зинченко // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – №2. – С. 89-93.

48. *Беляев В.И.* Биологическая активность препаратов из плаценты / В.И. Беляев, А. Нежданов, К.А. Лободин // Ветеринария. – 2002. – №5. – С. 33-36.

49. *Беспамятных Е.Н.* Подходы к коррекции иммунобиологического профиля животных / Е.Н. Беспамятных, А.С. Кривоногова, И.М. Донник, [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2018. – № 5. – С. 10-13.

50. *Биктимиров Р.А.* Естественная резистентность бычков красной степной породы при использовании лактоамиловарина и препарата селена / Р.А. Биктимиров, В.Н. Никулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – 3(47). – С. 163-165.

51. *Билан Е.А.* Ростовые гормоны и их взаимосвязь с параметрами эритрограммы в организме телочек / Е.А. Билан, М.А. Дерхо // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249. – №1. – С. 29-35.

52. *Блохин П.И.* Влияние препарата «Био-ТЭК» на иммунобиохимические показатели крови коров и полученных от них телят / П.И. Блохин. – Научный журнал КубГАУ. – 2011. – №73(09). – С. 1-9.

53. *Блохин П.И.* Физиологическое обоснование применения препарата «Био-ТЭК» для сокращения сроков выращивания ремонтных телок: автореф. дис. канд. биол. наук / Блохин Павел Иванович. – Нижний Новгород, 2012. – 20 с.

54. *Богданова А.А.* Влияние добавки хлореллы на физиолого-биохимические и продуктивные показатели у телок / А.А. Богданова, Е.А. Флёрва // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2016. – №2. – С. 66-75.

55. *Богданов Н.* Хлорелла – нетрадиционная кормовая добавка / Н. Богданов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – №4. – С. 12-15.

56. *Богданов Н.И.* Хлорелла, расширение возможностей животноводства / Н.И. Богданов // Главный зоотехник. – 2004. – №5. – С. 3-5.

57. *Бокова Т.И.* Использование биологически активных добавок в рационе животных / Т.И. Бокова, Л.И. Тюлюпина, И.В. Васильцова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – №9. – С. 9-10.

58. *Борисова П.П.* Использование минеральных добавок из местного сырья для молодняка симментальской породы / П.П. Борисова, Н.М. Алексеева, Н.А. Николаева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2019. – №7(148). – С. 131-136.

59. *Борисов И.А.* Комплексная профилактика послеродовой патологии коров и её влияние на естественную резистентность / И.А. Борисов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – 2(64). – С. 102-104.

60. *Бормина Л.Н.* Эффективность применения фитоэкстракта на основе люцерны посевной в кормлении телят / Л.Н. Бормина, Т.В. Зубова, В.А. Плешков // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – №4(48). – С. 25-38.

61. *Братишко К.А.* Гуминовые кислоты торфа – перспективные биологически активные вещества с антиоксидантной активностью для разработки протекторных средств / К.А. Братишко, М.В. Зыкова, В.В. Иванов [и др.] // Химия растительного сырья. – 2021. – №1. – С. 287-298.

62. *Бригадиров Ю.Н.* Влияние тканевых препаратов на биохимический статус и показатели неспецифической резистентности поросят при респираторной патологии / Ю.Н. Бригадиров, О.В. Казимиров, Е.В. Михайлов [и др.] //

Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации: Матер. IV Съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России. – Москва, 2013. – С. 110-114.

63. *Бурмистрова Л.А.* Трутневый расплод – новый продукт пчеловодства для апитерапии / Л.А. Бурмистрова, Т.В. Вахонина, Т.И. Милукова // Апитерапия сегодня. – Рыбное, 1997. – С. 185-187.

64. *Бурцева С.В.* Современные биологические и биохимические методы исследований в зоотехнии / С.В. Бурцева, О.Ю. Рудишин: Учебное пособие. – Барнаул, АГАУ. – 2014. – 215 с.

65. *Булатов А.П.* Использование бентонита в животноводстве и птицеводстве / А.П. Булатов, И.Н. Миколайчик, С.Ф. Суханова [и др.] // Курган: Зауралье, 2005. – 206 с.

66. *Буряков Н.П.* Использование кормовой добавки «Фарматан гель» в кормлении телят молочного периода / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова // Научные инновации – аграрному производству: матер. Междунар. науч. – практ. конф., посвященной 100-летию Омского ГАУ. – Омск, 2018. – С. 1112-1115.

67. *Быкова Е.Я.* Результаты доклинических исследований иммуностропной и противоопухолевой активности плацентарного препарата Rimolans® / Е.Я. Быкова, Л.Р. Хемий, Н.Л. Чарская [и др.] // *VetPharma*. – 2011. – № 3-4. – С. 57-67.

68. *Быкова О.А.* Морфологический состав и метаболиты крови молодняка крупного рогатого скота / О.А. Быкова // Аграрный вестник Урала. – 2017. – №5(159). – С. 5-11.

69. *Вагапова О.А.* Гематологические показатели телок черно-пестрой породы при использовании биологически активной добавки Эрамин / О.А. Вагапова, Е.А. Пашенко, С.Г. Зернина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – №46. – С. 96-100.

70. *Вагапова О.А.* Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы при использовании кормовой добавки анимикс альфа / О.А. Вагапова, Т.Ю. Швечицина, С.Г. Зернина // Известия Санкт-

Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – №47. – С. 96-99.

71. *Варламова О.Н.* Эритропоэтин и его биологическая роль / О.Н. Варламова, О.Д. Червяковская // Медицина: теория и практика. – 2019. – Т.4. – №3. – С. 61-69.

72. *Васильева Е.А.* Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. Справочное издание / Е.А. Васильева. – М.: 1982. – 254 с.

73. *Васильева С.В.* Клиническая биохимия крупного рогатого скота. Справочное издание / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. – Санкт-Петербург: 2017. – 188 с.

74. *Васильев А.А.* Значение, теория и практика использования гуминовых кислот в животноводстве / А.А. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2018. – №1. – С. 3-6.

75. *Васильев А.А.* Передовой опыт использования кормовой добавки на основе гуминовых кислот для оптимизации рационов и повышения молочной продуктивности коров / А.А. Васильев, Л.В. Веденцова, Л.А. Сивохина [и др.] // Зоотехния. – 2023. – №11. – С. 13-14.

76. *Васильев А.А.* Скармливание микроводорослей лактирующим коровам – залог повышения экономической эффективности производства молока / А.А. Васильев, М.В. Сыроватский, Н.М. Курилова // Аграрный научный журнал. – 2023. – №8. – С. 49-53.

77. *Васильева С.В.* Клиническая биохимия крупного рогатого скота / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. – Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: изд-во Лань, 2017. – 188 с.

78. *Веревкина М.Н.* Использование биологически активных веществ и адаптогенов в животноводстве / М.Н. Веревкина // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сборник научных статей по матер. междунар. науч.-практ. интернет-конференции. – 2015. – С. 40-45.

79. *Вертипрахов В.Г.* Опыт применения тканевых препаратов в свиноводстве на фоне разных по питательности кормов / В.Г. Вертипрахов, Е.Г. Фоменко, М.Л. Бондарчук // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – №4-1(35). – С. 12-14.

80. *Вильвер Д.С.* Влияние паратепических факторов на биохимический и морфологический состав крови коров чёрно-пёстрой породы / Д.С. Вильвер // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3(53). – С. 137-139.

81. *Волкова Е.А.* Фитобиотики в кормлении лактирующих коров / Е.А. Волкова, В.В. Волков // Сб. трудов внутривузовского форума, посвященного к празднованию 65-летия Государственного аграрного университета Северного Зауралья и 145-летнего юбилея Тюменского Александровского реального училища. – Тюмень, 2024. – С. 83-86.

82. *Волнин А.А.* Влияние кормовой добавки хвойного экстракта на содержание микроэлементов в крови у бычков в период дорастивания / А.А. Волнин, Н.В. Боголюбова, Р.А. Рыков // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – №1. – С. 85-94.

83. *Вологжанина А.В.* Качество и технологические свойства молока при использовании в кормлении природных кормовых добавок / А.В. Вологжанина, Г.Ю. Березкина, С.Л. Воробьева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – №2. – С. 58-62.

84. *Волостнова А.Н.* Применение минеральной добавки в кормлении крупного рогатого скота при производстве говядины / А.Н. Волостнова, А.В. Якимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – №4. – С. 53-56.

85. *Воробьев А.В.* Морфологические и биохимические показатели крови после отела под влиянием иммуностимулятора / А.В. Воробьев // Известия

Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 4(28). – С. 216-218.

86. *Воронкова О.Н.* Особенности потребления корма и процессов пищеварения у молодняка черно-пестрого голштинизированного скота при различных условиях кормления / О.Н. Воронкова // Вестник аграрной науки. – 2012. – Т. 39. – №6. – С. 66-69.

87. *Востроилова Г.А.* Экспериментальная и клиническая фармакология препаратов плаценты, получаемых методом криофракционирования: автореф. дис. док. биол. наук / Востроилова Галина Анатольевна. – Воронеж, 2007. – 43 с.

88. *Гаджаева З.М.* Влияние микроводорослей на продуктивность коров голштинской породы / З.М. Гаджаева, М.Б. Гасанбеков, С.М. Алиева [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – №3(3). – С. 143-146.

89. *Гамидов М.Г.* Природные минеральные ресурсы и биологические основы их применения в сельском хозяйстве / М.Г. Гамидов // Дальневосточный аграрный вестник. – 2007. – №2(2). – С. 55-60.

90. *Гашков Н.А.* Влияние препаратов природного происхождения на морфологический и биохимический состав крови телят раннего возраста / Н.А. Гашков // Научное обеспечение безопасности и качества продукции животноводства: матер. Всероссийской (национальной) науч. – практ. конференции. – Курган, 2018. – С. 27-30.

91. *Гиберт К.В.* Физико-химические показатели молока коров черно-пестрой породы при использовании кормовых добавок Просид и Минерал Актив / К.В. Гиберт, О.А. Вагапова // Инновационные пути импортозамещения продукции АПК: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2015. – С. 20-24.

92. *Глебова И.В.* Основные аспекты применения spirulina platensis и нанодеспергированного торфа в кормлении молодняка крупного рогатого скота / И.В. Глебова, О.А. Грязнова, Д.Ю. Сальников // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: матер. Междунар. науч. практ. конф. – Курск, 2016. – С. 107-112.

93. *Гмошинский И.В.* Нейромедиаторы и нейропептиды-биомаркеры метаболических нарушений при ожирении / И.В. Гмошинский, С.А. Апрятин, В.А. Шипелин [и др.] // Проблемы эндокринологии. – 2018. – Т. 64. – №4. – С. 258-269.

94. *Голембовский В.В.* Мясная продуктивность бычков калмыцкой породы, полученных от коров, стимулируемых препаратом «ПИМ» / В.В. Голембовский // Аграрный научный журнал. – 2017. – №7. – С. 3-6.

95. *Голембовский В.В.* Продуктивность и биологические особенности бычков, полученных от коров, стимулируемых препаратом «ПИМ» / В.В. Голембовский // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – №2 (25). – С. 54-58.

96. *Голубков А.И.* Влияние стресс-факторов на жизнеспособность быков спермодоноров при смене среды обитания / А.И. Голубков, В.К. Аджибеков, А.А. Голубков [и др.] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2. – С. 52-61.

97. *Голушко О.Г.* Растительный стимулятор «Вилоцим-МВ» в рационах молодняка крупного рогатого скота до шестимесячного возраста / О.Г. Голушко, А.И. Козинец, М.А. Надаринская [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2015. – №18(1). – С. 241-250.

98. *Гордеева М.В.* Фармакологические свойства нового органопрепарата из селезенки свиней и крупного рогатого скота: автореф. дис. канд. с.-х. наук / Гордеева Марина Валерьевна. – Волгоград, 2015. – 25 с.

99. *Горелик А.С.* Рост и развитие телочек при введении в рацион «Альбит-БИО» / А.С. Горелик, Р.Р. Фаткуллин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – №4. – С. 9-13.

100. *ГОСТ 13496.4-2019* Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – Введен с 01.08.2020. – М.: Стандартинформ, 2019. – 15 с.

101. *ГОСТ 32933-2014* Корма, комбикорма. Методы определения содержания сырой золы. – Введен с 01.01.2016. – М.: Стандартинформ, 2020. – 7 с.

102. *ГОСТ 31675-2012* Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации. – Введен с 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2020. – 9 с.

103. *ГОСТ 13496.15-2016* Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира. – Введен 01.01.2018. – М.: Стандартинформ, 2020. – 17 с.

104. *ГОСТ 13496.17-2019* Корма. Методы определения каротина. – Введен с 01.10.2020. – М.: Стандартинформ, 2019. – 7 с.

105. *ГОСТ 26176-2019* Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов. – Введен 01.08.2020. – М.: Стандартинформ, 2019. – 17 с.

106. *ГОСТ ISO 6491-2016* Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания фосфора спектрометрическим методом. – Введен 01.01.2018. – М.: Стандартинформ, 2020. – 7 с.

107. *ГОСТ 32904-2014* Корма, комбикорма. Определение содержания кальция титриметрическим методом. – Введен 01.01.2016. – М.: Стандартинформ, 2020. – 6 с.

108. *ГОСТ 30692-2000* Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания меди, свинца, цинка и кадмия. – Введен с 01.01.2002. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2002. – 8 с.

109. *ГОСТ 32343-2013* Корма, комбикорма. Определение содержания кальция, меди, железа, магния, марганца, калия, натрия и цинка методом атомно-абсорбционной спектрометрии. – Введен 01.07.2015. – М.: Стандартинформ, 2020. – 15 с.

110. *ГОСТ 34120-2017* Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинках. Технические условия – Введен 01.01.2019. – М.: Стандартиформ, 2020. – 22 с.

111. *ГОСТ ISO 12081-2013* Молоко. Определение содержания кальция. Титриметрический метод. – Введен 01.01.2015. – М.: Стандартиформ, 2019. – 4 с.

112. *ГОСТ 31584-2012* Молоко. Спектрофотометрический метод определения массовой доли общего фосфора. – Введен 01.07.2013. – М.: Стандартиформ, 2019. – 7 с.

113. *ГОСТ 23453-2014* Молоко сырье. Методы определения соматических клеток. – Введен 01.01.2016. – М.: Стандартиформ, 2015. – 14 с.

114. *ГОСТ 32255-2013* Молоко и молочные продукты. Инструментальный экспресс-метод определения физико-химических показателей идентификации с применением инфракрасного анализатора. – Введен 01.07.2015. – М.: Стандартиформ, 2014. – 43 с.

115. *ГОСТ 23042-2015* Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. – Введен с 01.01.2017. – М.: Стандартиформ, 2019. – 8 с.

116. *ГОСТ 25011-81* Мясо и мясные продукты. Методы определения белка (с Изменением № 1). – Введен с 01.01.1983. – М.: Стандартиформ, 2010. – 13 с.

117. *ГОСТ 31727-2012 (ISO 936:1998, MOD)* Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. – Введён с 01.07.2013. – М.: Стандартиформ, 2013. – 6 с.

118. *ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74)* Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН). – Введён с 01.01.2001. – М.: Стандартиформ, 2010. – 6 с.

119. *ГОСТ 7269-79* Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. – Введен с 01.01.1980. – М.: Стандартиформ, 2006. – 7 с.

120. *ГОСТ 31640-2012* Корма. Методы определения содержания сухого вещества. – Введен с 01.07.2013. – М.: Стандартиформ, 2020. – 5 с.

121. ГОСТ 20996.2-82 Селен технический. Методы определения серы. – Введен с 01.07.1983. – М.: Стандартиформ, 2000. – 5 с.
122. ГОСТ 31926-2013 Средства лекарственные для ветеринарного применения. Методы определения безвредности. – Введен с 01.07.2014. – М.: Стандартиформ, 2014. – 17 с.
123. Грачев С.Ю. Влияние препарата тривит БТ на показатели сохранности и роста телят / С.Ю. Грачев, Т.В. Зубова // Успехи современной науки. – 2017. – Т.5. – №2. – С. 219-221.
124. Грачев С.Ю. Влияние экстракта чабреца на интенсивность роста телят черно-пестрой породы / С.Ю. Грачев, Т.В. Зубова // Вестник Красноярского Государственного аграрного университета. – 2019. – №10. – С. 116-122.
125. Гребенщиков А.В. Биогенный стимулятор на основе тканей селезенки крупного рогатого скота / А.В. Гребенщиков, Л.И. Василенко, А.И. Голубев // Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке». – 2016. – №5. – С. 1-5.
126. Григорьев М.Ф. Использование местных нетрадиционных кормовых добавок в выращивании молодняка крупного рогатого скота / М.Ф. Григорьев // Научная жизнь. – 2017. – №3. – С. 75-83.
127. Григорьев М.Ф. Комплексные кормовые добавки для животноводства якутии / Григорьев Михаил Федосеевич. – автореф. дис. докт. с.-х. наук. – Барнаул, 2024. – 42 с.
128. Григорьев М.Ф. Рост и развитие бычков в условиях Центральной Якутии при использовании в их рационах местных минеральных кормовых добавок / М.Ф. Григорьев, В.В. Панкратов, А.Г. Черкашина [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2019. – №2. – С. 46-55.
129. Григорьев М.Ф. Химический состав мяса бычков при включении в рацион кормления нетрадиционных кормовых добавок в условиях Якутии / М.Ф.

Григорьев, А.И. Григорьева, А.А. Сидоров [и др.] // Кормопроизводство. – 2021. – №6. – С. 44-48.

130. *Григорян С.Л.* Сравнительная эффективность некоторых биостимуляторов, применяемых в животноводстве / С.Л. Григорян, А.Р. Мкртчян, М.А. Саркисян // Биологический журнал Армении. – 2009. – Т.61. – №2. – С. 6-9.

131. *Громова О.А.* Гепатопротекторные свойства витаминов в прекоцепции и при беременности / О.А. Громова, И.Ю. Торшин, Е.Ю. Лисицына // Земский врач. – 2011. – №4(8). – С. 23-28.

132. *Громова О.А.* Мировой опыт применения препаратов из плаценты человека: результаты клинических и экспериментальных исследований. Обзор / О.А. Громова, И.Ю. Торшин, Е.А. Диброва, [и др.] // Пластическая хирургия и косметология. – 2011. – №3. – С. 525-536.

133. *Громыко Е.В.* Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е.В. Громыко // Экологический вестник северного Кавказа. – 2005. – №2. – С. 80-94.

134. *Грязнова О.А.* Биологически активные вещества растительного происхождения в кормлении телят / О.А. Грязнова // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2017. – №4(21). – С. 59-64.

135. *Грязнова О.А.* Эффективность использования сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* в рационах крупного рогатого скота / О.А. Грязнова // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: матер. Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск, 2020. – С. 179-184.

136. *Губайдуллин Н.М.* Гематологические показатели коров-первотелок бестужевской породы при использовании алюмосиликата глауконита / Н.М. Губайдуллин, Р.С. Зайнуков, И.В. Миронова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – №1(17). – С. 111-113.

137. *Гурин В.К.* Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при использовании сапропеля / В.К. Гурин, Е.П. Симоненко, И.Ф. Горлов [и др.] //

Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2015. – №18-1. – С. 250-259.

138. *Даниленко М.В.* Перспективы использования гуминовых препаратов в животноводстве / М.В. Даниленко // Научные итоги года: достижения, проекты, гипотезы. – 2014. – №4. – С. 82-86.

139. *Данильченко А.В.* Применение кормовых добавок в животноводстве / А.В. Данильченко, А.Ю. Надточий // Актуальные вопросы ветеринарии: матер. междунар. науч.-практ. конференции, посвященной 100-летию кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней факультета ветеринарной медицины ИВМиБ. – Омск, 2020. – С. 453-457.

140. *Даричева Н.Н.* Тканевая терапия в ветеринарной медицине / Н.Н. Даричева, В.А. Ермолаев. – Ульяновск: УГСХА, 2011. – 168 с.

141. *Дементьев Е.П.* Пути повышения естественной резистентности животных / Е.П. Дементьев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2006. – №2. – С. 16-18.

142. *Денисенко Т.С.* Фармако-токсикологические свойства димикара и его применение при гепатозах коров: автореф. дис. канд. биол. наук / Денисенко Татьяна Сергеевна. - Ставрополь, 2018. – 23 с.

143. *Дерхо М.А.* Способ прогнозирования мясной продуктивности у молодняка герефордской породы разного происхождения / М.А. Дерхо, Н.В. Фомина // Наука (спецвыпуск). – 2013. – № S4. – С. 144-147.

144. *Добрук Е.А.* Использование биологически активной добавки «Гуметан» в рационах лактирующих коров / Е.А. Добрук, В.К. Пестис, Р.Р. Сарнацкая [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2010. – №13(1). – С. 50-57.

145. *Донник И.М.* Качество молозива и сохранность телят в условиях использования природных энтеросорбентов / И.М. Донник, О.П. Неверова, О.В. Горелик // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 7(149). – С. 4-8.

146. Душкин Е.В. О связи между функцией молочной железы и жировой дистрофии печени у высокопродуктивных коров / Е.В. Душкин // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – Т. 45. – №2. – С. 18-24.

147. Дяченко О.Б. Вплив тканинних препаратів на показники білкового обміну та репродуктивну функцію корів різної продуктивності / О.Б. Дяченко, О.І. Стадницька, Л.В. Ференц // Передгірне та гіське землеробство і тваринництво. – 2016. – № 59. – С. 189-198.

148. Евглевский А.А. Проблемы обеспечения здоровья высокопродуктивных коров в промышленном животноводстве и практические пути ее решения / А.А. Евглевский, С.Н. Турнаев, В.Ю. Тарасов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – №4. – С. 26-30.

149. Егорашин В.Г. Анаболический эффект комплекса пчелиной пыльцы и маточного молочка / В.Г. Егорашин // Стресс и здоровье человека: Сб. статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Институт биологии и биомедицины. – Нижний Новгород, 2021. – С. 106-109.

150. Ежкова А.М. Исследование биологической полноценности говядины от животных, получавших кормовую добавку бентонита / А.М. Ежкова, А.Е. Нефедьев, Г.О. Ежкова // Вестник Казанского технологического университета. – 2006. – №1. – С. 118-122.

151. Ежкова А.М. Повышение эффективности молочного скотоводства и улучшение качества молока при использовании природных минералов / А.М. Ежкова, Р.Н. Файзрахманов, Ш.К. Шакиров [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т.17. – №10. – С. 149-151.

152. Еремин С.П. Влияние тканевого препарата «Био-ТЭК» на состояние крови телят / С.П. Еремин, П.И. Блохин, И.В. Яшин // Вестник ветеринарии. – 2013. – № 1(64). – С. 65-67.

153. *Еремин С.П.* Комплексная профилактика послеродовых болезней коров в сухостойный период / С.П. Еремин, И.В. Яшин, А.В. Дубинин // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – №2(7). – С. 56-61.

154. *Еремин С.П.* Профилактика послеродовых болезней у коров препаратом «Био-тэк» и комплексом органических кислот / С.П. Еремин, И.А. Борисов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – №4. – С. 66-69.

155. *Ермагамбет Б.Т.* Эффективное применение гуминовых препаратов (на основе гуматов) в животноводстве и ветеринарии / Б.Т. Ермагамбет, Е.В. Кухар, Н.У. Нургалиев [и др.] // Достижения науки и образования. – 2016. – Т.11. – № 10. – С. 16-19.

156. *Ермолаева Т.В.* Перспективы использования экстрактов лекарственных растений в кормовых рационах сельскохозяйственных животных / Т.В. Ермолаева // Актуальные проблемы современной науки: теория и практика. – 2020. – С. 44-49.

157. *Ерыженская Н.Ф.* Метабиотическая проблема высокоудойных коров в условиях промышленного животноводства / Н.Ф. Ерыженская // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Курск, 2020. – С. 194-199.

158. *Ешижамсоев Б.Д.* Повышение молочной продуктивности и репродуктивных качеств коров симментальской породы на основе применения биологически активных веществ / Ешижамсоев Бато Дугарович. – автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Улан-Удэ, 2012. – 12 с.

159. *Жаксалыков Р.А.* Влияние экструдированных комбикормов на обмен веществ высокопродуктивных коров черно-пестрой породы / Р.А. Жаксалыков, М.В. Заболотных // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2024. – Т.10. – №4. – С. 334-340.

160. *Жариков Я.А.* Связь метаболического профиля молодняка овец разных генотипов с темпами роста / Я.А. Жариков, Л.А. Канева, В.Е. Бобрецов [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – №6(61). – С. 50-54.

161. *Жолобова И.С.* Получение функциональной кормовой добавки на основе бентонитовых глин и каротиносодержащего сырья / И.С. Жолобова, С.Б. Хусид, М.П. Семененко [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – №96(02). – С. 836-846.

162. *Жук Е.С.* Определение оптимальной дозы композиционного препарата на основе продукции пчеловодства для коррекции общей неспецифической резистентности организма телят / Е.С. Жук // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2011. – №14(2). – С. 182-189.

163. *Жук Е.С.* Рост и развитие телят при использовании препарата на основе продукции пчеловодства / Е.С. Жук // Исследования молодых ученых: матер. X Междунар. науч.-практ. конф. «Аграрное производство и охрана природы». – Витебск, 2011. – С. 49-50.

164. *Жуков М.С.* Особенности формирования колострального иммунитета у новорожденных телят, полученных от коров с экстрагенетальной патологией / М.С. Жуков, П.А. Паршин, Г.А. Востроилова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 3. – С. 95-107.

165. *Загибалов А.Н.* Влияние гуминовых веществ (препарат «Лигфол») на изменение уровня гормонов при стимуляции воспроизводительной функции коров / А.Н. Загибалов, Н.Б. Сверлова // Вестник ИрГСХА. – 2013. – №55. – С. 89-96.

166. *Заико М.В.* История и перспективы медицинского применения сырья животного происхождения на примере органопрепаратов из селезенки свиньи / М.В. Заико, С.В. Козин, Л.А. Павлова // Традиционная медицина. – 2014. – №1(36). – С. 42-48.

167. *Зайнуков Р.С.* Морфологические признаки и функциональные свойства вымени коров-первотелок бестужевской породы при добавлении в рацион алюмосиликата глауконита / Р.С. Зайнуков, Н.М. Губайдуллин, Х.Х. Тагиров [и др.] // Известия Оренбургского ГАУ. – 2008. – №2(18). – С. 73-75.

168. *Закиров Т.М.* Активированный энергопротеиновый концентрат «Биогумикс» – новая кормовая добавка для дойных коров / Т.М. Закиров, Г.Р. Юсупов, Ш.К. Шакиров [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220. – №4. – С. 100-104.

169. *Закотин В.Е.* Приемы повышения продуктивности крупного рогатого скота / В.Е. Закотин, Е.Ю. Телегина, Т.Н. Коваленко [и др.] // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: матер. междунар. науч.-практ. интернет конференции. – Ставрополь, 2015. – С. 115-120.

170. *Залилов Р.В.* Перспективность применения минеральных кормовых добавок в животноводстве и птицеводстве / Р.В. Залилов, М.Б. Ребезов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: матер. Всероссийской науч.-практ. конф. – Оренбург, 2014. – С. 1211-1214.

171. *Захаров В.Л.* Содержание биологически активных веществ в спиртовом экстракте прополиса / В.Л. Захаров, М.Р. Голощапова // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2017. – Т. 5. – №3. – С. 8-13.

172. *Заяц В.Н.* Современные аспекты применения биологических стимуляторов на основе торфа / В.Н. Заяц, М.А. Надаринская, О.Г. Голушко [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2009. – Т. 45. – №1. – С. 30-33.

173. *Зеленевский Н.В.* Анатомия и физиология животных / Н.В. Зеленевский, А.П. Васильева, Л.К. Логинова. – М.: Изд-во «Академия», 2005. – 464 с.

174. *Землянухина Т.Н.* Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров в зависимости от их стрессоустойчивости / Землянухина Т.Н. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – №5(199). – С. 62-66.
175. *Зинченко Д.А.* Влияние тканевых биостимуляторов на организм животных / Д.А. Зинченко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №3. – С. 124-125.
176. *Злепкин А.Ф.* Морфологический и биохимический состав крови бычков симментальской породы при использовании в их рационах жмыхов масличных культур / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, Д.А. Злепкин [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №2. – С. 86-91.
177. *Злобин С.* Качество молозива и сохранность телят / С. Злобин // Животноводство России. – 2008. – №3. – С. 57-58.
178. *Зотова Е.М.* Продуктивные показатели молодняка свиней при использовании комплексного биогенного препарата «Тканестим-вет» / Е.М. Зотова, Е.М. Марьин, О.Н. Марьина // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: сб. статей по матер. XV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых. – Курган, 2024. – С. 97-101.
179. *Зубова Т.В.* Использование экстрактов лекарственных растений для повышения интенсивности роста телят / Т.В. Зубова, С.Ю. Грачёв // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – №9(149). – С. 33-34.
180. *Ибатова Г.Г.* Мясная продуктивность бычков при интенсивном выращивании с применением стимулятора роста нуклеопептид / Г.Г. Ибатова, Ф.Ф. Вагапов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №1. – С. 119-121.

181. *Ибатова Г.Г.* Оценка химического состава мяса бычков черно-пестрой породы, выращенных с использованием натурального биостимулятора «Нуклеопептид» / Г.Г. Ибатова, Х.Х. Тагиров // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. – №3(31). – С. 47-50.

182. *Ибатова Г.Г.* Хозяйственно-биологические качества бычков черно-пестрой породы выращенных с применением препарата "Нуклеопептид" / Г.Г. Ибатова, Х.Х. Тагиров // Современные направления инновационного развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биологии: матер. Всероссийской науч.-практ. конференции с международным участием, посвященной памяти доктора ветеринарных наук, профессора Хикмата Хуснутдиновича Абдюшева (к 120-летию со дня рождения). – Уфа, 2015. – С. 246-249.

183. *Ибишов Д.Ф.* Влияние «Гувитана-С», «Витадаптина» и «Гермевита» на естественную резистентность сухостойных коров / Д.Ф. Ибишов, С.Л. Расторгуева, С.В. Поносов [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2012. – №5 (97). – С. 63-64.

184. *Иванова А.С.* Эффективность применения минеральных добавок в кормлении высокопродуктивных животных / А.С. Иванова // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: сб. статей Всероссийской научной конференции. – Тюмень, 2017. – С. 47-51.

185. *Иванова И.Е.* Оценка иммунитета у телят на животноводческом комплексе «АФ Междуречье» Яровского района / И.Е. Иванова, Д.И. Ушатинская // Стратегические ресурсы тюменского АПК: люди, наука, технологии: сб. трудов IVII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень, 2024. – С. 175-179.

186. *Иванова О.В.* Биохимические показатели крови и продуктивность коров под действием комбинированной кормовой добавки / О.В. Иванова, Е.А. Иванов, М.М. Филиппев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 5(104). – С. 151-153.

187. *Иванова Т.Н.* Улучшение воспроизводительных качеств коров стимуляцией неспецифической резистентности биопрепаратом prevention-n-b-s / Т.Н. Иванова, С.Г. Кондручина, А.Н. Майкотов [и др.] // Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская. – 2021. – №4. – С. 62-68.

188. *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.

189. *Игнатьева Н.Л.* Рост и развитие молодняка крупного рогатого скота при введении в рацион парааминобензойной кислоты / Н.Л. Игнатьева, Г.М. Тобоев, Н.С. Зобова // Ветеринарный врач. – 2020. – №3. – С. 16-20.

190. *Илларионова О.В.* Влияние пчелиного подмора на качественный состав молока / О.В. Илларионова, И.М. Хабибуллин, И.В. Миронова [и др.] // Глобальные вопросы пчеловодства: матер. междунар. науч.-практ. конференции. – Уфа, 2025. – С. 99-102.

191. *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.

192. *Ильиных П.А.* Экспериментальная оценка иммуотропного действия препарата «Пребиостим» / П.А. Ильиных, Л.П. Ларионов, Н.Н. Семенова // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2006. – №4(14). – С. 61-65.

193. *Инякина К.А.* Показатель фагоцитарной активности нейтрофилов крови крупного рогатого скота при применении Фоспренила и Гамавита / К.А. Инякина, Г.М. Топурия // Сборник научных трудов ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2009. – Т.1. – №1-1. – С. 82-83.

194. *Исангалина Я.Я.* Ростостимулирующие действие препарата из селезенки крупного рогатого скота на молодняк кроликов / Я.Я. Исангалина, Л.Ф.

Разяпова // Инновационные и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: матер. междунар. науч.-практ. конференции. – Ставрополь, 2016. – С. 395-398.

195. *Исангалина Я.Я.* Практика применения биостимулятора нуклеопептид в животноводстве / Я.Я. Исангалина // Студент и аграрная наука: матер. X Всероссийской студенческой научной конф. – Уфа, 2016. – С. 123-125.

196. *Исмадова Р.Р.* Перспективы использования биологически активных комплексов из торфа томской области / Р.Р. Исмадова, И.В. Федько, С.Е. Дмитрук // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – №7. – С. 52.

197. *Исхаков Р.С.* Гематологические показатели бычков чёрно-пёстрой породы при интенсивном выращивании / Р.С. Исхаков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – №2(64). – С. 141-142.

198. *Исхаков Р.С.* Качественные показатели мяса при применении стимулятора роста / Р.С. Исхаков // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 2. – С. 66-69.

199. *Казакова О.А.* Влияние адаптогены препаратов вигозин и бутофан на ветеринарно-санитарные характеристики говядины / О.А. Казакова, В.А. Крыгин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – №3(83). – С. 260-263.

200. *Казыро А.М.* Изменение иммунного статуса телят-гипотрофиков на фоне применения «кормового фосфолипидного комплекса» / А.М. Казыро, В.В. Малашко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. трудов. Вып. 17. – Ч. 2. – Горки, 2014. – С. 247-255.

201. *Калашник А.И.* Тканевая терапия в ветеринарии / А.И. Калашник. – Киев: Урожай, 1990. – 160 с.

202. *Калашников А.П.* Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. / Под ред. А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 2003. – 350 с.

203. *Калмагамбетов М.Б.* Эффективность оптимизированных рационов кормления стельных сухостойных коров / М.Б. Калмагамбетов, Д.А. Баймуканов, З.Т. Есембекова [и др.] // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2022. – №1(89). – С. 34-59.

204. *Карамаева А.С.* Динамика показателей естественной резистентности телят разных пород с возрастом / А.С. Карамаева, В.В. Зайцев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – №3(27). – С. 195-197.

205. *Кароматов И.Д.* Трутневый расплод как лечебное средство / И.Д. Кароматов // Биология и интегративная медицина. – 2020. – Т. 44. – №4 – С. 85-101.

206. *Кветковская А.В.* Использование добавок на основе гуминовых веществ в кормлении сухостойных коров / А.В. Кветковская, В.Н. Заяц, О.Г. Голушко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2008. – Т. 43. – №2. – С. 99-110.

207. *Квитко Ю.Д.* Особенности белкового обмена у молодняка овец разного направления и потенциала продуктивности / Ю.Д. Квитко, А.В. Скокова // Овцы, козы, шёрстное дело. – 2009. – №3. – С. 59-62.

208. *Кириллова О.В.* Аллергическая патология – рост и мониторинг в XVIII-XX веках / О.В. Кириллова, Г.Ю. Колчина, Н.В. Жареникова [и др.] // История и педагогика естествознания. – 2016. – №2. – С. 53-58.

209. *Кирилова Ю.В.* Биогенные стимуляторы в птицеводстве / Ю.В. Кирилова // Теоретические и практические аспекты современной науки: сб. науч. трудов III Международной научно-практической конференции. – Белгород, 2014. – С. 81–83.

210. *Кирилова Ю.В.* Биостим – резерв повышения продуктивности в производстве продуктов птицеводства / Ю.В. Кирилов // Современные достижения ветеринарной медицины и биологии – в сельскохозяйственное производство: матер. II Всероссийской науч.-прак. конференции с

международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР и башкирской АССР, доктора ветеринарных наук, профессора Хамита Валеевича Аюпова (1914-1987 гг.). – 2014. – С. 374-376.

211. *Кирилова Ю.В.* Тканевый препарат «Биостим» как стимулятор роста и продуктивности птиц / Ю.В. Кирилова // Актуальные направления инновационного развития животноводства и ветеринарной медицины: матер. науч.-практ. конф. с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР и Башкирской АССР, доктора биологических наук, профессора Петра Трофимовича Тихонова (1914-1992 гг.). – 2014. – С. 290-293.

212. *Кичеева А.Г.* Перспективы использования природных глинистых минералов в животноводстве (обзор) / А.Г. Кичеева, В.А. Терещенко // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 12. – С. 88-93.

213. *Клопов М.И.* Биологически активные вещества и их роль в жизнедеятельности и продуктивности животных / М.И. Клопов, И.И. Ребрикова // Уч. пос. ВСХИЗО – М., 1993. – 95 с.

214. *Ключинков А.Г.* Состояние гуморальной и клеточной систем иммунитета у свиней с репродуктивно-респираторным синдромом свиней / А.Г. Ключинков, Л.П. Миронова, С.Н. Карташов [и др.] // Ветеринарная патология. – 2011. – №1-2. – С. 40-43.

215. *Ключникова Н.Ф.* Аспекты повышения оплодотворяемости коров / Н.Ф. Ключникова // Монография. – изд-во: ГНУ ДВ-орденаТКЗ НИИСХ. – 2006. – 256 с.

216. *Ключникова Н.Ф.* Влияние экстрактов листьев акантопанакса и корней солодки бледноцветковой на воспроизводительную способность коров / Н.Ф. Ключникова, М.Т. Ключников, Е.М. Ключникова // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 8-3 (17). – С. 126-127.

217. *Коков Т.* Оптимизация минерального состава рациона бычков / Т. Коков, А. Утижев // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №8. – С. 23-24.

218. *Кольберг Н.А.* Создание и применение отечественного тканевого (органного) препарата, на внутриклеточные процессы органов и тканей опытных животных / Н.А. Кольберг // Мат. Межд. Науч.-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные науки сегодня», CreateSpace. – 2017. – С. 1-10.

219. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочное издание / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Ливченко [и др.]. – М.: 2004. – 519 с.

220. *Кононенко С.И.* Пути снижения влияния неблагоприятных кормовых факторов на организм животных / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 119. – С. 293-312.

221. *Копоть О.В.* Рост и развитие телят-гипотрофиков при использовании комплекса биологически активных веществ / О.В. Копоть, А.П. Свиридова, С.Л. Поплавская // Современные технологии сельскохозяйственного производства: матер. XIV Междунар. науч. практ. конф. – Гродно, 2011. – С. 201-202.

222. *Копоть О.В.* Стимуляция естественной резистентности организма телят-гипотрофиков тканевыми и органическими препаратами / О.В. Копоть, А.П. Свиридова, В.М. Обуховский [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: матер. XIII международной науч.-практ. конференции. – Гродно, 2010. – С. 195-197.

223. *Коростелева Н.И.* Биометрия в животноводстве / Н.И. Коростелёва, И.С. Кондрашкова, Н.М. Рудишина [и др.] // Учебное пособие. – Барнаул: АГАУ. – 2009. – 210 с.

224. *Короткий В.П.* Фитобиотик для улучшения здоровья и повышения продуктивности коров / В.П. Короткий, В.А. Рыжов, Н.В. Боголюбова [и др.] // Сборник научных трудов краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – Т.8. – №2. – С. 197-202.

225. *Корочкина Е.А.* Морфологическое и функциональное состояние печени коров голштенизированной черно-пестрой породы в транзитный период / Е.А.

Корочкина, К.В. Племяшов, В.В. Никитин // Ветеринария. – 2023. – № 5. – С. 40-44.

226. *Корякина Л.П.* Особенности клеточного состава молозива коров в первые сутки лактации / Л.П. Корякина // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №2. – С. 54-55.

227. *Косилов В.И.* Формирование и реализация репродуктивной функции маток крупного рогатого скота красной степной породы и ее помесей / В.И. Косилов, С.И. Мироненко // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – №3. – С. 64-66.

228. *Косилов В.И.* Линейный рост бычков-кастратов симментальской породы при использовании кормовой добавки Ветоспорин-актив / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Ж.К. Керималиев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – №1(69). – С. 156-160.

229. *Костомахин Н.М.* Воспроизводство стада и выращивание ремонтного молодняка в скотоводстве: Учебное пособие. – М.: КолосС, 2009. – 109 с.

230. *Костомахин Н.М.* Скотоводство: Учебник. – СПб.: «Лань», 2007. – 432 с.

231. *Кочнева Е.В.* Анализ влияния хлореллы на рост молодняка чернопестрой породы / Е.В. Кочнева, Т.В. Папушина, А.В. Никитова [и др.] // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов –регионам: Сб. науч. трудов VI Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием. – Вологда-Молочное, 2021. – С. 182-184.

232. *Кощев А.Г.* Особенности иммунитета телят в постнатальном периоде / А.Г. Кощев, В.М. Гугушвили, Н.Н. Гугушвили и др. // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т.10 – №1. – С. 19-24.

233. *Кравайнис Ю.Я.* Ранняя диагностика нарушений обмена веществ у коров и пути их профилактики / Ю.Я. Кравайнис, А.В. Коновалов, Р.С. Кравайне [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2016. – №7. – С. 16-20.

234. *Крапивина Е.В.* Влияние хитозана на гуморальный иммунитет и микробиоценоз кишечника телят / Е.В. Крапивина, Д.В. Иванов, А.И. Феськов [и др.] // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №6. – С. 15-20.

235. *Краснова О.А.* Исследования эффективности обогащенной подкормки в период дорастивания и заключительного откорма бычков черно-пестрой породы / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. научных трудов УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горки, 2016. – С. 72-77.

236. *Краснова О.А.* Рост, развитие и мясная продуктивность бычков при использовании биостимулятора растительного происхождения / О.А. Краснова, К.В. Лазарева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – №10(219). – С. 29-43.

237. *Краснова О.А.* Эффективность применения природной кормовой добавки в рационах кормления коров-первотелок / О.А. Краснова, Е.В. Хардина, С.А. Храмов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – №2(62). – С. 30-36.

238. *Красочко П.А.* Иммунотропное действие препарата из пчелинной перги «Апистимулина-А» на организм телят и поросят / П.А. Красочко, И.А. Красочко, В.М. Мосин // Ветеринарная патология. – 2007. – №3(22). – С. 213-220.

239. *Красочко П.А.* Метаболизм у телят при использовании тритерпенов чаги и пчелинной перги / П.А. Красочко, М.А. Понаськов, Д.Н. Мороз [и др.] // Биотехнология, медицина, ветеринария в науке и практике: матер. Междунар. науч.-практ. конференции учащихся колледжей, студентов, аспирантов, и молодых ученых. – Должа, 2024. – С. 40-45.

240. *Кривцов Н.И.* Производство и использование биологически активных пищевых добавок / Н.И. Кривцов // Апитерапия сегодня: матер. XIV Всерос. науч. практ. конф. «Успехи апитерапии». – Рыбное, 2009. – Вып. 14. – С. 7-13.

241. *Крупина О.В.* Влияние адаптогена – трутневого гомогената на состав коровьего молока / О.В. Крупина, И.В. Миронова // Молодые ученые-науке и практике АПК: матер. науч.-практ. конференции аспирантов и молодых ученых. – Витебск, 2023. – С. 295-297.

242. *Крупина О.В.* Использование адаптогенов в кормлении коров-первотелок и их влияние на молочную продуктивность / О.В. Крупина, И.М. Хабибуллин, И.В. Миронова и др. // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – №3(67). – С. 388-394.

243. *Кубатбеков Т.С.* Продуктивность и гематологические показатели ремонтных телок калмыцкой породы, полученных от коров, стимулированных препаратом ПИМ / Т.С. Кубатбеков, А.Н. Арилов, В.В. Голембовский [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – №2 (62). – С. 240-242.

244. *Кузьминова Е.В.* Применение биологически активных веществ для нормализации обменных процессов у животных / Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко, Е.А. Старикова [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – №11(109). – С. 80-83.

245. *Кукина М.В.* Применение суспензии хлореллы в рационе телят / М.В. Кукина // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: матер. междунар. науч.-практ. конференции молодых ученых и обучающихся. – Санкт-Петербург, 2022. – С. 259-261.

246. *Куликова М.П.* Исследования химического состава торфа / М.П. Куликова, Л.Л. Куулар // Фундаментальные исследования. – 2013. – №4-1. – С. 90-94.

247. *Куранов А.Б.* Влияние тканевых препаратов животного происхождения на гематологические показатели цыплят / А.Б. Куранов, Е.В. Кухар, М.Б. Сагинбаева // Вестник Семипалатинского государственного университета имени Шакарима. – 2008. – №2(42). – С. 240-247.

248. *Куренинова Т.В.* Влияние нового тканевого биостимулятора на уровень молочной продуктивности коров / Т.В. Куренинова, И.А. Пушкарев, Т.Л. Силивирова [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – №7 (177). – С. 102-109.

249. *Лаврентьева Е.Д.* Продукты пчеловодства и их применение в кормлении сельскохозяйственных животных / Е.Д. Лаврентьева, Е.С. Сарайкин, Т.Д. Полякова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сб. матер. Всероссийской (национальной) науч.-практ. конференции молодых ученых. Том I. – Пенза, 2021. – С. 249-252.

250. *Лазаревич Л.В.* Эффективность адаптогумина при технологическом стрессе телят / Л.В. Лазаревич // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2024. – Т. 13. – №1. – С. 292-295.

251. *Лашкова Т.Б.* Влияние фульвокислоты на усвоение питательных веществ рациона и продуктивность молодняка КРС / Т.Б. Лашкова, Г.В. Петрова, М.Ю. Жукова [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2024. – №6(207). – С. 109-114.

252. *Лашкова Т.Б.* Роль фульвокислоты в кормлении телок репродуктивного возраста в условиях новгородской области / Т.Б. Лашкова, Г.В. Петрова, М.Ю. Жукова и др. // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2024. – №3(72). – С. 205-212.

253. *Левина Г.Н.* Поведение и резистентность бычков симментальской породы разных генотипов / Г.Н. Левина, К.Е. Тихонов, О.А. Артемьева [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2020. – №2(193). – С. 54-61.

254. *Лейбова В.Б.* Особенности биохимического профиля крови коров в сухостойный период с разной молочной продуктивностью и интервалом от отела до первого осеменения / В.Б. Лейбова // Ветеринария. – 2018. – №7. – С. 46-48.

255. *Леонтьев Л.Б.* Коррекция метаболизма и продуктивности животных природными трепелами: автореф. дис. д-ра биол. наук / Леонтьев Леонид Борисович. – Казань, 2009. – 44 с.

256. *Лефлер Т.Ф.* К вопросу об изменении воспроизводительной способности и морфологических показателей крови при использовании хвойно-энергетической добавки в кормлении коров / Т.Ф. Лефлер, А.Е. Луценко, Т.В. Мурзина [и др.] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2021. – №10(175). – С. 158-164.

257. *Лефлер Т.Ф.* Массовая доля белка и жира в молоке коров в зависимости от их удоя / Т.Ф. Лефлер, А.А. Лесун // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2011. – №8(59). – С. 175-179.

258. *Личман А.А.* Некоторые аспекты производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции в России / А.А. Личман // Никоновские чтения. – 2007. – №12. – С. 64-67.

259. *Лиэпа В.Л.* Влияние применения «Плацентина-А» в сочетании с биологически активными веществами на сроки инволюции матки у коров: автореф. дис. канд. биол. наук / Лиэпа Вячеслав Леонардович. – Дубровицы, 2011. – 18 с.

260. *Лободин П.В.* Результаты комплексного применения аэронизации и биологически активных продуктов пчеловодства при выращивании телят / П.В. Лободин, Е.В. Цепелева, В.А. Казадаев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – №1(33). – С. 252-253.

261. *Лоретц О.Г.* Суточная динамика компонентов молозива у коров при использовании «Альбит-био» / О.Г. Лоретц, А.С. Горелик, С.Ю. Харлап // Аграрный вестник Урала. – 2015. – №5(135). – С. 38-41.

262. *Ляшук А.Р.* Влияние внешней среды и условий содержания на молочную продуктивность коров при переходе на органические технологии / А.Р. Ляшук, О.А. Андрейчук // Научный журнал молодых ученых. – 2019. – №2 (15). – С. 24-29.

263. *Майер Д.* Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика: Справочное издание / Д. Майер, Дж. Харви. – М.: 2007. – 456 с.

264. *Майорова Ж.С.* Эффективность применения гуминовой кормовой добавки в рационах коров / Ж.С. Майорова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. – № 23. – С. 111-113.

265. *Майоров И.Н.* Влияние хвойно-фитогенной добавки на показатели белкового обмена новорожденных телят / И.Н. Майоров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – №1(77). – С. 86-91.

266. *Малкова Н.Н.* Биохимический статус стельных коров на фоне применения Se – содержащего и тканевого препаратов / Н.Н. Малкова, М.Е. Остякова, С.А. Щербинина [и др.] // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – №3(59). – С. 317-324.

267. *Малкова Н.Н.* Морфологический состав крови коров на фоне применения селен содержащего и тканевого препаратов в условиях Амурской области / Н.Н. Малкова, М.Е. Остякова, С.А. Щербинина [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – №3 (55). – С. 283-290.

268. *Малыш М.Н.* Экономика сельского хозяйства: практикум / М.Н. Малыш, Т.Н. Волкова, Т.В. Смирнова [и др.]. – СПб.: Издательство «Лань», 2004. – 224 с.

269. *Малявко И.В.* Влияние силосно-концентратных рационов кормления на раздой коров швицкой породы / И.В. Малявко, В.А. Малявко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. науч. трудов. Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Брянская ГСХА, 2013. – С. 180-185.

270. *Мамбетова М.М.* Продуктивность молодняка буйвалов при использовании биогенного стимулятора СИТР: автореф. дис. канд. с.-х. наук / Мамбетова Марина Мухамедовна. – Черкесск, 2012. – 21 с.

271. *Мандриков С.А.* Эффективность тканевого препарата на основе фракции, полученной криофракционированием из селезенки, при заболеваниях

органов дыхания у собак / С.А. Мандриков, В.И. Беляев // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2015. – №4. – С. 40-41.

272. *Маргиева Н.Н.* Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя бычков на откорме при включении в рацион бентонитовой глины / Н.Н. Маргиева // Научные труды студентов горского государственного аграрного университета матер. конф. «Студенческая наука – агропромышленному комплексу». – Владикавказ, 2020. – С. 215-220.

273. *Машенков О.Н.* Трутневый расплод – лечебное средство / О.Н. Машенков // Пчеловодство. – 2005. – №8. – С. 60-61.

274. *Машкина Е.И.* Влияние облепихового жмыха на молочную продуктивность коров первотелок / Е.И. Машкина, Е.С. Степаненко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – №11(145). – С. 99-102.

275. *Машковский М.Д.* Лекарственные средства. 16-е изд. – М.: Новая волна, 2012. – 1216 с.

276. *Меретмедов М.С.* Применение средства, изготовленного из желудочно-слизистой оболочки цыплят для лечения и профилактики эшерихиоза у молодняка / М.С. Меретмедов, Ю.Д. Махемов // Биология в сельском хозяйстве. – 2024. – №4(45). – С. 24-27.

277. *Мерзленко Р.А.* Показатели крови телят при использовании фитобиотиков в кормлении / Р.А. Мерзленко, О.А. Барило // Базовые и инновационные решения в аграрной науке: матер. XXVIII Международной научно-производственной конференции. – Майский, 2024. – С. 66-67.

278. *Мерзленко Р.А.* Эффективность использования фитобиотиков в животноводстве / Р.А. Мерзленко, О.А. Барило // Актуальные вопросы современной ветеринарии: матер. национальной науч.-производственной конференции. – Белгород, 2021. – С. 53-54.

279. Меркурьева Е.К. Генетика с основами биометрии / Е.К. Меркурьева, Г.Н. Шангин-Березовский // Учебное пособие. – М.: Колос, 1983. – 400 с.

280. Механикова М.В. Использование суспензии хлореллы в питании ремонтных телок черно-пестрой породы в молочный период / М.В. Механикова, Е.А. Третьяков, Т.С. Кулакова // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – №1(21). – С. 35-42.

281. Мещеряков Ф.А. Теоретические основы применения биостимуляторов / Ф.А. Мещеряков, Л.С. Ермолова, А.К. Михайленко [и др.] // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2003. – Т.1. – №1-1. – С. 109-113.

282. Милостивый Р.В. Особенности становления природной резистентности организма телят голштинской породы в условиях промышленного комплекса / Р.В. Милостивый, М.П. Высокос, Н.В. Тюпина [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – №20-2. – С. 85-90.

283. Мищенко В.А. Анализ нарушения обмена веществ у высокоудойных коров / В.А. Мищенко, А.В. Мищенко, И.В. Ермилов [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2012. – №6. – С. 15-17.

284. Миколайчик И.Н. Влияние дрожжевых пробиотических добавок на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Е.С. Ступина [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – №1(97). – С. 86-92.

285. Миронова И.В. Продуктивные качества и биоконверсия питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию бычками-кастратами бестужевской породы при скормливании глауконита / И.В. Миронова, Н.М. Губайдуллин, И.Н. Исламгулова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 1(25). – С. 53-55.

286. Миронов А.Н. Показатели роста и развития телят при использовании иммуномодуляторов / А.Н. Миронов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2023. – №1 (190). – С. 224-232.

287. *Митюков А.С.* Влияние ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии на биохимические показатели крови и продуктивность телок / А.С. Митюков, Н.В. Баракова, В.Н. Рыбакин [и др.] // Общество. Среда. Развитие. – 2020. – №4(57). – С. 52-56.

288. *Митяшова О.С.* Обмен веществ и репродуктивная функция в послеродовой период у коров-первотелок при введении им экстракта плаценты / О.С. Митяшова, И.В. Гусев, И.Ю. Лебедева // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т.52. – № 2. – С. 323-330.

289. *Михалева Е.В.* Кормовая добавка на основе гуминовых кислот в рационах дойных коров / Е.В. Михалева, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина // Вестник брянской ГСХА. – 2024. – №2(102). – С. 46-49.

290. *Мозгов И.Е.* Фармакология / И.Е. Мозгов. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 414 с.

291. *Молчанова О.В.* Использование природных стимуляторов в животноводстве / О.В. Молчанова // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: матер. XI Междунар. науч. практ. конф. – Пенза, 2015. – С. 101-104.

292. *Молянова Г.В.* Коррекция физиологобиохимического статуса стельных коров назначением минеральной кормовой добавки Воднит / Г.В. Молянова, Р.Х. Замалтдинов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №1. – С. 17-20.

293. *Мугниева Л.А.* Регуляция половой функции овец путем скармливания кормов, содержащих добавки тканевых экстрактов / Л.А. Мугниева // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: матер. междунар. науч. практ. конф., посвященной 100-летию Горского ГАУ. – Владикавказ, 2018. – С. 240-243.

294. *Мустафин Р.З.* Действие нуклеопептида на продуктивность бычков мясного направления / Р.З. Мустафин // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: IX Всероссийская науч.-практ. конф. – Сибай, 2018. – С. 231-233.

295. *Мысик А.Т.* Питательность кормов, потребности животных и нормирование кормления / А.Т. Мысик // Зоотехния. – 2007. – №1. – С. 7-13.
296. *Назарова К.П.* Технологии выращивания ремонтных тёлочек, способствующие раннему их осеменению / К.П. Назарова, М.Р. Кудрин, К.С. Симакова // Научное образование. Биологические науки. – 2017. – №2. – С. 117-121.
297. *Наумова С.В.* Спирулина: свойства, возможности и перспективы применения / С.В. Наумова, А.В. Травкина // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2022. – №2(24). – С. 43-50.
298. *Некрасов Р.В.* Про- и фитобиотики в кормлении крупного рогатого скота / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, Н.А. Ушакова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – №6 (38). – С. 225-228.
299. *Нечаев В.И.* Экономика предприятий АПК / В.И. Нечаев, П.Ф. Парамонов, И.Е. Халявка. – СПб: изд-во «Лань», 2010. – 464 с.
300. *Николаев С.И.* Влияние скармливания премиксов на физиологические показатели коров / С.И. Николаев, Г.В. Волколупов, С.В. Чехранова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3(39). – С. 137-141.
301. *Николаев С.И.* Интенсивность роста и убойные качества чистопородных и поместных бычков / С.И. Николаев, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – №2(6). – С. 52-55.
302. *Николаенко Е.И.* Влияние *Spirulina platensis* на молочную продуктивность коров симментальской породы / Е.И. Николаенко, Д.В. Лукина, И.В. Глебова [и др.] // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: матер. Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. – Курск, 2020. – С. 35-39.

303. *Николаенко Е.И.* Применение спирулины в животноводстве / Е.И. Николаенко, Д.В. Лукина, И.В. Глебова // Проблемы и достижения современной науки. – 2020. – №1(7). – С. 31-33.

304. *Никулин И.А.* Применение гуматов в животноводстве и ветеринарии (обзор) / И.А. Никулин, А.М. Самотин, О.А. Ратных [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2019. – № 4(14). – С. 25-37.

305. *Овсянников А.П.* Влияние биологического стимулятора по В.П. Филатову, с добавлением микроэлементов на биохимический состав крови телят / А.П. Овсянников, Ф.А. Сунагатуллин, Д.Д. Хайруллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 231. – № 3. – С. 112-114.

306. *Овчинников А.А.* Метаболические процессы в организме телят с добавкой в рацион растительного минерального комплекса и фермента / А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова, Ю.В. Матросова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – №6(92). – С. 210-214.

307. *Овчинникова Ю.А.* Перспективные направления использования хлореллы в сельском хозяйстве / Ю.А. Овчинникова // Аллея науки. – 2017. – Т.3. – № 13. – С. 328-331.

308. *Омаров М.О.* Биохимическая оценка контроля состояния обмена веществ коров / М.О. Омаров, А.А. Данилова // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2022. – Т.11. – №2. – С. 22-27.

309. *Острикова Э.Е.* Продуктивность и биологические особенности свиней при использовании биостимуляторов: автореф. дис. канд. с.-х. наук / Элеонора Евгеньевна Острикова. – пос. Персиановский, 2002. – 22 с.

310. *Охохолина Е.Н.* Фитобиотики в кормлении высокопродуктивных коров / Е.Н. Охохолина // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: матер. XI Всероссийской (национальной) научно-практической

конференции молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. – Курган, 2019. – С. 219-224.

311. Ошуркова Ю.Л. Влияние кормовой добавки хлореллы на некоторые показатели крови телят / Ю.Л. Ошуркова, Л.Л. Фомина, М.В. Механикова [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – №3(19). – С. 47-52.

312. Панин В.А. Неспецифический иммунитет бычков-кастратов разных генотипов как фактор биоресурсного потенциала / В.А. Панин // Эффективное животноводство. – 2018. – №2(141). – С. 66-68.

313. Панов Д.К. Влияние суспензии хлореллы штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 на прирост бычков / Д.К. Панов, А.М. Патиева, А.Г. Кощев // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сб. статей по матер. 71-й науч.-практ. конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 г. – Краснодар, 2016. – С. 743-744.

314. Пасечникова Н.В. История развития тканевой терапии по В.П. Филатову / Н.В. Пасечникова, Е.П. Сотникова // Офтальмологический журнал. – 2006. – №3(II). – С. 94-97.

315. Пасечникова Н.В. Препараты тканевой терапии. Часть 2. Наиболее широко применяющиеся представители / Н.В. Пасечникова, Э.В. Мальцев, Е.П. Сотникова [и др.] // Офтальмологический журнал. – 2011. – №4. – С. 83-91.

316. Пасечникова Н.В. Препараты тканевой терапии. Часть 1. Общие положения и список литературы. / Н.В. Пасечникова, Э.В. Мальцев, Е.П. Сотникова [и др.] // Офтальмологический журнал. – 2011. – №3. – С. 79-88.

317. Петренко А.А. Влияние иммуностропных препаратов на морфобиохимические и иммунологические показатели крови телят раннего постнатального периода / А.А. Петренко, П.И. Барышников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – №11(217). – С. 106-111.

318. Петренко А.А. Применение биогенных препаратов животного происхождения в ветеринарии / А.А. Петренко, П.И. Барышников // Вестник

Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – №5(235). – С. 52-59.

319. *Петрова О.Г.* Характеристика иммуностимуляторов и их классификация / О.Г. Петрова, Н.А. Кольберг, И.А. Рубинский // Агропродовольственная политика России. – 2012. – №6. – С. 69-71.

320. *Петряков В.В.* Перспективы использования растительного биологически активного комплекса микроводоросли спирулины в животноводстве / В.В. Петряков // Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук. – 2018. – №1. – С. 169-170.

321. *Петрянкин Ф.П.* Иммуностимуляторы в практике ветеринарной медицины / Ф.П. Петрянкин, В.Г. Семенов, Н.Г. Иванов. – Чебоксары: Новое Время, 2015. – 272 с.

322. *Печинская Е.С.* Возможности применения микроводоросли *Spirulina platensis* при коррекции антиоксидантного статуса дойных коров / Е.С. Печинская, Л.Б. Заводник // Современные технологии сельскохозяйственного производства: матер XIV междунар. науч. практ. конф. к 60-летию вуза. – Гродно, 2011. – С. 236-238.

323. *Пиллюкшина Е.В.* Применение хвойно-витаминной кормовой добавки в кормлении коров в транзитный период / Е.В. Пиллюкшина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – №11(193). – С. 67-71.

324. *Пирогов В.В.* Морфологический состав крови бычков на откорме при применении гермевита / В.В. Пирогов // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – 2013. – № 8. – С. 17-22.

325. *Пирогов В.В.* Повышение резистентности у бычков / В.В. Пирогов // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2015. – №9. – С. 174-177.

326. *Пирогов В.В.* Содержание кальция и фосфора в организме бычков при включении в рацион гермивита / В.В. Пирогов // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2013. – №4. – С. 119-122.

327. *Пирогов В.В.* Циркулирующие иммунные комплексы в крови бычков / В.В. Пирогов // Научные итоги года: Достижения, проекты, гипотезы. – 2014. – №4. – С. 8-12.

328. *Племяшов К.В.* Воспроизводительная функция у высокопродуктивных коров при нарушении обмена веществ и её коррекция: автореф. дис. докт. вет. наук. / Кирилл Владимирович Племяшов. – Санкт-Петербург, 2010. – 38 с.

329. *Племяшов К.В.* Новый перспективный препарат для стимуляции молочной продуктивности / К.В. Племяшов, И.М. Комиссаров, Б.И. Протасов // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. – №4-2. – С. 74-76.

330. *Побединский А.В.* Эффективность использования вспученного вермикулита в кормлении сухостойных коров / Побединский Александр Викторович: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Красноярск, 2011. – 16 с.

331. *Погодаев В.А.* Интерьерные показатели самцов норок при использовании комплексного иммунного модулятора (КИМ) / В.А. Погодаев, Е.А. Моренко // Ветеринария Кубани. – 2007. – №4. – С. 13-15.

332. *Погодаев В.А.* Использование комплексного иммуномодулятора в скотоводстве / В.А. Погодаев, Б.А. Айсанова // Зоотехния. – 2008. – №7. – С. 10-12.

333. *Погодаев В.А.* Качество свинины при использовании тканевого стимулятора СТЭМБ / В.А. Погодаев, О.В. Пономарев, А.В. Погодаев // Зоотехния. – 2004. – №4. – С. 30-32.

334. *Погодаев В.А.* Морфологические и биохимические показатели крови свиней при использовании биогенных стимуляторов / В.А. Погодаев, О.В. Пономарев // БИО. – 2003. – №4. – С. 25-26.

335. *Погодаев В.А.* Откормочные качества свиней, стимулируемых препаратом СТЭМБ / В.А. Погодаев, О.В. Пономарев, А.В. Погодаев // БИО. Екатеринбург. – 2003. – №3. – С. 14-15.

336. *Погодаев В.А.* Продуктивность норок стандартной породы при использовании комплексного иммунного модулятора (КИМ) / В.А. Погодаев, Е.А. Моренко // Зоотехния. – 2006. – №9. – С. 25-28.

337. *Подобед Л.* Фитобиотики в кормлении животных / Л. Подобед // Животноводство России. – 2019. – №2. – С. 34-35.

338. *Подольников В.Е.* Влияние оздоровительной добавки кормовой «Гумэл Люкс» на молочную продуктивность коров и качество молока / В.Е. Подольников, Д.О. Потапов, Н.П. Викаренко // Таврический научный обозреватель. – 2016. – №5-2(10). – С. 212-216.

339. *Подольников В.Е.* Кормовая добавка на основе гуматов для повышения мясных качеств сельскохозяйственной птицы / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, Т.Л. Талызина [и др.] // Зоотехния. – 2021. – № 4. – С. 8-12.

340. *Поливанов М.А.* Применение торфа и продуктов его переработки в сельском хозяйстве / М.А. Поливанов, С.В. Гаврилов, Д.Д. Темершин [и др.] // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2016. – №3(40). – С. 152-175.

341. *Полозюк О.Н.* Влияние иммуноглобулинов молозива на постнатальный период телят / О.Н. Полозюк, В.А. Кавалерист // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2016. – №9. – С. 33-36.

342. *Пономарев О.В.* Влияние биогенных стимуляторов на интерьерные и продуктивные показатели молодняка свиней: автореф. дис. канд. биол. наук. / Пономарев Олег Викторович. – Элиста, 2003. – 26 с.

343. *Попкова Н.А.* Влияние комплексного применения иммуномодулирующих препаратов на морфологические и биохимические показатели крови коров голштинской породы немецкой селекции в условиях Зауралья / Н.А. Попкова // Современное состояние и перспектива развития агропромышленного комплекса: материалы междунар. науч.-практ. конференции. – Курган, 2016. – С. 324-327.

344. *Попкова Н.А.* Использование иммуномодулирующих препаратов в процессе адаптации крупного рогатого скота в условиях Зауралья / Н.А. Попкова. – Зауральский научный вестник. – 2013. – №1(3). – С. 105-106.

345. *Попкова Н.А.* Продуктивность и химический состав молочного сырья коров при использовании иммуномодуляторов / Н.А. Попкова. – Пути реализации федеральной научно-практической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: матер. междунар. науч.-практ. конференции, посвященной 75-летию Курганской области. – Лесниково, 2018. – С. 632-637.

346. *Попов А.П.* Ветеринарно-гигиеническое обоснование коррекции неспецифической резистентности организма в реализации воспроизводительных и продуктивных качеств коров / Попов Александр Петрович: автореф. дис. канд. ветер. наук. – Чебоксары, 2025. – 23 с.

347. *Попов В.С.* Взаимосвязь метаболитов обмена веществ и репродуктивные функции у коров / В.С. Попов, Н.В. Воробьева // Ветеринария и кормление. – 2018. – №4. – С. 7-9.

348. *Попов В.С.* Динамика метаболитов обмена веществ и их коррекция в сухостойном периоде у коров / В.С. Попов, Н.В. Самбуров, Н.В. Воробьева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №2. – С. 38-43.

349. *Попкова Н.А.* Комплексное применение препаратов «Гамавит» и «Экстракт элеутерококка» при кормлении коров голштинской породы немецкой селекции / Н.А. Попкова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – №8. – С. 35-42.

350. *Попкова Н.А.* Продуктивные и воспроизводительные качества коров голштинской породы при использовании иммуномодулирующих препаратов / Попкова Надежда Александровна: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Курган, 2016. – 19 с.

351. *Порваткин И.В.* Влияние пробиотика олин на биологические особенности телят / И.В. Порваткин, Л.Ю. Топурия // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – Т.2. – №80. – С. 75-79.

352. *Пристяжнюк О.Н.* Профилактика родовых и послеродовых патологий препаратом стимулятор эмбриональный / О.Н. Пристяжнюк, М.Х. Баймишев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №1. – С. 8-11.

353. *Прокуран Н.В.* Молочная продуктивность и состав молока коров симментальской породы австрийской селекции при включении в рацион природных минералов / Н.В. Прокуран, О.А. Быкова // Аграрный вестник Урала. – 2010. – №9(75) – С. 108-110.

354. *Прус В.Н.* Влияние тканевых препаратов «Фетоплацентин-к» и «трутенад-д» на течение стельности, отела, послеотельного периода и состояние новорожденных телят / В.Н. Прус, С.И. Круть // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак Почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2016. – Т.52. – №1. – С. 74-77.

355. *Прытков Ю.А.* Влияние тканевого препарата на воспроизводительную функцию высокопродуктивных молочных коров / Прытков Юрий Александрович: автореф. дис. канд. биол. наук. – Дубровицы, 2009. – 15 с.

356. *Прытков Ю.А.* Эффективность применения тканевого препарата «Плацентин-А» для повышения репродуктивной функции высокопродуктивных коров / Ю.А. Прытков, М.А. Вареников, А.М. Чомаев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – №12. – С. 46-48.

357. *Пушкарев И.А.* Белковый состав сыворотки крови сухостойных коров при введении разных доз нового тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарев, Т.Л. Силивирова, Т.В. Куренинова [и др.] // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: Сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 381-386.

358. *Пушкарев И.А.* Белковый состав сыворотки крови телят после введения коровам-матерям тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарев, Т.Л. Силивирова, Т.В. Куренинова [и др.] // От биопродуктов к биоэкономике: Сборник материалов III межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием). – 2019. – С. 172-176.

359. *Пушкарев И.А.* Влияние разных доз нового тканевого биостимулятора на морфологические показатели крови сухостойных коров / И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова, Т.Л. Силивирова [и др.] // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета. – 2019. – С. 187-191.

360. *Пушкарев И.А.* Морфологический состав крови телят после введения коровам-матерям разных доз тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарев // Научные исследования молодых ученых для АПК Сибири, Дальнего Востока и Казахстана: Сборник материалов VIII региональной научно-практической конференции с международным участием. – 2019. – С. 128-132.

361. *Пушкарев И.А.* Оценка показателей Т- и В-систем иммунитета телят после введения коровам-матерям разных доз нового биогенного препарата / И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова, Т.Л. Силивирова [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – №5 (175). – С. 86-91.

362. *Пушкарев И.А.* Показатели неспецифической резистентности новорожденных телят, полученных от коров, стимулируемых новым биогенным препаратом / И.А. Пушкарев, Л.В. Епанчинцева // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: Сборник материалов VII международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 176-179.

363. *Пушкарев И.А.* Физико-химические показатели молозива коров после применения биогенного препарата / И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова, Т.Л. Силивирова [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 8(178). – С. 117-122.

364. *Пушкарёв И.А.* Биохимический состав сыворотки крови коров в сухостойный период при введении разных доз тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарёв, Т.В. Куренинова // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы XIII Международной научно-практической конференции молодых ученых. – 2020. – С. 89-92.

365. *Пушкарёв И.А.* Влияние разных доз тканевого биостимулятора на белковый состав сыворотки крови лактирующих коров / И.А. Пушкарёв, Т.В. Куренинова, Н.В. Шаньшин [и др.] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2020. – № 12 (165). – С. 96-101.

366. *Пушкарёв И.А.* Иммунологический статус ремонтного молодняка крупного рогатого скота на фоне применения разных доз тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарёв, Т.В. Куренинова, Н.В. Шаньшин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2020. – №9 (162). – С. 138-144.

367. *Пушкарёв И.А.* Интенсивность роста телят после введения коровам-матерям разных доз тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарёв, Т.В. Куренинова, Н.В. Шаньшин [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – №8 (190). – С. 105-110.

368. *Пушкарёв И.А.* Лейкограмма крови лактирующих коров при введении разных доз тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарёв // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 236-239.

369. *Пушкарёв И.А.* Морфологический состав и пролиферативная активность Т- и В-лимфоцитов крови сухостойных коров при введении разных доз тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарёв, Т.В. Куренинова, Н.В. Шаньшин [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 2(46). – С. 48-55.

370. *Пушкарёв И.А.* Морфологический состав крови ремонтного молодняка крупного рогатого скота после введения разных доз тканевого биостимулятора /

И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова, Н.В. Шаньшин // Аграрные проблемы горного Алтая и сопредельных регионов: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию Горно-Алтайского НИИ сельского хозяйства и 100-летию Министерства сельского хозяйства Республики Алтай. – Барнаул, 2020. – С. 234-240.

371. *Пушкарев И.А.* Морфологические и иммунологические показатели крови лактирующих коров при использовании разных доз тканевого биогенного препарата / И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова, Т.Л. Силивирова [и др.] // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник III национальной (Всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2020. – С. 446-449.

372. *Пушкарев И.А.* Некоторые иммунологические показатели крови коров в период сухостоя при введении разных доз тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарев // Современное состояние перспективы развития АПК и производства специализированных продуктов питания: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной юбилею Заслуженного работника высшей школы Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Гавриловой Натальи Борисовны. – Омск, 2020. – С. 160-162.

373. *Пушкарев И.А.* Оценка эффективности применения тканевого биостимулятора в разных дозах для активизации белкового обмена у ремонтного молодняка крупного рогатого скота / И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова, Н.В. Шаньшин [и др.] // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2020. – №4 (57). – С. 131-137.

374. *Пушкарев И.А.* Показатели неспецифической резистентности ремонтного молодняка крупного рогатого скота на фоне применения разных доз тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарев // Сборник тезисов VII международной конференции молодых ученых: биофизиков, биотехнологов, молекулярных биологов и вирусологов. – Новосибирск, 2020. – С. 133-140.

375. *Пушкарёв И.А.* Экономическая эффективность применения тканевого биостимулятора в молочном скотоводстве / И.А. Пушкарёв, Т.В. Куренинова, Т.Л. Силивирова [и др.] // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции. Кн. 2. – Барнаул, 2020. – С. 223-224.

376. *Пушкарёв И.А.* Влияние разных доз тканевого биостимулятора из отходов пантовых оленей на воспроизводительные качества коров / И.А. Пушкарёв // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 5. – С. 40-41.

377. *Пушкарёв И.А.* Влияние разных доз тканевого биостимулятора на биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота / И.А. Пушкарёв, Т.В. Куренинова, А.И. Афанасьева // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – №7. – С. 40-42.

378. *Пушкарёв И.А.* Влияние тканевого биостимулятора на белковый состав сыворотки крови телок в возрасте 6 месяцев / И.А. Пушкарёв // IV Межрегион. Науч.-практ. конф. (с междунар. участием) «От биопродуктов к биоэкономике». – Барнаул, 2021. – С. 302-305.

379. *Пушкарёв И.А.* Влияние тканевого биостимулятора на гематологические показатели крови ремонтного молодняка коров в возрасте 18 месяцев / И.А. Пушкарёв // Научно-практические аспекты развития АПК: Матер. национальной науч. конф. – 2021. – С. 157-160.

380. *Пушкарёв И.А.* Интенсивность роста и особенности телосложения телят после введения коровам-матерям разных доз тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарёв, Т.В. Куренинова, Т.Л. Силивирова [и др.] // Главный зоотехник. – 2021. – №1(210). – С. 9-15.

381. *Пушкарёв И.А.* Метаболический профиль крови телочек в возрасте шести месяцев на фоне применения разных доз тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарёв, А.И. Афанасьева // Зоотехния. – 2021. – №9. – С. 31-33.

382. *Пушкарёв И.А.* Метаболический статус и молочная продуктивность коров при применении тканевого биостимулятора из отходов убоя пантовых

олений / И.А. Пушкарев, А.И. Афанасьева, Т.В. Куренинова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56. – №4. – С. 772-781.

383. *Пушкарев И.А.* Морфологический состав крови телочек в возрасте 12 месяцев на фоне применения тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарев // Инновационные тенденции развития Российской науки: сборник материалов Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Красноярск, 2021. – С. 134-138.

384. *Пушкарев И.А.* Неспецифическая резистентность телок черно-пестрой породы в возрасте 12 месяцев на фоне применения тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарев, А.И. Афанасьева // Сборник тезисов VIII Международной научно-практической конференции молодых ученых биофизиков, биотехнологов, молекулярных биологов и вирусологов. – 2021. – С. 52-54.

385. *Пушкарев И.А.* Характеристика морфологического состава крови телочек в возрасте 6 месяцев при использовании тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарев // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: сбор. матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2021. – С. 173-177.

386. *Пушкарев И.А.* Белковый состав сыворотки крови телочек в возрасте 12 месяцев на фоне применения разных доз тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2022. – №1 (178). – С. 111-116.

387. *Пушкарев И.А.* Влияние тканевого биостимулятора на иммунный статус откармливаемых бычков в возрасте 12 месяцев / И.А. Пушкарев // Парадигма устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях современных реалий: Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию создания ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. – 2022. – С. 373-376.

388. *Пушкарев И.А.* Влияние тканевого биостимулятора на некоторые показатели белкового обмена веществ телок в возрасте 18 месяцев / И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова // Современная биология и биотехнология: проблемы,

тенденции, перспективы: Сборник докладов и тезисов Всероссийской научно-практической конференции. – 2022. – С. 20-23.

389. *Пушкарев И.А.* Влияние тканевого биостимулятора на некоторые показатели неспецифической резистентности крови бычков перед убоем / И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова // Научное обеспечение животноводства Сибири: Сборник материалов VI международной научно-практической конференции. – 2022. – С. 157-159.

390. *Пушкарев И.А.* Влияние тканевого биостимулятора на показатели лейкоцитарной формулы крови бычков на откорме / И.А. Пушкарев // Аграрная наука сельскому хозяйству: Сборник материалов XVII международной научно-практической конференции. – 2022. – С. 157-159.

391. *Пушкарев И.А.* Влияние тканевого биостимулятора на пролиферативную активность Т- и В-лимфоцитов крови телок / И.А. Пушкарев // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – №3. – С. 50-53.

392. *Пушкарев И.А.* Некоторые показатели естественной резистентности крови бычков на откорме после применения тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарев // Зоотехния. – 2022. – №5. – С. 31-34.

393. *Пушкарев И.А.* Некоторые показатели клеточного иммунитета телок после применения тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарев // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – №1. – С. 51-53.

394. *Пушкарев И.А.* Характеристика иммунного статуса телок в возрасте 12 месяцев при использовании тканевого биостимулятора на основе боенских отходов пантовых оленей / И.А. Пушкарев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2022. – №3. – С. 55-64.

395. *Пушкарев И.А.* Влияние тканевого биостимулятора на живую массу и интенсивность роста бычков в период откорма / И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2023. – №11. – С. 190-197.

396. *Пушкарев И.А.* Влияние применения разных доз тканевого биостимулятора на убойные качества бычков / И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова // Научное обеспечение животноводства Сибири: Сборник материалов VII международной научно-практической конференции. – 2023. – С. 183-187.

397. *Пушкарев И.А.* Экономическая эффективность применения тканевого биостимулятора в технологии откорма бычков / И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства РСФСР Арсения Васильевича Санаа и 30-летию образования сельскохозяйственного факультета ГАГУ. – 2023. – С. 330-334.

398. *Пушкарев И.А.* Эффективность применения тканевого биостимулятора в технологии выращивания ремонтных телок / И.А. Пушкарев, А.И. Афанасьева, Т.В. Куренинова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2023. – №10. – С. 208-213.

399. *Пушкарев И.А.* Эффективность применения тканевого биостимулятора при выращивании телок / И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – №11. – С. 63-70.

400. *Пушкарев И.А.* Научно-практические рекомендации по применению тканевого биогенного стимулятора для повышения продуктивности и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота / И.А. Пушкарев, А.И. Афанасьева, Н.В. Шаньшин [и др.]. – Барнаул: изд-во «Азбука», 2024. – 43 с.

401. *Пушкарев И.А.* Особенности обмена веществ ремонтных телок в период роста на фоне применения тканевого биостимулятора / И.А. Пушкарев, А.И. Афанасьева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – № 9(239). – С. 38-43.

402. *Пушкарев И.А.* Мясная продуктивность и химический состав мышечной ткани бычков при использовании тканевого биостимулятора / И.А.

Пушкарев, А.И. Афанасьева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2025. – № 12(254). – С. 57-62.

403. *Пышкин Д.П.* Применение кормовой биологически активной добавки на основе гуминовых кислот в рационах коров первотелок / Д.П. Пышкин, Ю.Н. Носырева // Научно-практический журнал «Вестник ИРГСХА». – 2008. – №30. – С. 47-51.

404. *Радчикова Г.Н.* Эффективность скармливания гумат натрия при откорме молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова, В.И. Акулич, Е.Ч. Гирдзиевская [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2015. – №18. – С. 310-319.

405. *Радчикова Г.Н.* Эффективность скармливания новой кормовой добавки «Ипан» в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова, И.А. Петрова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2013. – №16(1). – С. 128-134.

406. *Растоваров Е.И.* Эффективность использования биологических стимуляторов в практике животноводства / Е.И. Растоваров // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сбор. матер. междунар. науч. практ. интернет-конф., Ставрополь, 2015. – Т.1. – С. 316-322.

407. *Рахимов И.Х.* Взаимосвязь скорости роста и показателей крови у бычков симментальской породы / И.Х. Рахимов, М.А. Дерхо, А.П. Позина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т.214. – №2. – С. 331-336.

408. *Редкозубова Л.* Кормление телят в молочный период / Л. Редкозубова // Животноводство России. – 2017. – №3. – С. 61-62.

409. *Решетникова Д.Г.* Эффективность применения тканевого биостимулятора / Д. Г. Решетникова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения: Сборник трудов научно-практической конференции, Москва. – 2022. – С. 190-191.

410. Решетникова Н. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении молочной продуктивности крупного рогатого скота / Н. Решетникова, Г. Ескин, Н. Комбарова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №4. – С. 2-6.

411. Ржепаковский И.В. Оценка качества нового тканевого препарата «НИКА-ЭМ» / И.В. Ржепаковский, Л.Д. Тимченко, С.И. Писков [и др.] // Ветеринарная патология. – 2016. – №2. – С. 54-60.

412. Роганов В.Р. Исследования способов извлечения из низинного торфа гуминовых препаратов / В.Р. Роганов, Л.В. Касимова, А.В. Тельянова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №6. – С. 1411.

413. Родионов В.В. Нерешённые проблемы тканевой плацентарной терапии: прошлое и будущее / В.В. Родионов, А.Г. Савицкий, А.Г. Журкин, [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2020. – №10. – С. 38-46.

414. Рубинский И.А. Иммунные стимуляторы в ветеринарии / И.А. Рубинский, О.Г. Петрова. – Ульяновск: УГСХА, 2011. – 168 с.

415. Рубинский И.А. Применение кормовых добавок природного происхождения в животноводстве / И.А. Рубинский, Е.В. Печура, Д.Ф. Ибишов [и др.] // Био. – 2021. – №7(250). – С. 20-23.

416. Русанова В.В. Учет и оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота / В.В. Русанова // Учебно-методическое пособие. – Барнаул: АГАУ, 2017. – 30 с.

417. Рязанов В.А. Фитобиотики как альтернатива антибиотикам в животноводстве / В.А. Рязанов, М.Я. Курилкина, Г.К. Дускаев [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104. – №4. – С. 108-123.

418. Савчук О.В. Морфологические и биохимические показатели крови бычков молочных пород / О.В. Савчук, А.В. Дымчук // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2012. – №1. – С. 9-13.

419. *Самбуrow Н.В.* Взаимосвязь молочной продуктивности и воспроизводительной способности у черно-пестрых коров голштинской популяции / Н.В. Самбуrow, Н.В. Анненкова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №2. – С. 47-49.

420. *Самбуrow Н.В.* Молозиво коров, его состав и биологические свойства / Н.В. Самбуrow, И.Л. Палаус // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №4. – С. 59-61.

421. *Самбуrow Н.В.* Повышение биологических свойств молозива / Н.В. Самбуrow // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – №2. – С. 28-29.

422. *Самусенко Л.Д.* О взаимосвязи воспроизводительной способности коров с их молочной продуктивностью / Л.Д. Самусенко, С.Н. Химичева // Биология в сельском хозяйстве. – 2016. – №2(11). – С. 7-11.

423. *Санду И.С.* Эффективность сельскохозяйственного производства: методические рекомендации / И.С. Санду, В.А. Свободина, В.И. Нечаева [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 228 с.

424. *Сапай А.Н.* Влияние бульона белкового концентрированного сухого кормового на рост, развитие и мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота красной степной породы / Сапай Александр Николаевич: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Барнаул. – 2009. – 20 с.

425. *Саранюк С.В.* Технологические приемы повышения эффективности молочного скотоводства / С.В. Саранюк, С.В. Барсуков, С.В. Воронин // Научный журнал молодых ученых. – 2020. – №2(19). – С. 65-73.

426. *Сафина Э.Ф.* Влияние кормовой добавки «Гувитан С» на морфологические и биохимические показатели крови коров / Э.Ф. Сафина, Ф.Г. Гизатуллина, И.А. Гизатуллин // Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 210. – С. 200-205.

427. *Сверлова М.А.* Применение кормовой добавки «Сапрогумат» в рационах сухостойных коров / М.А. Сверлова, Н.Б. Сверлова // Вестник

Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №70. – С. 71-78.

428. *Сверлова Н.Б.* Влияние кормовой добавки «Сапрогумат» на прирост живой массы и сохранность ремонтных телочек / Н.Б. Сверлова, М.А. Сверлова, Ю.Ю. Сахарова [и др.] // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2017. – №24. – С. 32-40.

429. *Сеин О.Б.* Иммунобиологический статус у домашних животных при использовании комплексного препарата, полученного из отходов биологического производства / О.Б. Сеин, Н.Н. Субботина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – №4. – С. 75-81.

430. *Селянина С.Б.* Биологически активные экстракты верхового торфа европейского севера России / С.Б. Селянина, М.В. Труфанова, С.А. Забелина [и др.] // Вестник Российского фонда фундаментальных исследований. – 2016. – Т. 89. – №1. – С. 31-37.

431. *Селянинов Д.Б.* Влияние некоторых видов патогенетической терапии на состав крови / Д.Б. Селянинов, С.С. Вачевский, Г.В. Осипчук [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2012. – №4. – С. 20-22.

432. *Семененко М.П.* Оценка влияния природных бентонитов на уровень естественной резистентности телят / М.П. Семененко, Е.В. Кузьминова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Т.3 – №7. – С. 468-472.

433. *Семенов В.Г.* Обеспечение здоровья и сохранности телят отечественными биостимуляторами / В.Г. Семенов, Д.А. Никитин, Н.С. Петров [и др.] // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2015. – №4(16). – С. 68-70.

434. *Семенов В.Г.* Реализация воспроизводительных качеств коров и продуктивного потенциала телят биопрепаратами / В.Г. Семенов, Д.А. Никитин, Н.И. Герасимова [и др.] // Известия международной академии аграрного образования. – 2017. – №33. – С. 172-175.

435. Семиволос А.М. Тканевый препарат «Плацентин» в профилактике патологии родов и послеродового периода у коров / А.М. Семиволос, Т.Ж. Абдрахманов, А.А. Бакбергенова [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – №5. – С. 24-26.

436. Семьянова Е.С. Продуктивные качества коров при применении кормовой добавки «Витартил» / Е.С. Семьянова, А.А. Валитова, И.М. Файзуллин // Вестник БГАУ. – 2013. – №2. – С. 51-53.

437. Сергеева Н.В. Повышение естественной резистентности организма животных при использовании биогенных стимуляторов / Н.В. Сергеева, Б.А. Болдырев // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: матер. науч.-практ. конференции научных сотрудников и преподавателей. – Ставрополь, 2016. – С. 197-203.

438. Середа Т.И. Сопряженность гематологических параметров со скоростью роста и сохранностью птиц / Т.И. Середа, М.С. Газимзянова // Динамика взаимоотношений различных областей науки в современных условиях: матер. Междунар. науч. практ. конф. – Уфа, 2017. – С. 36-39.

439. Серкова З.Х. Послеубойная оценка мясной продуктивности бычков / З.Х. Серкова, М.Б. Улимбашев // Сборник научных трудов Северо-кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т.5 – №1. – С. 194-200.

440. Сидорова А.Л. Активированные цеолиты в рационах телят / А.Л. Сидорова // Зоотехния. – 2009. – №4. – С. 11-13.

441. Сизова Е.А. Минеральный состав и структурно-функциональная реорганизация печени млекопитающих на фоне различной минеральной обеспеченности рациона питания / Е.А. Сизова, Е.А. Русакова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – № 12(118). – С. 27-30.

442. *Симоненкова А.П.* Использование потенциала микроводоросли / А.П. Симоненкова, О.В. Сафронова, О.В. Евдокимова [и др.] // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2018. – №1(48). – С. 45-48.

443. *Скребнева К.С.* Неспецифическая резистентность организма молодняка крупного рогатого скота при бронхопневмонии / К.С. Скребнева // Научный журнал молодых ученых. – 2023. – № 2(32). – С. 32-35.

444. *Смирнова В.В.* Живительная сила пчелиного подмора / В.В. Смирнова // Пчеловодство. – 2007. – №4. – С. 54-57.

445. *Смирнова Ю.М.* Показатели крови коров при включении в рацион добавки на основе гуминовых кислот / Ю.М. Смирнова, А.В. Платонов, А.А. Шамахов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2022. – №8(185). – С. 100-105.

446. *Смирнов Н.Г.* Влияние применения добавки гуминовых веществ в сочетании с органическими кислотами на гематологический статус коров / Н.Г. Смирнов, Ф.Г. Гизатуллина // АПК России. – 2024. – Т.31. – №5. – С. 743-749.

447. *Смоленцев С.Ю.* Резистентность у новорожденных телят под влиянием «Гамавита» / С.Ю. Смоленцев // Вестник Марийского государственного университета. – 2017. – Т.3. – №1. – С. 70-75.

448. *Смольянова А.П.* Продуктивность и физиологическое состояние ремонтных телок при введении в рацион новой кормовой добавки «Бенфосил» / А.П. Смольянова, Н.Н. Кердяшов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2009. – №2. – С. 86-94.

449. *Снегирь С.С.* Влияние состава молозива и уровня его потребления на интенсивность роста новорожденных телят / С.С. Снегирь, И.В. Золенко, О.Е. Привало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – Т. 1. – № 1. – С. 22-24.

450. *Созаева Д.И.* Основные механизмы взаимодействия нервной и иммунной систем. Клинико-экспериментальные данные / Д.И. Созаева // Кубанский научный медицинский вестник. – 2014. – № 3. – С. 145-150.

451. *Соколова Е.С.* Иммунобиохимический гомеостаз у коров под влиянием тканевых препаратов / Е.С. Соколова, С.П. Еремин, И.В. Яшин // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – Т.3. – С. 441-443.

452. *Соловьева Л.П.* Физиологическая реакция гемостаза у телят и поросят молочно-растительного питания на неблагоприятный фактор среды / Л.П. Соловьева, Т.В. Калыш, В.И. Замуравкин // Научное обозрение. Биологические науки. – 2019. – №2. – С. 74-78.

453. *Стекольников А.А.* Комплексная терапия и терапевтическая техника в ветеринарной медицине: Учебное пособие. СПб, 2007. 163 с.

454. *Стребкова К.А.* Использование кормовой добавки «хлорелла» в рационах дойных коров и телят молочников / К.А. Стребкова, Б.Т. Абилов, В.С. Артамонов // Сельскохозяйственный журнал. – 2020. – №5(13). – С. 64-73.

455. *Субботина Н.А.* Современные аспекты регуляции биохимических процессов в организме высокопродуктивных коров / Н.А. Субботина // Аграрное образование и наука. – 2017. – №3. – С. 35-38.

456. *Суховский Н.А.* Создание установки для производства микроводоросли (Хлореллы) / Н.А. Суховский, А.А. Богданова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2012. – №4. – С. 90-93.

457. *Сычёва Л.В.* Витаминно-минеральный комплекс в кормлении лактирующих коров / Л.В. Сычева, О.Ю. Юнусова // Современные задачи и перспективные направления инновационного развития аграрной науки: матер. междунар. науч. практ. конф., посвященной 300-летию Российской академии наук. – Курган, 2024. – С. 94-97.

458. *Терещенко В.А.* Древесные биологически активные компоненты в кормлении коров / В.А. Терещенко, Ю.Г. Любимова, Е.А. Иванов [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2020. – №4(32). – С. 118-125.

459. *Терещенко В.А.* Сквашенное молоко и природный минерал в кормлении телят / В.А. Терещенко, Е.А. Иванов, О.В. Иванова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №2(42). – С. 210-215.

460. *Тимофеев Н.П.* Потенциал Экдистероид синтезирующих растений для фитобиотиков / Н.П. Тимофеев // International agricultural journal. – 2021. – Т. 6. – №. 6. – С. 46-112.

461. *Тимофеев Н.П.* Фитобиотики в мировой практике: виды растений и действующие вещества, эффективность и ограничения, перспективы (обзор) / Н.П. Тимофеев // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – Т. 22. – № 6. – С. 804-825.

462. *Титова С.В.* Воспроизводительные качества молочных коров при разном уровне удоя / С.В. Титова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – Т.22. – №4. – С. 589-596.

463. *Тихонова Н.В.* Исследования токсичности БАД «Эрамин» / Н.В. Тихонова // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №2(81). – С. 36-37.

464. *Тишевская Н.В.* Эритропоз и его регуляция, методы исследования эритропоза в эксперименте / Н.В. Тишевская, Ю.М. Захаров, Е.С. Головнева. – Челябинск: Типография Ериклинцевой Е.В. – 2016. – 47 с.

465. *Ткаченко М.Г.* Эффективность использования природных Хакасии минералов в рационах крупного рогатого скота / М.Г. Ткаченко // Вестник научных конференций. – 2015. – №3-2 (23). – С. 151-152.

466. *Топурия Г.М.* Влияние Видаптина на биохимический состав крови телят / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, И.М. Донник [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2017. – №9. – С. 67-70.

467. *Топурия Г.М.* Иммунный статус крупного рогатого скота при применении Гамавита / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1(29). – С. 69-71.

468. *Топурия Л.Ю.* Применение препаратов тимуса для коррекции иммунодефицитных состояний у животных / Л.Ю. Топурия // Известия

Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – № 3(11). – С. 64-66.

469. *Торшин И.Ю.* Анализ легкой пептидной фракции Лаеннека методами современной протеомики / И.Ю. Торшин, В.Г. Загода, О.А. Громова [и др.] // Фармакокинетика и фармакодинамика. – 2016. – №4. – С. 31-42.

470. *Торшин И.Ю.* Мировой опыт использования гидрализатов плаценты / И.Ю. Торшин, О.А. Громова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2019. – №10(170). – С. 79-89.

471. *Трофимов А.Ф.* Повышение сохранности, скорости роста и естественной резистентности телят при использовании иммунных стимуляторов / А.Ф. Трофимов, А.А. Музыка, В.Н. Минаков // Ученые записки Учреждения образования Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины. – 2011. – Т. 47. – №1. – С. 425-427.

472. *Трубкин А.И.* Применение ильментина для стимуляции иммунитета у новорожденных телят / А.И. Трубкин, М.Х. Лутфуллин, Т.М. Закиров [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249. – №1. – С. 211-213.

473. *Трубникова П.В.* Роль биологически активных веществ в повышении естественной резистентности у молочных коз / П.В. Трубникова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2003. – С. 105-109.

474. *Туников Г.М.* Влияние спинулины в рационе коров на содержание витаминов в молочных продуктах / Г.М. Туников, Н.И. Морозова, М.В. Евсенина // Молочная промышленность. – 2006. – №7. – С. 31.

475. *Турчанов С.О.* Относительная плотность молозива новотельных коров разных возрастов и ее влияние на рост и сохранность новорожденных телят / С.О. Турчанов, В.А. Климовских // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2018. – №2. – С. 36-39.

476. *Тяпкина Е.В.* Влияние иммунокора на показатели обмена веществ, рост и развитие телят / Е.В. Тяпкина, М.П. Семененко, Е.В. Кузьминова // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2018. – Т.7. – №2. – С. 184-189.

477. *Тяпкина Е.В.* Влияние природных алюмосиликатов на минеральный статус коров / Е.В. Тяпкина, М.П. Семененко, Е.В. Кузьминова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2018. – №2. – С. 14-17.

478. *Улимбашев М.Б.* Гематологические показатели симментальского молодняка при разной технологии выращивания / М.Б. Улимбашев, З.Л. Кодзокова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – №3(125). – С. 93-96.

479. *Усламина Т.С.* Стимуляторы роста в животноводстве / Т.С. Усламина, И.Е. Иванова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: матер. II междунар. студенческой науч.-практ. конф., Тюмень, 2017. – С. 261-264.

480. *Ушкова О.Ю.* Влияние пробиотика «Бацелл» и пребиотика «Лактоцид» на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров холмогорской породы в условиях удмуртской республики / Ушкова Ольга Юрьевна: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – М., 2013. – 22 с.

481. *Фаткуллин Р.Р.* Состояние здоровья крупного рогатого скота в условиях техногенной агроэкосистемы / Р.Р. Фаткуллин // Троицк. – изд. во: ФГБОУ ВПО УГАВМ, 2014. – 144 с.

482. *Федоров Ю.Н.* Молозиво и пассивный иммунитет у новорожденных телят / Ю.Н. Федоров, В.И. Клюкина, О.А. Богомолова [и др.] // Российский ветеринарный журнал. – 2018. – №6. – С. 20-24.

483. *Федота Н.В.* Технология повышения активности и продления сроков хранения тканевых препаратов / Н.В. Федота // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – №6. – С. 42-43.

484. *Фенченко Н.Г.* Использование нуклеопептидов для увеличения среднесуточных привесов телят / Н.Г. Фенченко, Ф.М. Шагалиев, С.С. Ардаширов

[и др.] // Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности: матер. национальной конф., посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика Петровской академии наук и искусств, Почетного профессора Донского госагроуниверситета, руководителя Школы молодого атамана им. генерала Я.П. Бакланова, кавалера ордена Дружбы Коханова Александра Петровича. – Волгоград, 2017. – С. 285-289.

485. *Финогенов А.Ю.* Биохимические показатели крови животных в норме и патологии: монография / А.Ю. Финогенов. – Минск: 2011. – 192 с.

486. *Филипов Д.И.* Влияние молозива разного качества на рост телят / Д.И. Филипов // Студенты – науке и практике АПК: матер. 104-й Междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов. – Витебск. – 2019. С. 334–336.

487. *Филиппова О.Б.* Глауконит повышает продуктивность коров / О.Б. Филиппова, А.И. Фролов // Эффективное животноводство. – 2019. – №3(151). – С. 26-28.

488. *Фирсова Э.В.* Взаимосвязь воспроизводительных способностей и молочной продуктивности коров / Э.В. Фирсова, А.П. Карташова, А.С. Митюков // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – №3(48). – С. 53-58.

489. *Фисинин В.И.* Рекомендации по стабилизации поголовья крупного рогатого скота и реализации его генетического потенциала в хозяйствах Российской Федерации / В.И. Фисинин, И.М. Дунин, Х.А. Амерханов [и др.]. – М., ФГНУ «Росинформагротех». – 2006. – 60 с.

490. *Фомичев Ю.П.* Микроводоросль *spirulina platensis* в питании молочных коров / Ю.П. Фомичев, И.В. Глебова, А.М. Рыков // Эффективное животноводство. – 2019. – № 9(157). – С. 131-133.

491. *Фролов А.И.* Глауконит повышает удои коров / А.И. Фролов, О.Б. Филиппова, Е.Ф. Саранчина [и др.] // Вестник Российских университетов. Математика. – 2011. – Т. 16. – №2. – С. 690-691.

492. *Фролов А.И.* Фитобиотик в рационах сухостойных и новотельных коров / А.И. Фролов, А.Н. Бетин, О.Б. Филиппова [и др.] // Эффективное животноводство. – 2022. – №2(177). – С. 44-48.

493. *Хабарова Г.В.* Программа выращивания ремонтных телок в племязаводах Вологодской области / Г.В. Хабарова, А.С. Литонина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8). – С. 5-10.

494. *Хабибуллин И.М.* Влияние продуктов пчеловодства на физико-химические показатели молока / И.М. Хабибуллин, О.В. Илларионова, И.В. Миронова [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2025. – №1(78). – С. 54-60.

495. *Хабибуллин И.М.* Влияние трутневого гомогената на рост бычков / И.М. Хабибуллин, И.В. Миронова, Л.Т. Никитина // Проблемы научной мысли. – 2023. – №6. – С. 15-18.

496. *Хабибуллин И.М.* Качество говядины при применении адаптогенов / И.М. Хабибуллин, И.В. Миронова, Л.Т. Никитина [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – №2(100). – С. 287-293.

497. *Халиков А.А.* История биогенных стимуляторов / А.А. Халиков, Т.Т. Хатамов, Ф.М. Кулдошев // Ветеринарная медицина в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий: матер. междунар. науч. практ. конф. студентов, магистрантов и молодых ученых. – Витебск, Самара, 2021. – С. 148-151.

498. *Халько Н.В.* Комплексное использование продуктов пчеловодства в профилактике нарушений обмена веществ у телят / Н.В. Халько, И.М. Лойко, А.Г. Щепеткова [и др.] // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии: монография / под ред. А.З. Брандорф, В.И. Лебедева, М.Н. Харитоновой, А.П. Савина, Л.Н. Савушкиной, А.С. Лизуновой. – Рыбное: ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», 2019. – 338 с.

499. *Хирамагомедова П.М.* Влияние суспензии хлореллы на молочную продуктивность первотелок / П.М. Хирамагомедова // Современные проблемы и перспективы агропромышленного комплекса Республики Дагестан: матер. региональной научной конференции, посвященной году науки и технологий. – Махачкала, 2021. – С. 50-63.

500. *Цай В.П.* Использование природной биологически активной добавки в кормлении телят / В.П. Цай, В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалева [и др.] // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, стран СНГ и BRICS: сб. научных докладов XXV юбилейного международного научно-практического форума. – Краснообск, 2023. – С. 244-245.

501. *Цепелева Е.В.* Результаты комплексного применения аэронизации и настойки прополиса при выращивании телят / Е.В. Цепелева, Е.П. Дементьев, В.А. Казадаев // Фундаментальные основы научно-технической и технологической модернизации АПК (ФОНТИТМ-АПК-13): матер. Всероссийской науч.-практ. конференции. – Уфа, 2013. – С. 488-492.

502. *Цыганский Р.А.* Сравнительное действие токоферола и тканевого препарата «БСМ» на интенсивность процессов липопероксидации у коров айрширской породы / Р.А. Цыганский // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 202. – С. 239-243.

503. *Черемнякова Л.Н.* Влияние гемостимулятора на рост поросят-сосунов / Л.Н. Черемнякова, А.В. Снесарев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2004. – №3. – С. 346-347.

504. *Черемнякова Л.Н.* Гемостимулятор - высокоэффективный тканевый препарат / Л.Н. Черемнякова, С.Ю. Бузоверов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2004. – №3. – С. 348-349.

505. *Черемушкина И.В.* Кормовые добавки для повышения продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственных животных / И.В. Черемушкина, А.Г. Шахов, А.Е. Черницкий [и др.] // Вестник Воронежского

государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т.80. – №4. – С. 292-297.

506. *Черноградская Н.М.* Практика использования местных нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве Якутии / Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьева, А.А. Сидоров // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2014. – №7. – С. 68-74.

507. *Чернокожев А.И.* Интенсивность роста бычков при применении Гермивита / А.И. Чернокожев, Г.М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 2. – № 26-1. – С. 91-93.

508. *Чепелева О.Д.* Опыт применения новых тканевых биопрепаратов эмбрионального происхождения в животноводстве / О.Д. Чепелева // Инновации в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции: матер. науч.-практ. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2015. – С. 252-255.

509. *Чуев С.А.* Влияние биокорректоров гамавита и гипофизина ла вейкс на активность ферментов в крови молочных коров / С.А. Чуев, Н.В. Безбородов // Инновационное развитие современной науки: сборник статей международной научно-практической конференции. – Уфа, 2014. – С. 21-25.

510. *Чуев С.А.* Иммуно-гормональные изменения при активации воспроизводительной функции у молочных коров пептидными биокорректорами / С.А. Чуев, Н.В. Безбородов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – №1(51). – С. 161-165.

511. *Чуприна Е.Г.* Использование кормовой добавки на основе бурого угля в кормлении телят / Е.Г. Чуприна, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т. 10. – №2. – С. 30-34.

512. *Шаврина Д.И.* Изучение возможностей применения перги в медицине с последующей разработкой средств, повышающего иммунитет / Д.И. Шаврина,

Н.В. Нестерова, О.В. Нестерова и др. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: медицина. – 2019. – Т. 23. – № 4. – С. 412-417.

513. *Шалак М.В.* Влияние йодсодержащих препаратов на воспроизводительную способность и продуктивность коров / М.В. Шалак, С.Н. Почкина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2012. – №15(1). – С. 390-395.

514. *Шальных В.М.* Болезни обмена веществ крупного рогатого скота / В.М. Шальных // Лучшая исследовательская работа 2021: сб. статей II Междунар. науч.- исследовательского конкурса. – Петрозаводск, 2022. – С. 368-374.

515. *Шаньшин Н.В.* Морфо-биохимические показатели крови коров при восстановлении половой цикличности биогенным лекарственным препаратом / Н.В. Шаньшин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2020. – №3(156). – С. 125-128.

516. *Шаньшин Н.В.* Оценка эффективности использования биогенного тканевого препарата при профилактике желудочно-кишечных болезней телят / Н.В. Шаньшин // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: матер. VIII-й Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологий в России, 265-летию присоединения алтайских народов в состав Российского государства и 30-летию образования Республики Алтай. – Горно-Алтайск, 2021 – С. 200-204.

517. *Шапошников И.Т.* Эффективность применения Аминоселеферона-Б при иммунодефицитном состоянии у высокопродуктивных коров в условиях техногенной нагрузки на окружающую среду / И.Т. Шапошников, В.Н. Коцарев, В.Н. Скорилов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2022. – Т. 17. – №2. – С. 221-231.

518. *Шевхужев А.Ф.* Клинико-иммунологический статус бычков при отгонно-горном содержании / А.Ф. Шевхужев, Р.А. Улимбашева, Н.В. Цурикова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 47. – С. 104-111.

519. *Шевхужев А.Ф.* Формирование мясной продуктивности молодняка черно-пестрого и поместного скота при использовании разных технологий выращивания / А.Ф. Шевхужев, Р.А. Улимбашева, М.Б. Улимбашев // Известия Тимирязевский сельскохозяйственной академии. – 2017. – №3. – С. 95-109.

520. *Шевченко А.И.* Пробиотический препарат СБТ-Лакто и фитобиотик экстракт чебреца как стимуляторы роста телят / А.И. Шевченко, С.А. Шевченко, Е.Ю. Заборских [и др.] // Вестник НГАУ. – 2023. – №4(69). – С. 313-318.

521. *Шевченко С.А.* Интерьерные показатели коров на поздних сроках стельности / С.А. Шевченко, Е.Ю. Заборских, А.И. Шевченко [и др.] // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: матер. VII междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета. – Горно-Алтайск, 2019. – С. 210-216.

522. *Шевченко С.А.* Фитобиотическая кормовая добавка в рационе новотельных коров / С.А. Шевченко, Е.Ю. Заборских, А.И. Шевченко [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – №1(195). – С. 56-61.

523. *Шейграцова Л.Н.* Естественная резистентность телят при использовании препарата бактериального происхождения / Л.Н. Шейграцова, С.А. Кирикович, А.А. Москалев и др. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №3-2. – С. 47-49.

524. *Шемуранова Н.А.* Репродуктивная функция и молочная продуктивность коров при применении Ламарин Saldonum / Н.А. Шемуранова, Н.А. Гарифуллина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – Т. 22. – №5. – С. 745-753.

525. *Шкуратова И.А.* Влияние «Витадаптина» на естественную резистентность сухостойных коров и их потомства / И.А. Шкуратова, И.М. Донник, В.К. Невинный [и др.] // Ветеринария. – 2007. – №7. – С. 14-15.

526. *Шульга Н.Н.* Законы формирования иммуноглобулиновой составляющей молозива / Н.Н. Шульга, И.С. Шульга, Л.П. Плавшак [и др.] // Национальная ассоциация ученых (НАУ). – 2016. – №3-2(19). – С. 59-62.

527. *Щепеткова А.Г.* Эффективность применения продуктов пчеловодства при выращивании телят / А.Г. Щепеткова, И.М. Лойко, Н.В. Халько [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2012. – № 24-1. – С. 22-28.

528. *Эльце К.* Болезни молодняка сельскохозяйственных животных / К. Эльце, Х. Мейер. – М.: Колос. – 1977. – 28 с.

529. *Юсупов Р.С.* Гематологические показатели бычков черно-пестрой породы при применении биостимулятора нуклеопептид / Р.С. Юсупов, Г.Г. Ибатова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 122-125.

530. *Яблонская О.В.* О взаимосвязи воспроизводительной способности коров с их иммунным статусом / О.В. Яблонская // Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных: Междунар. научн.-производ. конф. – Воронеж, 2009. – С. 388-393.

531. *Яппаров А.Х.* Коррекция содержания тяжёлых металлов в системе «почва-растение-животное» / А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Ф. Набиев // Агрохимический вестник. – 2003. – №4. – С. 39.

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

533. *Ярован Н.И.* Влияние фитобиотиков на стресс-индуцированные свободно-радикальные процессы и молочную продуктивность коров в условиях промышленного комплекса / Н.И. Ярован, Н.Л. Грибанова, П.С. Болкунов // Вестник аграрной науки. – 2020. – №2 (83). – С. 77-83.

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

535. *Ярован Н.И.* Динамика молочной продуктивности и активность метаболитических ферментов у коров при использовании в рационе кормления фитобиотиков / Н.И. Ярован, Г.Ф. Рыжкова, Е.Н. Рыжкова [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – №3. – С. 74-81.

536. *Ярован Н.И.* Добавки на основе рябины и лецитина подсолнечного для нормализации оксидантно-антиоксидантной системы у высокопродуктивных коров в условиях промышленного комплекса / Н.И. Ярован, Е.И. Гаврикова // Ветеринарная патология. – 2016. – №1. – С. 58-62.

537. *Ярован Н.И.* Калий и натрий в сыворотке крови коров при использовании плодов каштана конского, рябины обыкновенной и облепихи крушениной / Н.И. Ярован, Ю.В. Картамышева, Е.Н. Рыжкова // Периодическая таблица химических элементов: теория и практика преподавания: материалы межвузовского научно-практического семинара. – Орел, 2019. – С. 136-140.

538. *Ярован Н.И.* Физиолого-биохимический статус и молочная продуктивность у коров с субклиническим кетозом при использовании в лечении Хотынских природных цеолитов и лецитина / Н.И. Ярован, Н.А. Новикова // Вестник Орел ГАУ. – 2012. – №6(12). – С. 87-89.

539. *Яшин И.В.* Физиологическое обоснование применения иммуностимулирующего тканевого препарата для коррекции воспроизводительной функции коров / Яшин Иван Вячеславович: автореф. дис. к.б.н. – Нижний Новгород. – 2010. – 20 с.

540. *Яшин И.В.* Физиологическое обоснование применения тканевого препарата для коррекции естественной резистентности у коров / И.В. Яшин, С.П. Еремин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2010. – №1 (16) – С. 53-57.

541. *Akbarian-Tefaghi M.* Performance, rumen fermentation and blood metabolites of dairy calves fed starter mixtures supplemented with herbal plants, essential oils or monensin / M. Akbarian-Tefaghi, E. Ghasemi, M. Khorvash // Journal of animal physiology and animal nutrition. – 2018. – N102(3). – P. 630-638.

542. Aleri J.W. Periparturient immunosuppression and strategies to improve dairy cow health during the periparturient period / J.W. Aleri, B.C. Hine, M.F. Pyman [et al.] // Research in veterinary science. – 2016. – Vol. 108. – P. 8-17.

543. *Alolofi A.* Impact of Propolis on Milk Yield, Composition and Somatic Cell Count of Cow Breeds at Dairy Farm of Banaras Hindu University, Varanasi, India / A. Alolofi, R. Pandey, R. Shah // International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology. – 2019. – Vol. 12. – N 2. – P. 175-179.

544. *Anyogu A.* Molecular characterisation and antimicrobial activity of bacteria associated with submerged lactic acid cassava fermentation / A. Anyogu, B. Awamaria, J. P. Sutherland [et al.] // Food Control. – 2014. – N39. – P. 119-127.

545. *Areshidze D.A.* Anti-inflammatory effect of NICA-EM in rodent models of acute inflammation / D.A. Areshidze, L.D. Timchenko, I.V. Rzhepakovsky [et al.] // Pharmacology Online. – 2015. – Vol. 3. – P. 76-83.

546. *Areshidze D.* Influence of the tissue preparation «Nika-em» on morphofunctional condition of a liver of rats at norm and at experimental non-alcoholic steatohepatitis / D. Areshidze, L. Timchenko, I. Rzhepakovsky [et al.] // Pharmacology Online. – 2015. – N 2. – P. 108-115.

547. *Arthington J.D.* Effects of trace mineral source and feeding method on the productivity of grazing Braford cows / J.D. Arthington, C.K. Swensont // The Professional Animal Scientist. – 2004. – Vol. 20. – N 2. – P. 155-161.

548. *Bairoch A.* The swiss-prot protein sequence data bank and its supplement TREMBL. / A. Bairoch, R. Apweiler // Nucleic Acids Res. – 1997. – N 25. – P. 26-31.

549. *Berry D.P.* Genetic Relationships among Body Condition Score, Body Weight, Milk Yield, and Fertility in Dairy Cows / D.P. Berry, F. Buckley, P. Dillon [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2003. – Vol. 86. – N 6. – P. 2193-2204.

550. *Beyssac I.* Oestrogen identification and dosage in filatov human placenta extracts by high performance liquid chromatography / I. Beyssac, M.C. Martini, J. Cotte // Int J Cosmet Sci. – 1986. – N 8(4). – P. 175-188.

551. *Bezuglova O.* Application of humic substances in agricultural industry / O. Bezuglova, A. Klimenco // *Agronomy*. – 2022. – Vol. 12. – N 3. – P. 584.

552. *Bobbo T.* Variation in blood serum proteins and association with somatic cell count in dairy cattle from multi-breed herds / T. Bobbo, E. Fiore, M. Giancesella [et al.] // *An International Journal of Animal Bioscience*. – 2017. – N 11(12). – P. 2309-2319.

553. *Bradford B.J.* Immunity, inflammation, and the transition cow / B.J. Bradford // *AABP Proc.* – 2017. – N 44. – P. 48-52.

554. *Brizhko A.L.* Stimulating milk productivity in means of tissue preparation / A.L. Brizhko, S.Yu. Bifdchenko // *Visnyk si'ls'ko-hospodars'koyi Nauky*. – 1970. – N 13(10). – P. 100-103.

555. *Chakraborty P.D.* Aqueous Extract of Human Placenta as a Therapeutic Agent. / P.D. Chakraborty, D. Bhattacharyya, J. Zheng // *Rijeka: InTech*. – 2012. – P. 77-92.

556. *Chang S.W.* Combined effects of mineral trioxide aggregate and human placental extract on rat pulp tissue and growth, differentiation and angiogenesis in human dental pulp cells / S.W. Chang, J.Y. Kim, M.J. Kim [et al.] // *Acta Odontol Scand.* – 2016. – N 74. – P. 298-306.

557. *Cotor G.* The effect of ovine placenta extract on mammogenesis, lactogenesis and galactopoiesis in sheep / G. Cotor, A. Pop, M. Ghita // *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* – 2011. – N 35. – P. 137-142.

558. *Decheng S.* The Chinese herbal medicine additive of natural plant produces the influence of performance on the cow / S. Decheng, W. Xudong, W. Hui [et al.] // *Journal of Inner Mongolia University for Nationalities (Natural Sciences)*. – 2005. – Vol. 20. – N 5. – P. 533-536.

559. *Ferreira L.M.M.C.* Preliminary study on the chemical and biological properties of propolis extract from stingless bees from the northern region of Brazil / L.M.M.C. Ferreira, P.D.Q. Souza, R.R. Pereira [et al.] // *Processes*. – 2024. – Vol. 12. – N 4. – P. 700.

560. *Florescu S.* Effect of biogenic stimulants in the early fattening of young sheep / S. Florescu, S. Paraschiv, C. Rarinca [et al.] // *Lucrarile Stiintifice ale Institutului de Cercetari pentru Nutritie Animala.* – 1975. – N 4. – P. 117-130.

561. *Gougerot-Pocidalo M.A.* Regulation of human neutrophil oxidative burst by pro-and anti-inflammatory cytokines / M.A. Gougerot-Pocidalo, J. El Benna, C. Elbim [et. al.] // *Journal de la Société de Biologie.* – 2002. – Vol. 196. – N 1. – P. 37-46.

562. *Griban V.G.* Energy exchange and productivity of cattle given sodium humate in their diets / V.G. Griban // *Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya.* – 1990. – N 6. – P. 106-112.

563. *Gross J.J.* Response of the Cholesterol Metabolism to a Negative Energy Balance in Dairy Cows Depends on the Lactational Stage / J.J. Gross, E.C. Kessler, C. Albrecht [et al.] // *PloS ONE.* – 2015. – N 10 (6). – P. e0121956.

564. *Hartenstein V.* Connecting the nervous and the immune systems in evolution. / V. Hartenstein, A. Giangrande // *Communications Biology.* – 2018. – N 64. – P. 1-5.

565. *Horseman N.D.* Prolactin and mammary gland development / N.D. Horseman // *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia.* – 1999. – N 4. – P. 79-88.

566. *Hou Y.* Production optimization and characterization of immunomodulatory peptides obtained from fermented goat placenta / Y. Hou, W. Liu, Y. Cheng [et al.] // *Food Science and Technology (Campinas).* – 2014. – N 34(4). – P. 723-729.

567. *Ivanova S.* Medicinal plants: a source of phytochemicals for the feed additives / S. Ivanova, S. Sukhikh, A. Popov [et al.] // *Journal of Agriculture and Food Research.* – 2024. – P. 101172.

568. *Jahani-Azizabadi H.* Effects of a mixture of phytochemical-rich herbal extracts on growth performance, blood metabolites, rumen fermentation, and bacterial population of dairy calves / H. Jahani-Azizabadi, H. Baraz, N. Bagheri [et al.] // *Journal of Dairy Science.* – 2022. – Vol. 105. – N 6. – P. 5062-5073.

569. *Jouany J.P.* Use of 'natural' products as alternatives to antibiotic feed additives in ruminant production / J.P. Jouany, D.P. Morgavi // *Animal*. – 2007. – Vol. 1. – N 10. – P. 1443-1466.

570. *Jóźwik A.* Relationship between milk yield, stage of lactation, and some blood serum metabolic parameters of dairy cows / A. Jóźwik, N. Strzałkowska, E. Bagnicka [et al.] // *Czech Journal of Animal Science*. – 2012. – N 57(8). – P. 353-360.

571. *Julliard J.H.* High-molecular-weight immunoreactive betaendorphin in extracts of human placenta is a fragment of immunoglobulin G / J.H. Julliard, T. Shibasaki, N. Ling [et al.] // *Science*. – 1980. – N 208(4440). – P. 183–185.

572. *Jung J.* Placenta extract promote liver regeneration in CCl₄ – injured liver rat model / J. Jung, H.J. Lee, J.M. Lee [et al.] // *International Immunopharmacology*. – 2011. – N 11. – P. 976-984.

573. *Kakhorov B.A.* Complex evaluation of biostimulants for prevention of immune system disorders and highly productive cows and improvement of milk quality / B.A. Kakhorov, S.L. Rasulova, G.S. Zhumakulova [et al.] // *American Journal of Biomedical Science & Pharmaceutical Innovation*. – 2024. – Vol. 4. – N 1. – P. 39-45.

574. *Kang S.S.* Human placenta promotes IL-8 expression through activation of JNK/SAPK and transcription factors NF-kappaB and AP-1 in PMA-differentiated THP-1 cells. / S.S. Kang, S.S. Woo, J. Im [et al.] // *International Immunopharmacology*. – 2007. – N 7. – P. 1488-1495.

575. *Kazimirskii A.N.* Results of Complex immunopharmacological Analysis of the Mechanisms of Action of Bioregulation Agents / A.N. Kazimirskii, Z.M. Salmasi, G.V. Poryadin [et al.] // *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. – 2021. – Vol. 172. – N 1. – P. 38-41.

576. *Kholif A.E.* Humic substances in the diet of lactating cows enhanced feed utilization, altered ruminal fermentation, and improved milk yield and fatty acid profile / A.E. Kholif, O.H. Matloup, E.A. El-Bltagy [et al.] // *Livestock Science*. – 2021. – Vol. 253. – P. 104699.

577. *Kotrbaček V.* The chlorococcalean alga *Chlorella* in animal nutrition: a review / V. Kotrbaček, J. Doubek, J. Doucha // *Journal of Applied Phycology*. – 2015. – Vol. 27. – P. 2173-2180.

578. *Kotsampasi B.* Nutritional Strategies to Alleviate Stress and Improve Welfare in Dairy Ruminants / B. Kotsampasi, M.A. Karatzia, D. Tsiokos [et al.] // *Animals*. – 2024. – Vol. 14. – N 17. – P. 2573.

579. *Lee K.H.* Immune modulation effect of porcine placenta extracts in weaned the pig / K.H. Lee, H.J. Park, H.G. Seo [et al.] // *J. Anim. Sci.* – 2013. – N 91. – P. 2405-2413.

580. *Lemosquet S.* Whole-body glucose metabolism and mammary energetic nutrient metabolism in lactating dairy cows receiving digestive infusions of casein and propionic acid / S. Lemosquet, G. Raggio, G.E. Lobley [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2009. – N 92. – P. 6068-6082.

581. *Levitt D.G.* Human serum albumin homeostasis: a new look at the roles of synthesis, catabolism, renal and gastrointestinal excretion, and the clinical value of serum albumin measurements / D.G. Levitt, M.D. Levitt // *International Journal of General Medicine*. – 2016. – N 9. – P. 229-255.

582. *Lichtman A.H.* Role of interleukin 1 in the activation of T lymphocytes / A.H. Lichtman, J. Chin, J.A. Schmidt [et al.] // *Immunology*. – 1988. – N 85. – P. 9699-9703.

583. *Li X.* Chicken embryo extracts enhance spleen lymphocyte and peritoneal macrophages function / X. Li, Y. Su, J. Sun [et al.] // *J. Ethnopharmacol.* – 2012. – N 144(2). – P. 255-260.

584. *Maggiolino A.* Use of a commercial feed supplement based on yeast products and microalgae with or without nucleotide addition in calves / A. Maggiolino, G. Centoducati, E. Casalino [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2023. – Vol. 106. – N 6. – P. 4397-4412.

585. *Manley K.* Crosstalk between the immune, endocrine, and nervous systems in immunotoxicology / K. Manley, W. Han, G. Zelin [et al.] // *Current Opinion in Toxicology*. – 2018. – N 10. – P. 37-45.

586. *Mavrommatis A.* Microalgae as a sustainable source of antioxidants in animal nutrition, health and livestock development / A. Mavrommatis, E. Tsiplakou, A. Zerva [et al.] // *Antioxidants*. – 2023. – Vol. 12. – N 10. – P. 1882.

587. *Megli G.E.* Effects of feeding intensity during the dry period on leukocyte and lymphocyte sub-populations, neutrophil function and health in periparturient dairy cows / G.E. Megli, A. Johannisson, S. Agenäs [et al.] // *The Veterinary Journal*. – 2005. – N 169. – P. 376-384.

588. *Mion B.* Effects of source of supplementary trace minerals in pre-and postpartum diets on reproductive biology and performance in dairy cows / B. Mion, G. Madureira, J.F.W. Spricigo [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2023. – Vol. 106. – N 7. – P. 5074-5095.

589. *Neubauer V.* Effects of clay mineral supplementation on particle-associated and epimural microbiota, and gene expression in the rumen of cows fed high-concentrate diet / V. Neubauer, E. Hummer, E. Mann [et al.] // *Anaerobe*. – 2019. – Vol. 59. – P. 38-48.

590. *Nicholls A.J.* Activation of the sympathetic nervous system modulates neutrophil function / Nicholls A.J., Wen S.W., Hall P., Hickey M.J., Wong C.H.Y. // *Journal of Leukocyte Biology*. – 2018. – Vol. 103. – N 2. – P. 295-309.

591. *Noori R.* Effects of Sodium humate on performance, blood and ruminal parameters in Holstein calves / R. Noori, Y. Chashnidell, G. Ghorbani [et al.] // *Journal of Ruminant Research*. – 2018. – N 6(3). – P. 97-111.

592. *Pires J.A.A.* Milk metabolites and fatty acids as noninvasive biomarkers of metabolic status and energy balance in early-lactation cows / J.A.A. Pires, T. Larsen, C. Leroux // *Journal of Dairy Science*. – 2022. – Vol. 105. – N 1. – P. 201-220.

593. *Porreca E.* Peripheral blood mononuclear cell production of interleukin-8 and IL-8-dependent neutrophil function in hypercholesterolemic patients / E. Porreca, R. Sergi, G. Baccante [et al.] // *Atherosclerosis*. – 1999. – N 146. – P. 345-350.

594. *Park H.J.* Immune Modulation Effect of Pig Placenta Extracts in a Mouse Model: Putative Use as a Functional Food Supplement / H.J. Park, H.G. Suh, J.H. Kim [et al.] // *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*. – 2011. – N 31. – P. 701-709.

595. *Placha I.* Natural feed additives in animal nutrition – Their potential as functional feed / I. Placha, F. Gai, M.P. Simonova // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2022. – Vol. 9. – P. 1062724.

596. *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.]: IV International Scientific and Practical Conference "Modern S&T Equipments and Problems in Agriculture". – 2020. – P. 169-178.

597. *Pushkarev I.A.* Effect of different doses of the tissue biostimulant on some indicators of the immune status of helpers at the age of 6 months / I.A. Pushkarev, N.V. Shanshin, J.A. Chekunkova [et. al.]: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Krasnoyarsk, 2021. – P. 42036.

598. *Pushkarev I.A.* Biological Features and Growth Intensity of Calves after Introduction of Tissue Biostimulator to Dry Cows / I.A. Pushkarev, N.V. Shanshin, Y.A. Khapersky [et al.] // XVIII International Scientific and Practical Conference "Modern Trends in Agricultural Production in the World Economy". – 2020. – P. 85-93.

599. *Radchikov V.F.* Natural biological active additive in feeding calves / V.F. Radchikov, V.P. Tzai, A.N. Kot [et al.] // *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. – 2021. – Vol. 4. – N 3. – P. 28-32.

600. *Ravi Kanth Reddy P.* Plant secondary metabolites as feed additives in calves for antimicrobial stewardship / P. Ravi Kanth Reddy, M.M.M.Y. Elghandour, A.Z.M. Salem [et al.] // *Animal Feed Science and Technology*. – 2020. – Vol. 264. – P. 114469.

601. *Riollet C.* Cell subpopulations and cytokine expression in cow milk in response to chronic *Staphylococcus aureus* infection / C. Riollet, P. Rainard, B. Poutrel // *Journal of Dairy Science*. – 2001. – Vol. 84. – N 5. – P. 1077-1084.

602. *Romani L.* An immunoregulatory role for neutrophils in CD4⁺ T helper subset selection in mice with candidiasis / L. Romani, A. Mencacci, E. Cenci [et al.] // *The Journal of Immunology*. – 1997. – N 158(5). – P. 2356-2362.

603. *Rzhepakovsky I.V.* Antioxidant activity of chicken embryo tissues powder obtained by different methods of hydrolysis / I.V. Rzhepakovsky, L.D. Timchenko, D.A. Areshidze [et al.] // *Journal of Hygienic Engineering and Design*. – 2019. – N 27. – P. 127-133.

604. *Shvetskiĭ A.G.* Effect of the nonspecific biogenic stimulators pentoxyl and mumie on metabolic processes / A.G. Shvetskiĭ, L.M. Vorob'eva // *Voprosy Meditsinskoi Khimii*. – 1978. – N 24(1). – P. 102-108.

605. *Singh B.P.* Functional significance of bioactive peptides derived from soybean / B.P. Singh, S. Vij, S. Hati // *Peptides*. – 2014. – N 54. – P. 171-179.

606. *Sotelo J.* The nervous and the immune systems: conspicuous physiological analogies / J. Sotelo // *J Comp Physiol A*. – 2015. – N 201. – P. 185-194.

607. *Stanton T.L.* Effects of trace mineral supplementation on cow-calf performance, reproduction, and immune function / T.L. Stanton, J.C. Whittier, T.W. Geary [et al.] // *The Professional Animal Scientist*. – 2000. – Vol. 16. – N 2. – P. 121-127.

608. *Stefańska B.* Different methods of eubiotic feed additive provision affect the health, performance, fermentation, and metabolic status of dairy calves during the preweaning period / B. Stefańska, F. Katzer, B. Golińska [et al.] // *BMC Veterinary Research*. – 2022. – Vol. 18. – N 1. – P. 138.

609. *Stefańska B.* The effect of probiotics, phytobiotics and their combination as feed additives in the diet of dairy calves on performance, rumen fermentation and blood metabolites during the preweaning period / B. Stefańska, J. Sroka, F. Katzer [et al.] // *Animal Feed Science and Technology*. – 2021. – N 272. – P. 114738.

610. *Sun L.* Impaired albumin function: a novel potential indicator for liver function damage? / L. Sun, H. Yin, M. Liu [et al.] // *Ann Med.* – 2019. – N 51(7-8). – P. 333-344.

611. *Swain P.* Modulation of oxidative burst with exposure to cytokines in neutrophil cell activation / P. Swain, N. Romero, B.P. Dranka // *The Journal of immunology.* – 2018. – Vol. 200. – N 1. – P. 49.26.

612. *Tacchini-Cottier F.* An Immunomodulatory Function for Neutrophils During the Induction of a CD4⁺ Th2 Response in BALB/c Mice Infected with *Leishmania major* / F. Tacchini-Cottier, C. Zweifel, Y. Belkaid [et al.] // *The Journal of Immunology.* – 2000. – N 165. – P. 2628-2636.

613. *Takahashi K.* Effects of Lactogenic Hormones on Morphological Development and Growth of Human Breast Epithelial Cells Cultivated in Collagen Gels / K. Takahashi, K. Suzuki, S. Kawahara [et al.] // *Jpn J Cancer Res.* – 1991. – N 82(5). – P. 553-558.

614. *Tsiplakou E.* Plant feed additives as natural alternatives to the use of synthetic antioxidant vitamins in livestock animal products yield, quality, and oxidative status: A review / E. Tsiplakou, R. Pitino, C.L. Manuelian [et al.] // *Antioxidants.* – 2021. – Vol. 10. – N 5. – P. 780.

615. *Tufarelli V.* The most important metabolic diseases in dairy cattle during the transition period / V. Tufarelli, N. Puvača, D. Glamočić [et al.] // *Animals.* – 2024. – Vol. 14. – N 5. – P. 816.

616. *Valpotic H.* Zeolite clinoptilolite nanoporous feed additive for animals of veterinary importance: potentials and limitations / H. Valpotic, D. Gracner, R. Turk [et al.] // *Periodicum Biologorum.* – 2017. – Vol. 119. – N 3. – P. 159-172.

617. *Velázquez-Cruz L.A.* Growth Performance, Health Parameters, and Blood Metabolites of Dairy Calves Supplemented with a Polyherbal Phytogenic Additive / L.A. Velázquez-Cruz, G.D. Mendoza-Martínez, P.A. Hernández-García [et al.] // *Animals.* – 2025. – Vol. 15. – N 4. – P. 576.

618. *de Vitt M.G.* Combination of Phytoactives in the Diet of Lactating Jersey Cows: Effects on Productive Efficiency, Milk Composition and Quality, Ruminal Environment, and Animal Health / M.G. de Vitt, M.H. Signor, N.G. Corrêa [et al.] // *Animals*. – 2024. – Vol. 14. – N 17. – P. 2518.

619. *Wang D.* Combined supplementation of sodium humate and glutamine reduced diarrhea incidence of weaned calves by intestinal microbiota and metabolites changes / D. Wang, Y. Du, S. Huang [et al.] // *Journal of Animal Science*. – 2021. – Vol. 99. – N 11. – P. 1-11.

620. *Wang D.* Effects of sodium humate and glutamine on growth performance, diarrhoea incidence, blood parameters, and faecal microflora of pre-weaned calves / D. Wang, H. Jia, Y. Du [et al.] // *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. – 2023. – Vol. 107. – N 1. – P. 103-112.

621. *Wang D.* Influence of sodium humate on the growth performance, diarrhea incidence, blood parameters, and fecal microflora of pre-weaned dairy calves / D. Wang, Z. You, Y. Du [et al.] // *Animals*. – 2022. – Vol. 12. – N 1. – P. 123.

622. *Wang J.* Phytogetic feed additives as natural antibiotic alternatives in animal health and production: A review of the literature of the last decade / J. Wang, L. Deng, M. Chen [et al.] // *Animal Nutrition*. – 2024. – Vol. 17. – P. 244-264.

623. *Wankhade P.R.* Metabolic and immunological changes in transition dairy cows: A review / P.R. Wankhade, A. Manimaran, A. Kumaresan [et al.] // *Veterinary World*. – 2017. – N 10(11). – P. 1367-1377.

624. *Yagi A.* Bioactive constituents of a human placenta hydrolysate-from biogenic stimulants reported by Filatow to biological markers of collagen generation / A. Yagi // *Natural Medicines*. – 2004. – N 58. – P. 121-131.

625. *Yagi A.* Putative Prophylaxes Updated of Placenta Extract and Aloe vera as Biogenic Stimulants / A. Yagi, S. Ataka // *Journal of Gastroenterology and Hepatology Research*. – 2014. – N 3(12). – P. 1167-1387.

626. *Yadav D.K.* Injection of antioxidant trace minerals/vitamins into peripartum crossbred cows improves the nutritional and immunological properties of

colostrum/milk and the health of their calves under heat stress conditions / D.K. Yadav, Y.M. Somagond, P. Das [et al.] // Tropical Animal Health and Production. – 2024. – Vol. 56. – N 7. – P. 225.

627. *Yevglevsky A.* Iodine deficiency: socio-economic problems and new approaches to its solution in veterinary medicine / A. Yevglevsky, A. Gostev // BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Vol. 32. – P. 04002.

628. *Yuan C.* The Effects of Sodium Acetate on the Immune Functions of Peripheral Mononuclear Cells and Polymorphonuclear Granulocytes in Postpartum Dairy Cows / C. Yuan, D. Tan, Z. Meng [et al.] // Animals. – 2023. – Vol. 13. – N 17. – P. 2721.

629. *Yücel B.* Effects of Propolis Administration on Growth Performance and Neonatal Diarrhea of Calves / B. Yücel, A. Önenç, A. Kaya [et al.] // SOJ Veterinary Sciences. – 2015. – Vol. 1. – N 1. – P. 102-106.

630. *Zheng W.* Purification, characterization and immunomodulating activity of a polysaccharide from flowers of *Abelmoschus esculentus* / W. Zheng, T. Zhao, W. Feng [et al.] // Carbohydrate Polymers. – 2014. – N 106. – P. 335-342.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Аминокислотный состав биогенного препарата

Показатель	Концентрация
Аланин, мг/100 г	208,94
Аргинин, мг/100 г	менее 10
Аспарагиновая кислота, мг/100 г	менее 10
Валин, мг/100 г	менее 10
Гистидин, мг/100 г	193,41
Глицин, мг/100 г	208,65
Глутаминовая кислота, мг/100 г	менее 10
Изолейцин, мг/100 г	77,97
Лейцин, мг/100 г	52,38
Лизин, мг/100 г	380,55
Метионин, мг/100 г	менее 10
Пролин, мг/100 г	1186,98
Серин, мг/100 г	150,55
Треонин, мг/100 г	720,99
Триптофан, мг/100 г	27,96
Фенилаланин, мг/100 г	384,81
Цистеин, мг/100 г	менее 10

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ФГБНУ «Федеральный
Алтайский научный центр
агробиотехнологий»
« 4 » февраля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
АО «Учхоз «Пригородное»
И.В. Бандеев
« 4 » февраля 2025 г.

Акт

апробации биогенного препарата, изготовленного из ~~бескормых~~ отходов пантовых оленей в качестве стимулирующего биологически активного препарата применяемого в технологии ведения крупного рогатого скота в АО «Учхоз Пригородное» отделение Молочно-товарная ферма №1 (МТФ №1) г. Барнаул, Индустриальный район, Алтайский край.

Сотрудниками лаборатории зоотехнии отдела АНИИЖиВ, ФГБНУ ФАНЦА Пушкарёвым И.А., Курениновой Т.В. главным зоотехником Сапай А.Н, главным ветеринарным врачом Легостаевым А.П., бригадиром отделения МТФ №1 Горбачевским И.Е., была проведена производственная апробация биогенного препарата.

Результаты производственной апробации показали, что использование биогенного препарата коровам в период сухостоя и начала лактации способствовало росту уровня молочной продуктивности и воспроизводительных качеств, повышению жизнеспособности и интенсивности роста телят. Применение биогенного препарата в период выращивания ремонтных телок привело к повышению интенсивности роста и воспроизводительной способности животных. Установлено, что при применении биогенного препарата в технологии откорма бычков уровень интенсивности роста становится больше.

Акт составлен в четырех экземплярах:

1-й и 3-й экз. – ФГБНУ ФАНЦА

2-й и 4-й экз. – АО «Учхоз «Пригородное»

Представители ФГБНУ ФАНЦА
Ведущий научный сотрудник
лаборатории зоотехнии,
к.с.-х.н. И.А. Пушкарёв

Ведущий научный сотрудник
лаборатории зоотехнии,
к.с.-х.н. Т.В. Куренинова

Представители АО «Учхоз
«Пригородное»
Главный зоотехник
А.Н. Сапай

Главный ветеринарный врач
А.П. Легостаев

Бригадир отделения МТФ 1
И.Е. Горбачевский

« 4 » _____ 2025

И.А. Куренинов

С.В. Панфилова

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ФГБНУ «Федеральный
Алтайский научный центр
агробиотехнологий»

«15» ноябрь 2022

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
АО племенной репродуктор
«Чистюньский»

В.А. Деккерт

«75» ноябрь 2022 г.

AKT

апробации биогенного препарата, изготовленного из боенских отходов пантовых оленей в качестве стимулирующего биологически активного препарата применяемого в технологии выращивания ремонтных телок в АО племенной репродуктор «Чистюньский», отделение «Зеленое», Топчихинский район, Алтайский край.

Сотрудниками лаборатории зоотехнии отдела АНИИЖИВ, ФГБНУ ФАНЦА Пушкарёвым И.А., Курениновой Т.В. главным ветеринарным врачом Бикетовым Е.Н., бригадиром отделения «Зеленое» Шушенковой Н.Н., была проведена производственная апробация биогенного препарата.

Результаты производственной апробации показали, что применение препарата в технологии выращивания ремонтных телок способствовало повышению среднесуточных приростов живой массы, следствием этого становится сокращение времени наступления хозяйственной зрелости ремонтного молодняка, отмечено улучшение показателей воспроизводительной способности животных.

Акт составлен в четырех экземплярах:

1-й и 3-й экз. – ФГБНУ ФАНЦА

2-й и 4-й экз. – АО племенной репродуктор
«Чистюньский»

Представители ФГБНУ ФАНЦА

Ведущий научный сотрудник
лаборатории зоотехнии,
к.с.-х.н. И.А. Пушкарёв

Ведущий научный сотрудник
лаборатории зоотехнии,
к.с.-х.н. Т.В. Куренинова

Представители АО племенной
репродуктор «Чистюньский»

Главный ветеринарный врач
Е.Н. Бикетов

Бригадир отделения «Зеленое»
Н.Н. Шушенцова

«11» декабрь 2024 г.

» декабрь 2024 г.

к.с.-х.н. Т.В. Куренинова

С.А. Коптякова

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
научной работе ФГБНУ ФАНЦА
Зиборов А.И.
« 5 » мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель министра сельского
хозяйства Алтайского края
Лотц К.Н.
« 5 » мая 2025 г.



АКТ

внедрения результатов научно-исследовательских,
опытно-конструкторских и технологических работ

« 5 » мая 2025 г.

№1 _____

Мы, нижеподписавшиеся, представители ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА) ведущий научный сотрудник лаборатории ветеринарии, руководитель отдела «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии» кандидат ветеринар. наук, доцент, Хаперский Ю.А., ведущий научный сотрудник лаборатории зоотехнии, кандидат с.-х. наук Пушкарев И.А., ведущий научный сотрудник лаборатории зоотехнии, кандидат с.-х. наук Куренинова Т.В.

(наименование предприятия, организации, учреждения)

С одной стороны, и представитель Министерства сельского хозяйства Алтайского края

(наименование предприятия, организации, учреждения)

заместитель министра сельского хозяйства Алтайского края Лотц К.Н.

(должность, фамилия, имя, отчество)

с другой стороны составили настоящий акт о том, что в период с 2019 по 2024 гг.

(сроки внедрения)

в результате проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ по теме «Научно-практическое обоснование применения биогенного препарата для повышения продуктивности и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота»

_____ согласно договора от «___» _____ №___ на

(наименование предприятия, организации, учреждения)

передана документация по применению биогенного препарата для повышения продуктивности и воспроизводительной способности различных половозрастных групп крупного рогатого скота

Внедрены: оптимальные схемы применения биогенного препарата в технологии ведения крупного рогатого скота черно-пестрой голштинской породы; введение биогенного препарата коровам в период сухостоя и начала

лактации, ремонтному молодняку крупного рогатого скота от 1 до 18 месячного возраста, откармливаемым бычкам от 6 до 14 месячного возраста.
(наименование процесса, машины, материала и др.)

В процессе внедрения выполнены следующие работы:

1. Определено влияние биогенного препарата на продуктивные качества и воспроизводительную способность коров.

2. Изучено влияние биогенного препарата на интенсивность роста и воспроизводительную способность ремонтного молодняка крупного рогатого скота.

3. Установлено положительное влияние биогенного препарата на интенсивность роста мясные качества и качества мяса откармливаемых бычков.

От внедрения получен следующий технико-экономический эффект (в рублях и других показателях). В результате применения оптимальной схемы биогенного препарата коровам в период сухостоя и начала лактации за первые 60 дней раздоя молока базисной жирности получено больше на 11,4% сервис период уменьшился на 17,5%, индекс осеменения на 32,0%, дополнительная прибыль в расчете на одну голову увеличилась на 8164,8 руб.; при применении биогенного препарата в технологии выращивания ремонтных телок интенсивность роста увеличилась в среднем на 7,1-32,9%, возраст первого осеменения и плодотворного осеменения сократился в среднем на 13,4-13,8%, индекс осеменения уменьшился на 16,7%, дополнительная прибыль в расчете на одну голову составила 443,2 руб.; применение биогенного препарата в технологии откорма бычков способствовало повышению интенсивности роста в среднем на 9,6-27,2% предубойной живой массы на 1,5%, масса парной туши на 4,3%, убойной массы на 4,7%, убойному выходу на 3,1% дополнительная прибыль в расчете на одну голову составила 2693,4 руб.

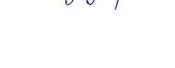
Предложение по дальнейшему внедрению результатов работ:
Более широкое использование научно-обоснованных схем применения биогенного препарата в технологии ведения крупного рогатого скота молочного направления продуктивности.

Акт составлен в четырех экземплярах:

1-й и 3-й экз. – ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий»

2-й и 4-й экз. – Министерство сельского хозяйства Алтайского края

Представители ФГБНУ ФАНЦА

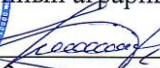
 Хаперский Ю.А.
 Пушкарев И.А.
 Куренинова Т.В.

Представитель Министерства
сельского хозяйства Алтайского края

 Лотц К.Н.



УТВЕРЖДАЮ:

Врио ректора ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный аграрный университет» В.А. Плешаков
22 апреля 2025 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

в учебный процесс результатов НИР ведущего научного сотрудника лаборатории зоотехнии ФГБНУ ФАНЦА, к.с.-х.н. Пушкарева Ивана Александровича на тему «Научно-практическое обоснование применения биогенного препарата для повышения продуктивности и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота».

Результаты научно-исследовательской работы Пушкарева Ивана Александровича на тему: «Научно-практическое обоснование применения биогенного препарата для повышения продуктивности и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота» используются в учебном процессе на биолого-технологическом факультете ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» в следующих направлениях:

1. В учебном процессе при чтении лекций по скотоводству.
2. В научных исследованиях сотрудников кафедры в процессе изучения хозяйственно-биологических показателей молочного скота черно-пестрой голштинской породы.

Материалы рассмотрены на заседании кафедры частной зоотехнии
(Протокол №21 от «22» апреля 2025 г)

Наименование организации: ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»

Почтовый адрес: 656049 г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98.

Зав. кафедрой частной зоотехнии
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный
аграрный университет»
д.с.-х.н., профессор



В.Н. Хаустов

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный
аграрный университет им. А.А. Ежевского»

А.М. Зайцев

«02» июня 2025 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

в учебный процесс результатов НИР ведущего научного сотрудника лаборатории зоотехнии, к.с-х.н. Пушкарева Ивана Александровича на тему «Научно-практическое обоснование применения биогенного препарата для повышения продуктивности и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота» используются в учебном процессе на факультете биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» в следующих направлениях:

1. В учебном процессе при чтении лекций по физиологии животных;
2. В научных исследованиях сотрудников кафедры в процессе изучения хозяйственно-биологических показателей молочного скота черно-пестрой голштинской породы.

Материалы рассмотрены на заседании кафедры анатомии, физиологии и микробиологии (Пр. № 10 от «02» июня 2025 г).

Наименование предприятия: ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

Почтовый адрес: 664038 Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный

Зав. кафедрой морфологии животных и
ветеринарной санитарии ФГБОУ ВО
«Иркутский государственный
аграрный университет им. А.А. Ежевского»
д.б.н., профессор



Н.И. Рядинская

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной и методической работе
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,
к.т.н., доцент
В.В. Бердышев

«04» _____ 2025 г.



АКТ ВНЕДРЕНИЯ

в учебный процесс результатов НИР Пушкарева Ивана Александровича на тему «Научно-практическое обоснование применения биогенного препарата для повышения продуктивности и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота»

Результаты научно-исследовательской работы Пушкарева Ивана Александровича на тему: «Научно-практическое обоснование применения биогенного препарата для повышения продуктивности и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота» используются при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий у студентов направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния» по дисциплинам «Скотоводство», «Кормление животных с основами кормопроизводства», «Разведение сельскохозяйственных животных», магистров направления подготовки 36.04.02. «Зоотехния» по дисциплине «Современные проблемы животноводства».

Материалы рассмотрены на заседании ученого совета ИБиВМ,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
(Пр. № 10 от «13» 06 2025 г.)

Директор института
биотехнологии и ветеринарной
медицины, доктор с.-х. наук, профессор


А.А. Бахарев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ
НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2742189

**СПОСОБ КОРРЕКЦИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение "Федеральный Алтайский научный
центр агrobiотехнологий" (ФГБНУ ФАНЦА) (RU)*

Авторы: *Шаньшин Николай Васильевич (RU), Пушкарёв Иван
Александрович (RU), Куренинова Татьяна Васильевна (RU),
Силивинова Татьяна Леонидовна (RU)*

Заявка № 2020101577
Приоритет изобретения 15 января 2020 г.
Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 03 февраля 2021 г.
Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 15 января 2040 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности



Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2774927

Способ выращивания ремонтных телок

Патентообладатель: *Федеральное государственное научное учреждение "Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий" (ФГБНУ ФАНЦА) (RU)*

Авторы: *Пушкарев Иван Александрович (RU), Шаньшин Николай Васильевич (RU), Куренинова Татьяна Васильевна (RU)*

Заявка № 2021129133

Приоритет изобретения 05 октября 2021 г.

Дата государственной регистрации

в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 24 июня 2022 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 05 октября 2041 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

