

На правах рукописи



СМЕЯН
Даниэлла Александровна

**ПРОДУКТИВНЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИТОАДАПТОГЕНОВ
РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

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

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2026

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Афанасьева Антонина Ивановна

Официальные оппоненты: **Рассолов Сергей Николаевич**,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
член-корреспондент РАН,
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Кузбасский государственный
аграрный университет имени В.Н. Полецкого»,
исполняющий обязанности заведующего
кафедрой зоотехнии

Боголюбова Надежда Владимировна,
доктор биологических наук,
Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Федеральный
исследовательский центр животноводства –
ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»,
заведующий отделом физиологии и биохимии
сельскохозяйственных животных, главный
научный сотрудник

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится 17 декабря 2026 года в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 35.2.003.01 при ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» по адресу: 656049, Алтайский край, г. Барнаул, Красноармейский проспект, 98, факс 8 (3852) 62-83-96, E-mail: sve-burceva@yandex.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте: <https://www.asau.ru/podgotovka-kadrov-vysshej-kvalifikatsii/ob-yavleniya-o-zashchite-dissertatsij/11919-smeyan-daniella-aleksandrovna>

Автореферат разослан « » октября 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Бурцева Светлана Викторовна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Процесс выращивания ремонтного молодняка сопровождается технологическими операциями (перегруппировка, транспортировка, смена персонала, взвешивание и др.), который наиболее чувствителен к изменению внешних факторов в критические периоды роста и развития, что проявляется снижением среднесуточных приростов живой массы на 15-20%; воспроизводительной способности на 15-30%; заболеваемость и смертность повышаются до 15-35% (Таранович А. П., 2010; Карпуть В. А., 2014; Цикунова О. Г., 2016; Курдеко А. П., Богомольцева М. В., 2017; Свиридова А. П. с соавт., 2020; Боголюбова Н. В., 2022; Тукаева Ф. А., 2023; Маргоева М. В., Шацких Е. В., 2023; Боголюбова Н. В., 2023; Тихомиров А. И., 2024; Аюрова Э. Б. с соавт., 2024; Рассолов С. Н., 2024; Захаровский Г. В. с соавт., 2024).

На биохимическом уровне – изменяется гормональный статус, снижается концентрация общего белка и альбуминов в сыворотке крови, а также уровень естественной резистентности, препятствующие реализации генетического потенциала ремонтного молодняка, подрывая будущую продуктивность стада (Данилкина О. П., 2016; Рудь Е. Н., 2020).

Повышение адаптационных возможностей организма способствует оптимизации энергетического обмена, снижению негативного технологического воздействия, улучшению иммунного статуса, что ведет к увеличению резистентности к заболеваниям и, как следствие, к снижению потерь продуктивности, воспроизводительной способности (Каплунов В. Р., Гавриченко Н. И., 2017; Болотова Л. Ю. с соавт., 2019; Лысенко В. И., 2020; Зобнина И. Н., Шацких Е. В., 2023; Короткий В. П., Зайцев В. В., Боголюбова Н. В. с соавт., 2023; Короткий В. П., Зайцев В. В., Боголюбова Н. В. с соавт., 2024; Короткий В. П. с соавт., 2025; Ахьямова Е. В., Маньковский Д. А., Горелик О. В., 2025).

Одним из способов повышения адаптационного потенциала животных является применение препаратов растительного происхождения (Захаровский Г. В. с соавт., 2024; Рассолов С. Н., 2024; Короткий В. П., Зайцев В. В., Боголюбова Н. В. с соавт., 2024; Shishodia S. et al., 2003). Это наиболее безопасный метод коррекции обмена веществ с целью повышения продуктивности, воспроизводительной способности животных и улучшения качества пищевых продуктов (Шевченко С. А. с соавт., 2023; Кравченко И. Г., Рассолов С. Н., 2023; Рассолов С. Н., Катаев А. Н., 2025; Манжурина О. А. с соавт., 2026).

В связи с этим, научный и практический интерес представляет изучение возможности использования фитопрепаратов, с доказанным адаптогенным действием, в рационах сельскохозяйственных животных. Одним из широко изученных растений, отвечающих данным критериям, является родиола розовая (*Rhodiola rosea*). Растение известно основными действующими компонентами (салидрозид, розавин и тирозол), которые подавляют гиперактивацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, снижая уровень кортикотропин-рилизинг-гормона и кортизола, что обеспечивает нейропротекторный эффект (Саратиков А. С., Краснов Е. А., 2004; Смирнов А. Г., Бирюкова Н. В., 2021; Зибарева Л. Н. с соавт., 2024; Liobikas J. et al., 2011; Dinel A. L. et al., 2019).

В отличие от хорошо изученной родиолы розовой, другие растения-адаптогены, обладающие сопоставимым потенциалом, остаются менее исследованными. Одним из таких объектов, в данном контексте, является клюква обыкновенная (*Vaccinium oxycoccos*), которая благодаря высокому содержанию урсоловой кислоты, проявляет адаптогенное действие через модуляцию стресс-реакций и повышение неспецифической резистентности организма (Смирнов А. Г., Бирюкова Н. В., 2021; Зибарева Л. Н. с соавт., 2024; Sundaresan A. et al., 2014). Клюква является полифункциональным растением и за

счет основных биологически активных веществ, оказывает противовоспалительное, иммуностимулирующее, антиоксидантное, антибактериальное, кардиопротекторное, гепатопротекторное, противоопухолевое действие (Сафронова И. В. с соавт., 2015; Яшин А. Я. с соавт., 2022).

Вышеперечисленные эффекты родиолы розовой и клюквы делают их перспективными при выращивании ремонтного молодняка. В настоящее время эффективность применения фитоадаптогенов, сочетающих в себе композицию клюквы и родиолы розовой – не исследована.

В связи с этим, изучение продуктивных и биологических особенностей ремонтного молодняка черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов является актуальным.

Степень разработанности темы. В отечественной и зарубежной научной литературе постоянно растет интерес к анализу влияния фитогенных добавок на продуктивность, физиологическое состояние и адаптационные возможности сельскохозяйственных животных, включая крупный рогатый скот (Шарвадзе Р. Л. с соавт., 2020; Крупина О. В. с соавт., 2022; Ярован Н. И. с соавт., 2024; Васильева Н. А., Рассолов С. Н., 2024; Короткий В. П., Зайцев В. В., Боголюбова Н. В. с соавт., 2024; Рассолов С. Н. с соавт., 2024; Чабаяев М. Г. с соавт., 2025; Комиссарова Н. А., Ярован Н. И., 2026; Остренко К. С. с соавт., 2026; Yarovani N. et al., 2021; Wocławek-Potocka I. et al., 2013).

Эффективность использования растительных адаптогенов в животноводстве, на основе элеутерококка, родиолы розовой, лимонника китайского и женьшеня, подтверждена работами Готовского Д. Г. с соавт. (2019), Хабибуллина И. М. с соавт. (2022), Esmaealzadeh N. et al. (2022). Фитоадаптогены способствуют повышению иммунного статуса, адаптационной способности у животных, что подтверждено исследованиями Мироновой И. В. с соавт. (2017), Крупиной О. В. с соавт. (2022), Боголюбовой Н. В. (2022), Ntsongota Z. et al. (2025).

Изучением эффективности применения фитоадаптогенов с целью повышения продуктивных показателей и нормализации морфологических и биохимических показателей крови, в период технологических нагрузок, на сельскохозяйственных животных занимались Боголюбова Н. В., Рыков Р. А., (2019), Нургаллин Э. Г. (2022), Жданова И. Н. (2021), Короткий В. П., Зайцев В. В., Боголюбова Н. В. с соавт. (2023), Захаровский Г. В. с соавт. (2024), Алексеева Т. В., Донец М. А. (2024); Рассолов С. Н. (2024). Оценке влияния фитоадаптогенов на репродуктивную систему и воспроизводительную функцию посвящены работы Прыткова Ю. А., Вареникова М. В. (2011), Баймишева М. Х., Пристяжнюк О. Н. (2012), Wickramasinghe H. K. J. P. et al. (2023). Использование адаптогенов на основе родиолы розовой для сельскохозяйственных животных с целью улучшения гематологического статуса отражены в исследованиях Кузьминой И. Ю. (2016), Лашина А. П., Симоновой Н. В. (2022), Козлова Г. В. (2023); влияние адаптогенов, содержащих родиолу розовую, на ремонтный молодняк изучено Негрозовой Н. Д., Михайловой Е. Л. (2009), Лашиным А. П. с соавт. (2018-2022). В настоящее время имеются сведения по изучению влияния экстракта шрота клюквы на показатели метаболизма и здоровье животных (Попов С. А. с соавт., 2011; Халикова Д. А. с соавт., 2021; Толстикова Т. Г. с соавт., 2024; Киселева Д. А., 2024; Киселева Д. А. с соавт., 2025).

Таким образом, выращивание здорового ремонтного молодняка с высоким адаптационным потенциалом в условиях интенсивного ведения животноводства при введении в организм фитоадаптогенов регионального происхождения является актуальной темой исследования.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось изучение эффективности применения фитоадаптогенов из регионального сырья при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в условиях Алтайского края.

В задачи исследований входило:

1. Изучить, в сравнительном аспекте, эффективность применения одно- и двухкомпонентной композиций фитоадаптогенов на показатели роста и развития, затраты корма на 1 кг прироста и клинический статус телочек черно-пестрой породы.

2. Установить показатели морфологического и биохимического статуса крови телочек при использовании фитоадаптогенов.

3. Выявить эффективность влияния одно- и двухкомпонентной композиций фитоадаптогенов на воспроизводительную способность телок, нетелей, коров-первотелок.

4. Оценить морфологический и биохимический статус крови телок, нетелей и коров-первотелок при применении фитоадаптогенов.

5. Рассчитать экономическую эффективность применения фитоадаптогенов при выращивании ремонтного молодняка.

Научная новизна. Разработана схема использования однокомпонентной (экстракт шрота клюквы) и двухкомпонентной (экстракт родиолы розовой и экстракт шрота клюквы) композиций фитоадаптогенов регионального происхождения в технологии выращивания ремонтного молодняка.

Впервые в условиях Алтайского края изучена эффективность влияния одно- и двухкомпонентной композиций фитоадаптогенов на интенсивность роста и развития ремонтного молодняка, его адаптационную способность, устойчивость к заболеваниям, проявление воспроизводительной способности.

Установлено, что оптимальной дозой экстракта шрота клюквы является 250 мг на голову в сутки, способствующей сохранению здоровья и повышению интенсивности роста ремонтного молодняка (патент № 2793234 С1 «Способ повышения адаптационной способности телят»).

Впервые теоретически обоснована и практически доказана эффективность использования однокомпонентной композиции (экстракт шрота клюквы) при выращивании ремонтного молодняка и двухкомпонентной композиции фитоадаптогенов (экстракта родиолы розовой и экстракта шрота клюквы) для повышения их воспроизводительных качеств. Изучены характер и степень модификации метаболизма, морфологического состава крови ремонтного молодняка при использовании в технологии выращивания одно- и двухкомпонентных композиций фитоадаптогенов регионального происхождения.

Теоретическая и практическая значимость работы. На основании проведенных исследований дано научное и практическое обоснование использования в рационах ремонтного молодняка фитоадаптогенов регионального происхождения с целью повышения адаптационной способности, роста, развития и воспроизводительных качеств.

Получены новые знания о биологической эффективности одно- и двухкомпонентных композиций фитоадаптогенов в период выращивания ремонтного молодняка и реализации его воспроизводительных качеств.

Использование двухкомпонентной композиции фитоадаптогенов (экстракта родиолы розовой и экстракта шрота клюквы) в технологии выращивания телок, нетелей и коров-первотелок способствует повышению воспроизводительных качеств животных и рождению жизнеспособного молодняка.

Результаты экспериментальных исследований внедрены в технологию выращивания ремонтного молодняка АО «Учхоз «Пригородное» Алтайского края, используются в учебном процессе при чтении лекций по дисциплинам «Скотоводство», «Кормление животных», «Инновационные технологии производства продукции животноводства» на кафедре частной зоотехнии ФГБОУ ВО Алтайского ГАУ, «Физиология животных» на кафедре морфологии животных и ветеринарной санитарии ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского, «Кормление животных», «Скотоводство» на кафедре зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ, учитываются при проведении научных исследований с крупным рогатым скотом.

Методология и методы исследований. Методологической основой исследований были работы ученых в области зоотехнии и физиологии животных. Для достижения поставленной цели исследований и решения задач применяли стандартные зоотехнические, морфологические, биохимические, экономические, статистические методы исследований. Полученные результаты исследования обработаны биометрическим методом вариационной статистики с использованием программы StatSoft STATISTICA и Microsoft Office Excel.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Показатели роста и развития, клинический статус телочек улучшаются, затраты корма на 1 кг прироста снижаются при использовании в рационе одно- и двухкомпонентных композиций фитоадаптогенов.

2. Оптимальные морфологические и биохимические показатели крови, обеспечивающие высокие темпы роста и развития телочек связаны с применением однокомпонентных (экстракт шрота клюквы) фитоадаптогенов.

3. Воспроизводительные качества ремонтного молодняка значительно улучшаются при использовании двухкомпонентной композиции фитоадаптогенов.

4. Направленность и характер обмена веществ телок, нетелей и коров-первотелок зависят от использования в рационе одно- и двухкомпонентной композиций фитоадаптогенов.

5. Экономическая эффективность применения фитоадаптогенов при выращивании ремонтного молодняка.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Исследования проведены с использованием современных методик на высокоточном лабораторном оборудовании. Соблюдение методики постановки и проведения опытов позволили минимизировать влияние случайных факторов. Полученные результаты обладают высокой степенью достоверности, что подтверждено методами вариационной статистики с расчетом критериев значимости, обеспечивающими объективность и научную обоснованность выводов; патентом, актом внедрения в производство, апробацией результатов исследований.

Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на: Всероссийской научно-практической конференции «Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации» (г. Пермь, 2022 г.), IX Международной научно-практической конференции «Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых» (г. Краснообск, 2023 г.), Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные методы и технологии повышения продуктивности в молочном животноводстве» (г. Барнаул, 2023 г.), XXIV-XXVI Городской научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь-Барнаулу» (г. Барнаул, 2022, 2023, 2024 гг.), XVIII-XIX Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (2023, 2024 гг.), I-III этапах Всероссийского конкурса на лучшую работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных

заведений Министерства сельского хозяйства РФ (г. Барнаул, г. Кемерово, г. Рязань, 2023, 2024 гг.), VIII Всероссийском молодежном научном форуме «Наука будущего — наука молодых» (г. Орел, 2023 г.).

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 4 статьи – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 патент.

Личное участие автора. Автором лично проведен всесторонний анализ современной научной литературы, сформулированы цель и задачи исследований, разработана методика проведения исследований. Автор принимал участие во всех этапах научной работы, в том числе при проведении экспериментальных исследований на животных, выполнении лабораторных анализов, статистической обработке данных. Обобщение и оформление результатов исследований, выводы и предложения производству сформулированы автором. Публикации материалов диссертации оформлены и опубликованы в соавторстве и самостоятельно.

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 176 страницах, в том числе текстовая часть на 120 страницах, содержит 20 таблиц, 2 рисунка и 5 приложений. Список литературы включает 307 источников, в том числе 63 на иностранных языках.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре общей биологии, биотехнологии и разведения животных ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» в период с 2022 по 2026 гг.

Экспериментальные исследования проведены в производственных условиях АО «Учхоз «Пригородное» Центрального района г. Барнаула в период с 2022 по 2023 гг.

С целью изучения эффективности использования фитоадаптогенов при выращивании ремонтного молодняка (телочек, телок, нетелей, коров-первотелок) черно-пестрой породы проведено две серии экспериментальных исследований.

Первая серия опытов посвящена установлению сравнительной эффективности применения одно- и двухкомпонентных композиций фитоадаптогенов, состоящих из экстракта шрота клюквы и экстракта родиолы розовой при выращивании ремонтного молодняка (рисунок 1, таблица 1).

Для проведения первой серии экспериментальной работы, методом сбалансированных групп-аналогов, сформированы 4 группы телочек: контрольная (n=10) и 3 опытных (n=30) в 1,5-месячном возрасте со средней живой массой $55,4 \pm 1,99$ кг. Телочкам за 10 дней до перевода в основную группу и в течение 10 дней после перегруппировки, в основной рацион включали: первой опытной группе – 200 мг/гол. экстракта родиолы розовой; второй – 250 мг/гол. экстракта шрота клюквы, содержащего 40% урсоловой кислоты; третьей – 250 мг/гол. экстракта шрота клюквы и 200 мг/гол. экстракта родиолы розовой (рис. 1, табл. 1).

Фитоадаптогены получены из растительного сырья Западной Сибири. Доза экстракта родиолы розовой рассчитана на основании анализа литературных источников, рекомендаций производителей и результатов ранее проведенных исследований (Крендаль Ф.П., 2007; Фадеева М., 2013; Куркин В.А., 2015). Доза экстракта шрота клюквы, с содержанием 40% урсоловой кислоты, определена на основании результатов, ранее проведенных исследований (патент на изобретение RU № 2793234 C1, 30.03.2023).

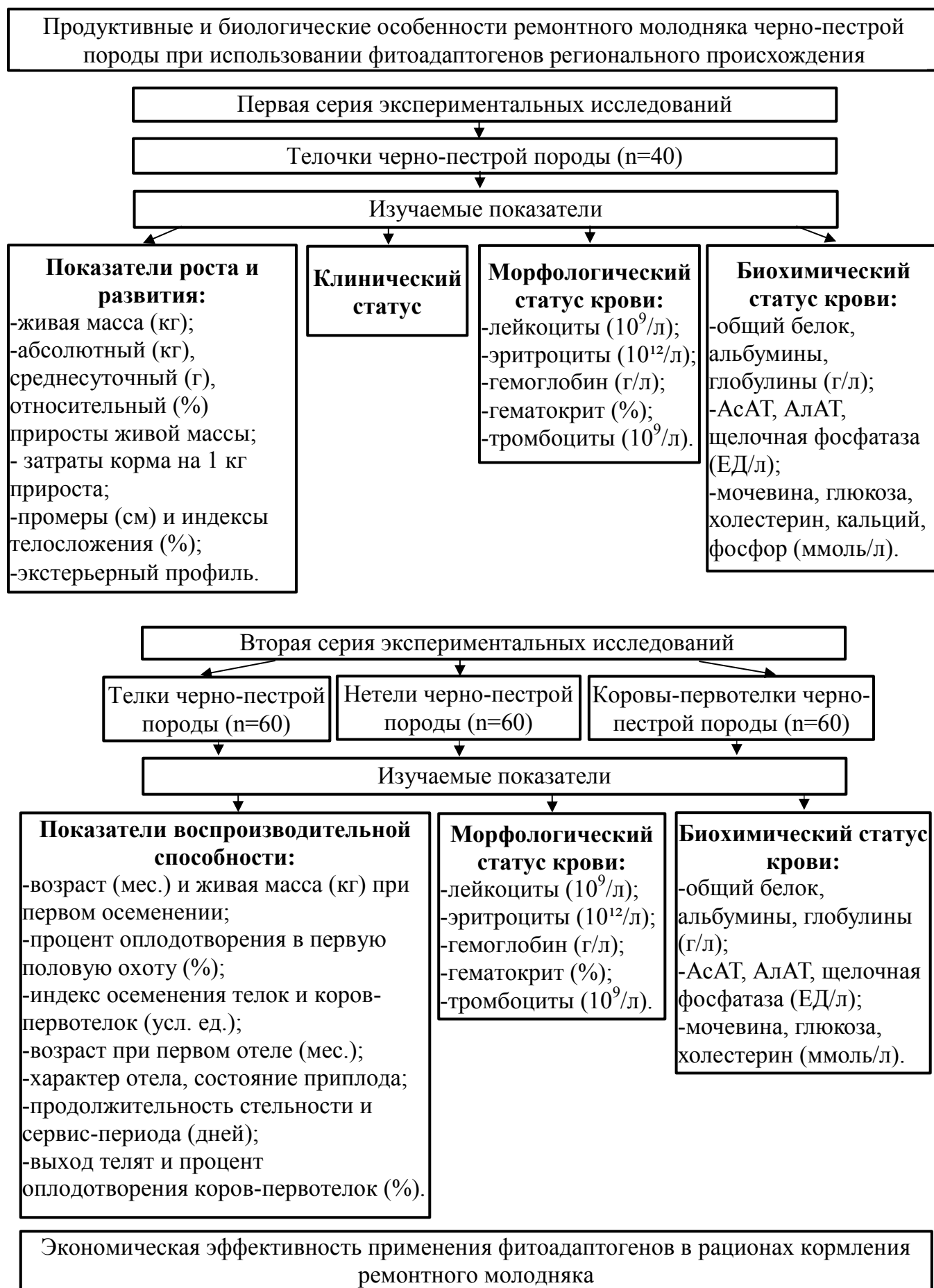


Рисунок 1 – Схема экспериментальных исследований

Таблица 1 – Схема применения фитоадаптогенов ремонтного молодняка

Группа	Условия кормления
Первая серия экспериментальных исследований на телочках черно-пестрой породы	
контрольная (n=10)	основной рацион (ОР)
1 опытная (n=10)	ОР + 200,0 мг экстракта родиолы розовой на голову в сутки, за 10 дней до перевода в основную группу и в течение 10 дней после
2 опытная (n=10)	ОР + 250,0 мг экстракта шрота клюквы на голову в сутки, за 10 дней до перевода в основную группу и в течение 10 дней после
3 опытная (n=10)	ОР + 250,0 мг экстракта шрота клюквы и 200,0 мг экстракта родиолы розовой на голову в сутки, за 10 дней до перевода в основную группу и в течение 10 дней после
Вторая серия экспериментальных исследований	
Первый этап на телках черно-пестрой породы	
контрольная (n=20)	основной рацион (ОР)
1 опытная (n=20)	ОР + 250,0 мг экстракта шрота клюквы на голову в сутки, в течение 20 дней до осеменения
2 опытная (n=20)	ОР + 200,0 мг экстракта родиолы розовой и 250,0 мг экстракта шрота клюквы на голову в сутки за 20 дней до осеменения
Второй этап на нетелях черно-пестрой породы	
контрольная (n=20)	основной рацион (ОР)
1 опытная (n=20)	ОР + 250,0 мг экстракта шрота клюквы на голову в сутки, в течение 10 дней в 3 и 7 месяцев стельности
2 опытная (n=20)	ОР + 200,0 мг экстракта родиолы розовой и 250,0 мг экстракта шрота клюквы на голову в сутки, в течение 10 дней в 3 и 7 месяцев стельности
Третий этап на коровах-первотелках черно-пестрой породы	
контрольная (n=20)	основной рацион (ОР)
1 опытная (n=20)	ОР + 250,0 мг экстракта шрота клюквы на голову в сутки, в течение 20 дней после отела
2 опытная (n=20)	ОР + 200,0 мг экстракта родиолы розовой и 250,0 мг экстракта шрота клюквы на голову в сутки, в течение 20 дней после отела

Вторая серия опытов посвящена изучению влияния одно- и двухкомпонентных композиций фитоадаптогенов (экстракта родиолы розовой и экстракта шрота клюквы) регионального происхождения на воспроизводительную функцию, морфологический и биохимический статус крови телок, нетелей и коров-первотелок (рис. 1), и состояла из трех этапов.

На первом этапе второй серии опытов были сформированы контрольная (n=20) и две опытных группы телок (n=40) в возрасте 13-14 месяцев со средней живой массой $355,5 \pm 4,2$ кг. Живая масса животных установлена по результатам взвешивания. За месяц до предстоящего осеменения телок размещали в загон. Искусственное осеменение телок проводилось визоцервикальным методом в 14-15 месяцев со средней живой массой $372,0 \pm 4,27$ кг.

В течение 20 дней до осеменения животным первой опытной группы скармливали экстракт шрота клюквы (содержащий 40% урсоловой кислоты) в дозе 250,0 мг на голову в сутки; второй опытной группе в рацион кормления вводили двухкомпонентную

композицию из 200,0 мг экстракта родиолы розовой и 250,0 мг экстракта шрота клюквы на голову в сутки. Контрольная группа телок получала основной рацион. Фитоадаптогены скармливали в утреннее время суток, в период раздачи кормов, индивидуально, перемешивая с кормом.

На 22 день после искусственного осеменения телок проводили раннюю диагностику беременности: оценивали функциональное состояние яичников и матки. При наличии в одном из яичников функционально активного желтого тела и отсутствии признаков стадии возбуждения делали заключение о беременности. У животных с предполагаемой беременностью, на 6 неделе, проводили ректальное исследование и делали окончательное заключение о беременности.

На втором этапе второй серии исследований беременным животным (нетелям) в предплодный (3 месяца) и плодный (7 месяцев) периоды в течение 10 дней скармливали экстракт шрота клюквы (первая опытная группа) и композицию из экстракта шрота клюквы и экстракта родиолы розовой (вторая опытная группа) в выше указанных дозах.

На третьем этапе второй серии исследований, после отела, в течение 20 дней коровам-первотелкам опытных групп скармливали экстракт шрота клюквы, в дозе 250,0 мг на голову (первая опытная группа) и двухкомпонентную композицию из 200,0 мг экстракта родиолы розовой и 250,0 мг экстракта шрота клюквы на голову в сутки (вторая опытная группа) (рис. 1, табл. 1).

Показатели роста телочек установили на основании взвешивания, проведенного утром до кормления и поения. Абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы определяли расчетным методом в соответствии с методикой (Плотников В. П., Чамурлиев Н. Г., 2017). Расчет затрат кормов на получение 1 кг прироста живой массы проводили по методике Кротовой О. Е., Чернышкова А. С. (2019). Для определения степени развития организма рассчитаны индексы телосложения на основе данных, полученных путем взятия промеров и построения экстерьерного профиля (Беспоместных К.В., 2024).

Проводили клиническое исследование животных - частоту сердечных сокращений (уд/мин), частоту дыхательных движений (раз/мин), температуру тела (°C), сокращение рубца (количество за 2 мин.) (Анникова Л. В., Козлов С. В., 2023).

Воспроизводительную способность тёлочек, нетелей и коров-первотелочек определяли путём анализа данных, взятых из журналов учёта осеменения и отёла, племенных карточек, собственных наблюдений (Кахикало В.Г. с соавт., 2022).

Лабораторные исследования морфологических и биохимических показателей крови животных проведены на кафедре общей биологии, биотехнологии и разведения животных ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» в учебно-научной лаборатории иммуногенетики, иммунитета и контроля за качеством продукции. Всего получено и проанализировано от животных разных половозрастных групп (телочки, телки, нетели, коровы-первотелки) – 420 проб крови.

Морфологический состав крови – определение лейкоцитов (WBC, $10^9/\text{л}$), эритроцитов (RBC, $10^{12}/\text{л}$), гематокрита (HCT, %), тромбоцитов ($10^9/\text{л}$) проводили импендансным методом, концентрацию гемоглобина (HGB, г/л) – гемихромным методом на ветеринарном гематологическом анализаторе MicroCC-20Plus с применением гематологических реагентов CDS (Клиникал Диагностик Солюшнз (Россия) (Афанасьева А. И. с соавт., 2017).

Биохимические показатели крови (общий белок, альбумины, глобулины (г/л); мочевины, глюкозу, холестерин, кальций, фосфор (ммоль/л); АЛАТ, АсАТ, щелочную фосфатазу (ЕД/л)) изучили колориметрическим методом на анализаторе BioChemSA с

использованием диагностических наборов реагентов фирмы «Vital», в соответствии с инструкцией по применению (Афанасьева А. И. с соавт., 2018).

Экономическую эффективность выращивания телочек определяли в соответствии с методикой Лозы Г. М. с соавт. (1992), оценку экономического эффекта повышения воспроизводительной способности ремонтного молодняка проводили по рекомендациям Маренкова А. И. с соавт. (2011), Лазовского В. А., Морозова Д. Д. (2019).

Статистическую обработку полученных данных выполняли биометрическим методом вариационной статистики (Коростелева Н. И. с соавт., 2009).

Работа выполнена в соответствии с госзаказом Министерства сельского хозяйства РФ, на тему «Применение фитоадаптогенов из регионального сырья растительного происхождения при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота в условиях Алтайского края», государственная регистрация № НИОКТР 122030100437-9.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Эффективность применения в рационе кормления телочек черно-пестрой породы одно- и двухкомпонентной композиции фитоадаптогенов регионального происхождения

3.1.1. Особенности роста и развития телочек при использовании в рационе кормления фитоадаптогенов регионального происхождения

Применение фитоадаптогенов в рационах кормления способствует повышению динамики живой массы, интенсивности роста и развития ремонтного молодняка (табл. 2-6).

Таблица 2 – Динамика живой массы телочек черно-пестрой породы при использовании в рационах кормления фитоадаптогенов, кг

Возраст	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
2 месяца (за 10 дней до перевода)	62,1±2,77	62,8±2,59	63,6±2,41	62,0±2,34
3 месяца (через 10 дней после перевода)	88,3±1,70	90,85±2,31	93,4±1,91*	88,9±2,06
3 месяца (через 20 дней после перевода)	94,6±2,96	98,6±2,16	102,2±1,89	97,7±3,46
4 месяца	122,4±4,60	127,9±3,14	131,8±2,15	123,7±3,70
5 месяцев	141,2±4,28	146,6±2,84	151,1±4,27	142,7±4,76
6 месяцев	166,3±4,89	172,0±3,16	176,6±4,00	167,1±4,41

Примечание: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ – разница, статистически достоверная в сравнении с контрольной группой

Средняя живая масса телочек экспериментальных групп в двухмесячном возрасте составляла 62,6±2,37 кг. Наиболее выраженный эффект получен при применении экстракта шрота клюквы в дозе 250 мг на голову в сутки во второй опытной группе, что проявлялось в повышении живой массы, через 10 и 20 дней после перевода, на 5,8% ($p<0,05$), 2,8%, 5,1% и на 8,0%, 3,7%, 4,6%, относительно контрольной, первой и третьей опытных групп. К завершающему этапу эксперимента (6 месяцев) тенденция к увеличению живой массы телочек второй опытной группы сохранялась и оставалась выше на 3,2%, 1,0% и 2,1% относительно контрольной, первой и третьей опытных групп соответственно, что свидетельствует о пролонгированном анаболическом эффекте экстракта шрота клюквы (табл. 2).

Таблица 3 – Динамика среднесуточных приростов живой массы телочек черно-пестрой породы при использовании в рационах кормления фитоадаптогенов, кг

Период	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
От 2 до 3 месяцев	0,873±0,075	0,933±0,083	1,010±0,053*	0,877±0,071
От 3 до 4 месяцев	0,927±0,052	0,977±0,043	0,987±0,038	0,867±0,058
От 4 до 5 месяцев	0,627±0,048	0,623±0,051	0,643±0,054	0,631±0,061
От 5 до 6 месяцев	0,837±0,045	0,847±0,064	0,850±0,073	0,813±0,066

Примечание: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ – разница, статистически достоверная в сравнении с контрольной группой

Динамика среднесуточных приростов соответствовала изменению живой массы телочек в возрастном аспекте. Наиболее высокие среднесуточные приросты отмечались у телочек второй опытной группы, в период от 2 до 3 месяцев и были выше на 15,7% ($p<0,05$), 8,3% и 15,2%, в сравнении с контрольной, первой и третьей опытными группами, и эта тенденция сохранялась до конца эксперимента. Так, в период от 5 до 6 месяцев у телочек второй опытной группы зафиксированы более высокие среднесуточные приросты живой массы на 1,6%, 0,4%, 4,6% в сравнении с контрольной, первой и третьей опытными группами. Необходимо отметить, что минимальные среднесуточные приросты живой массы зафиксированы у телят третьей опытной группы, получавших дополнительно к рациону двухкомпонентную смесь (экстракт шрота клюквы и экстракт родиолы розовой).

Закономерности роста живой массы животных наиболее выражено проявляются при сравнении абсолютного и относительного прироста за определенный период (табл. 4-5).

Таблица 4 – Динамика абсолютных приростов живой массы телочек черно-пестрой породы при использовании в рационах кормления фитоадаптогенов, кг

Период	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
От 2 до 3 месяцев	26,2±2,25	28,0±2,32	29,8±2,68*	26,9±2,71
От 3 до 4 месяцев	27,8±1,74	29,3±2,19	29,6±1,25	26,0±1,93
От 4 до 5 месяцев	18,8±1,52	18,7±1,85	19,3±1,78	18,9±1,91
От 5 до 6 месяцев	25,1±1,35	25,4±1,77	25,5±2,21	24,4±1,98

Примечание: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ – разница, статистически достоверная в сравнении с контрольной группой

Максимальный абсолютный прирост живой массы установлен в период от двух до четырёх месяцев у животных всех экспериментальных групп. Выраженные различия по показателю абсолютного прироста живой массы отмечены во второй опытной группе, в возрастном периоде от двух до трёх месяцев, который был выше на 13,7% ($p<0,05$), 6,4% и 10,8%, в сравнении с животными контрольной, первой и третьей опытных групп соответственно, что может быть связано со специфическим анаболическим эффектом, который проявляет урсоловая кислота, входящая в состав экстракта шрота клюквы, по отношению к синтезу белков и размеру мышечных клеток. Она способствует увеличению концентрации и активности фактора роста, который является анаболическим гормоном, что ведет к увеличению количества мышечных волокон телочек. В последующие периоды эти различия были менее существенные, но установленная закономерность сохранялась. В возрасте от 5 до 6-месяцев у телочек второй опытной группы отмечался более высокий уровень абсолютного прироста живой массы на 1,6%, 0,4% и 4,5% соответственно, в сравнении с контрольной, первой и третьей опытными группами (табл. 4).

Таблица 5 – Динамика относительных приростов живой массы телочек черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов, %

Период	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
От 2 до 3 месяцев	42,2±2,04	44,7±1,93	46,9±2,13	43,4±2,07
От 3 до 4 месяцев	29,4±2,14	29,7±2,17	29,0±1,54	26,6±2,89
От 4 до 5 месяцев	13,3±1,22	12,8±1,53	12,8±1,37	13,3±2,04
От 5 до 6 месяцев	15,1±0,76	14,8±1,12	14,4±1,27	14,6±1,01

Примечание: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ – разница, статистически достоверная в сравнении с контрольной группой

Установлено, что телочки, получавшие экстракт шрота клюквы, превосходили сверстниц по относительной скорости роста на 11,1; 4,9 и 8,1 % в период с 2 до 3 месяцев, в сравнении с контрольной, первой и третьей опытными группами. С возрастом относительные приросты живой массы снижались у всех экспериментальных групп, а в период 5-6 месяцев различия между группами были незначительными (табл. 5).

Результаты анализа затрат кормов на 1 кг прироста живой массы показали, что у телочек, получавших дополнительно к основному рациону экстракт шрота клюквы, выявлено лучшее использование ЭКЕ (5,84) на 8,4; 3,4; 7,5% и усвоение сырого протеина корма (722) на 8,5; 3,5 и 7,4%, относительно контрольной, первой, третьей опытных групп.

С целью комплексной характеристики особенностей формирования экстерьера телочек экспериментальных групп оценены и проанализированы промеры телосложения (табл. 6).

Таблица 6 – Показатели промеров телочек экспериментальных групп, см

Промеры	Группа							
	контрольная		1 опытная		2 опытная		3 опытная	
	2 мес.	6 мес.	2 мес.	6 мес.	2 мес.	6 мес.	2 мес.	6 мес.
Высота в холке	85,8± 1,29	98,6± 1,91	85,3± 0,96	101,0± 2,68	84,7± 0,80	102,2± 2,44	84,3± 0,88	100,7± 2,93
Высота в спине	82,6± 0,71	95,6± 1,97	85,9± 0,82	96,4± 2,27	89,3± 0,84	96,8± 2,13	88,8± 0,94	95,9± 1,55
Высота в крестце	89,9± 1,20	101,6± 1,44	89,5± 1,37	102,5± 1,33	88,3± 1,56	103,7± 2,14	87,3± 1,56	102,2± 2,11
Глубина груди	27,6± 1,20	40,3± 1,12	27,9± 1,27	40,7± 1,44	28,3± 1,31	41,3± 1,52	26,1± 1,33	40,4± 1,64
Ширина груди	20,8± 1,56	27,3± 1,20	20,3± 1,62	28,3± 1,55	19,8± 1,01	28,7± 1,73	17,8± 1,32	27,8± 1,05
Косая длина туловища	72,2± 0,96	102,1± 1,71	72,5± 1,22	103,3± 2,15	72,2± 1,81	105,1± 2,68	70,0± 3,45	102,7± 2,11
Обхват груди за лопатами	88,2± 1,52	118,1± 2,25	89,4± 1,68	121,0± 2,52	90,7± 0,66	122,8± 2,96	89,8± 2,90	119,7± 2,08
Обхват пясти	13,0± 0,20	14,2± 0,21	13,1± 0,25	14,4± 0,22	13,0± 0,23	14,4± 0,25	13,2± 0,25	14,6± 0,22
Ширина в маклоках	18,6± 0,76	27,3± 0,91	18,3± 0,63	27,7± 1,80	18,0± 0,85	28,5± 1,64	18,2± 0,74	27,5± 1,68
Ширина в седалищных буграх	8,1± 0,91	14,2± 0,54	8,2± 0,42	14,3± 0,41	9,0± 0,68	15,1± 0,68	8,3± 0,46	14,6± 0,47

Исследованиями установлена тенденция более развитых промеров телосложения у телочек второй опытной группы, получавших дополнительно к основному рациону экстракт шрота клюквы. К 6 месяцам телочки этой группы отличались более развитыми промерами: высотой в холке на 3,7; 1,2 и 1,5%, шириной в маклоках на 4,4; 2,9 и 3,6% и седалищных буграх на 6,3; 5,6 и 3,4%, глубиной груди на 2,5; 1,5 и 2,2%, шириной груди на 5,1; 1,4 и 3,2 %, обхватом груди за лопатками на 4,0; 1,5 и 2,6%, соответственно, в сравнении со сверстницами контрольной, первой и третьей опытных групп. Эти показатели указывают на лучшее развитие внутренних органов, что коррелирует с будущей молочной продуктивностью и воспроизводительной способностью.

Для комплексной характеристики экстерьера и определения пропорциональности были изучены индексы телосложения. Установлено, что в 6-месячном возрасте у животных второй опытной группы были лучше: индекс сбитости – на 1,1%, грудной – на 2,7%, тазогрудной – на 0,8%, по сравнению со сверстницами из контрольной группы, что свидетельствует о наиболее развитом экстерьерном профиле (рис. 2).

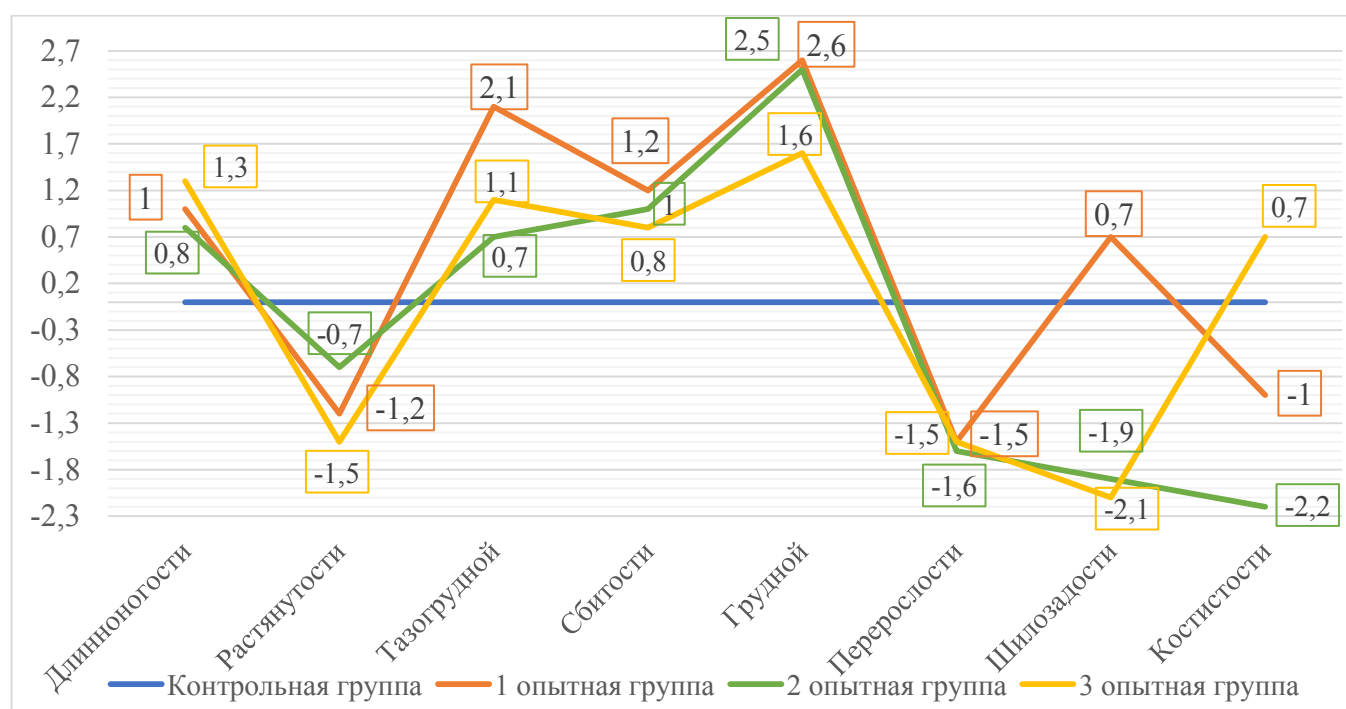


Рисунок 2. Экстерьерный профиль экспериментальных телочек черно-пестрой породы, %

Таким образом, применение фитоадаптогенов телочкам в период перегруппировок, способствовало сохранению живой массы и высокой интенсивности приростов, более гармоничному соотношению промеров и пропорций телосложения животных. Наиболее значимый физиологический эффект получен при использовании экстракта шрота клюквы. Эффективность комбинированного применения адаптогенов (экстракта родиолы розовой и экстракта шрота клюквы) у животных третьей опытной группы, на всех этапах исследований, была ниже.

3.1.2. Клиническое состояние телочек при использовании фитоадаптогенов

Клинические показатели животных позволяют оценить характер и степень реактивности организма, его способность адаптироваться к условиям внешней среды. Клинический статус телочек экспериментальных групп в конце эксперимента (6 месяцев) соответствовал физиологической норме. Применение фитоадаптогенов активизирует

функциональное состояние сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем у животных опытных групп. Наиболее значимые изменения установлены у телочек второй опытной группы: частота сердечных сокращений ($90,6 \pm 8,30$) на 6,4%; частота дыхательных движений ($34,1 \pm 2,37$) – на 4,4%; количество сокращений рубца ($3,0 \pm 0,03$) на 33,3% ($p < 0,001$), в сравнении с контрольной группой, что улучшает процессы пищеварения, обмена веществ, роста и развития ремонтного молодняка, его способность адаптироваться к условиям внешней среды.

3.1.3. Морфологический статус крови телочек при использовании фитоадаптогенов регионального происхождения

Изменение морфологических показателей крови отражает адаптивные перестройки организма молодняка. Исследованиями установлено, что применение фитоадаптогенов для животных опытных групп способствует повышению показателей гемопоеза.

Наиболее выраженный положительный эффект отмечался у телочек второй опытной группы, получавших экстракт шрота клюквы. Повышение количества эритроцитов ($6,36 \pm 0,313$) на 31,1 ($p < 0,05$); 4,1; 6,7%, гемоглобина ($109,0 \pm 2,42$) – на 15,6; 3,7; 5,2%, гематокрита ($32,3 \pm 1,10$) – на 17,0; 2,9; 6,3%, тромбоцитов ($721,6 \pm 98,23$) – на 22,8; 17,5; 1,5%, лейкоцитов ($10,38 \pm 1,072$) на 21,0; 7,1; 2,5% относительно контрольной, первой и третьей опытных групп, отмечалось сразу после применения препарата. Установленная тенденция, по увеличению клеточного состава крови, сохранялась до завершения эксперимента (6 месяцев). В первой (экстракт родиолы розовой) и третьей (двухкомпонентная композиция) опытных группах телочек динамика морфологического состава крови была менее выраженной.

Полученные результаты свидетельствуют о нормализации и стабилизации процессов гемопоеза. Применение однокомпонентной композиции экстракта шрота клюквы, с содержанием 40% урсоловой кислоты, обеспечивает более выраженное стимулирующее действие на гемопоез и повышение адаптационных способностей организма телочек.

3.1.4. Биохимические показатели крови телочек при использовании фитоадаптогенов регионального происхождения

Значительное снижение сроков адаптационной перестройки организма молодняка, уменьшение катаболического эффекта гормонов, при воздействии технологических факторов (перегруппировка, перегон, смена условий) возможно при использовании фитоадаптогенов.

Введение в рацион кормления одно- и двухкомпонентной композиций фитоадаптогенов регионального происхождения способствовало модификации метаболизма и повышению адаптационных способностей телочек опытных групп. Применение экстракта шрота клюквы, с содержанием 40% урсоловой кислоты (вторая опытная группа), характеризуется проявлением анаболических процессов, с повышением белкового обмена, снижением пластических и энергетических затрат организмом телочек.

К 6-месячному возрасту у телочек второй опытной группы показатели общего белка ($75,7 \pm 1,53$) – на 4,1; 3,1 и 3,6%, альбуминов ($34,5 \pm 1,38$) – на 3,3; 0,6 и 6,1%, глюкозы ($3,45 \pm 0,338$) – на 2,7; 3,9; 4,2 % были выше, а показатели мочевины ($4,48 \pm 0,815$) – 17,2; 1,5; 6,3%, холестерина ($2,06 \pm 0,189$) – 13,8; 28,2; 21,7% ниже, в сравнении с телочками контрольной, первой и третьей опытными группами.

У телочек второй опытной группы за счет оптимизации метаболической активности печени отмечалось снижение количественных показателей ферментов. В начале эксперимента аланинаминотрансферазы ($14,9 \pm 2,26$) – на 1,3; 3,5; 6,8%,

аспартатаминотрансферазы ($79,0 \pm 6,91$) – на 10,3; 21,0; 34,8% и щелочной фосфатазы ($138,7 \pm 13,69$) – на 12,4; 21,7; 35,7%, в сравнении с аналогами контрольной, первой и третьей опытными группами. Установленная закономерность ферментативной активности печени сохранялась до окончания эксперимента (6 месяцев).

Таким образом, использование в рационе телочек экстракта шрота клюквы способствует повышению адаптационных способностей организма, стимуляции анаболических процессов, улучшению белкового, липидного и углеводного обмена веществ.

3.1.5. Экономическая эффективность выращивания телочек при использовании фитоадаптогенов регионального происхождения

Для оценки целесообразности применения фитоадаптогенов при выращивании телочек черно-пестрой породы проведён экономический анализ с учётом затрат на приобретение препарата, выращивание молодняка и цены реализации племенного молодняка. В Алтайском крае цена реализации молодняка за 1 кг живой массы составляла 138,8 руб., в АО «Учхоз Пригородное» племенной молодняк реализовался по 330 руб./кг.

Экономическая эффективность составила: в первой группе – 1114 руб., во второй – 1599 руб., в третьей – 337 руб. на голову в сутки. Наибольший экономический эффект получен при введении в рацион телочек второй опытной группы экстракта шрота клюквы, что позволило получить, за период эксперимента, 53 кг дополнительного прироста живой массы.

3.2. Эффективность использования в рационе кормления телок, нетелей и коров-первотелок черно-пестрой породы фитоадаптогенов регионального происхождения

3.2.1. Воспроизводительные качества телок, нетелей и коров-первотелок при использовании фитоадаптогенов

Факторы внешней среды, в том числе технологические, оказывают негативное воздействие на организм животных, что приводит к снижению адаптационных качеств и воспроизводительной способности животных. В то же время, воспроизводство стада зависит от плодовитости, своевременного и плодотворного осеменения маток.

Таблица 7 – Показатели воспроизводительной функции ремонтных телок при использовании фитоадаптогенов

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Средняя живая масса при первом осеменении, кг	$368,5 \pm 4,8$	$375,8 \pm 3,3$	$371,7 \pm 4,1$
Возраст при первом осеменении, мес.	$15,4 \pm 1,2$	$14,7 \pm 1,1$	$15,2 \pm 1,6$
Оплодотворяемость телок			
После первого осеменения, голов / %	10/50	12/60	12/60
После второго осеменения, голов / %	7/35	7/35	8/40
После третьего осеменения, голов / %	3/15	1/5	-/0
Индекс осеменения телок, усл. ед.	1,65	1,45	1,40

В наших исследованиях средняя масса телок перед осеменением составляла 372,0 кг, возраст первого осеменения – 15 месяцев. Оплодотворяемость от первого осеменения – 50% в контрольной группе и 60% – в опытных группах. Более высокая оплодотворяемость отмечена у телок второй опытной группы, при использовании двухкомпонентной композиции (экстракт родиолы розовой и экстракт шрота клюквы), после второго

осеменения оплодотворяемость составляла 100%, что в сравнении с контрольной и 1 опытной группами выше на 15 и 5% (табл. 7).

Индекс осеменения был оптимальным у телок первой и второй опытных групп – 1,45 и 1,40. По сравнению с контрольными аналогами ниже на 0,20 и 0,25 усл.ед., что подтверждает положительное влияние фитоадаптогенов на воспроизводительную способность животных (табл. 7).

Таблица 8 – Показатели воспроизводительной функции коров-первотелок при использовании фитоадаптогенов

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Возраст при первом отеле, мес.	24,6±1,7	23,1±1,3	24,4±1,4
Продолжительность стельности, дней	277,1±3,4	276,8±2,1	276,8±2,8
Характер отеля			
Без родовспоможения	18	18	19
С родовспоможением	2	2	1
Состояние приплода			
Слабый	1	-	-
Мертворожденный	-	-	-
Выход телят, %	85	90	90
Продолжительность сервис-периода, дней	88,5±3,27	83,4±2,56	81,1±2,44
Оплодотворяемость коров-первотёлок			
После первого осеменения, голов / %	7/35	9/45	10/50
После второго осеменения, голов / %	9/45	8/40	8/40
После третьего осеменения, голов / %	4/20	3/15	2/10
Индекс осеменения коров-первотёлок, усл. ед.	1,8	1,7	1,6

Средняя продолжительность стельности у нетелей в наших исследованиях составляла 276,9±2,8 дней, возраст при первом отеле коров-первотелок в среднем – 24,0±1,5 месяца. Применение фитоадаптогенов не оказало существенного влияния на продолжительность стельности. Наиболее благополучно роды протекали у коров во второй опытной группе, при использовании двухкомпонентной композиции, что обеспечило рождение более жизнеспособного молодняка. Сервис-период у животных опытных групп был незначительно короче, относительно контрольной группы (табл. 8).

Наиболее значимые различия установлены при анализе оплодотворяемости второй опытной группы животных, которая после первого осеменения была на 15 и 5% выше, в сравнении с показателями контрольной и первой опытной группами (табл. 8).

Можно предположить, что более выраженное влияние двухкомпонентной композиции фитоадаптогенов на показатели, характеризующие воспроизводительные качества телок и коров-первотелок вызвано тем, что фитохимические вещества, входящие в состав экстракта шрота клюквы и экстракта родиолы розовой, обладают противовоспалительным действием, в том числе на органы репродуктивной системы и антиоксидантным эффектом, индуцирующим адаптивную реакцию на факторы внешней среды.

3.2.2. Особенности морфологического состава крови телок, нетелей и коров-первотелок при использовании фитоадаптогенов

Использование комбинаций фитоадаптогенов, обладающих сочетанным действием на организм, проявлялось изменением морфологического состава крови у животных экспериментальных групп.

Применение фитоадаптогенов перед осеменением телок, в три и семь месяцев стельности нетелей, активизируют процессы гемопоэза и повышение морфологического состава крови. К 7-му месяцу стельности сохранялась тенденция к увеличению клеточного состава крови у всех экспериментальных групп животных. При этом, более высокий уровень эритроцитов ($7,4 \pm 0,92$) на 15,8% и 2,6%, гемоглобина ($114,6 \pm 1,58$) – на 4,8% ($p < 0,05$) и 2,3%, отмечен во второй опытной группе, в сравнении с контрольной и первой опытной группой. Во второй опытной группе отмечалось незначительное снижение уровня лейкоцитов ($11,7 \pm 1,80$) на 0,9% и 1,7%, относительно контрольной и первой опытной групп. Уровень тромбоцитов ($397,0 \pm 33,5$) был выше относительно контрольной группы на 6,3% и ниже первой опытной группы на 7,8%. В первой группе отмечается более высокий уровень лейкоцитов и тромбоцитов, в сравнении с аналогами других групп.

После отёла у животных всех экспериментальных групп установлено снижение морфологических показателей крови. Более высокий уровень гематологических показателей оставался у первой и второй опытных групп, получавших дополнительно к основному рациону фитоадаптогены.

Наиболее выраженный положительный эффект на морфологический состав крови отмечен во второй опытной группе, получавшей двухкомпонентную композицию фитоадаптогенов.

3.2.3. Биохимические показатели крови телок, нетелей и коров-первотелок при использовании фитоадаптогенов

Биохимический статус крови определяет направленность и интенсивность метаболических процессов, происходящих в организме.

После осеменения метаболизм телок, получавших дополнительно к основному рациону двухкомпонентную композицию из экстракта родиолы розовой и экстракта шрота клюквы (с содержанием 40% урсоловой кислоты) характеризовался более высоким уровнем, что проявлялось повышением концентрации общего белка ($79,2 \pm 2,02$) на 3,5 и 2,7% и альбуминов ($33,9 \pm 1,14$) – на 6,6 и 5,6% на фоне снижения мочевины ($3,55 \pm 0,251$) – на 17,4 и 8,5%, повышение уровня глюкозы ($2,51 \pm 0,15$) – на 4,1 и 3,3%, в сравнении с контрольной и первой опытной группами соответственно. Отмечено снижение концентрации ферментов аланинаминотрансферазы ($30,6 \pm 1,87$) на 2,0 и 3,2%, аспартатаминотрансферазы ($88,8 \pm 27,03$) – на 5,9 и 3,9%, щелочной фосфатазы ($152,0 \pm 11,74$) – на 22,3 и 13,5%, холестерина ($4,47 \pm 0,63$) – на 5,9 и 3,2% в сравнении с контрольной и первой опытной группами.

В период стельности тенденция к улучшению метаболического статуса сохранялась. К 7 месяцу стельности у нетелей отмечалось увеличение концентрации общего белка ($81,3 \pm 2,24$) на 3,9 и 2,2%, альбуминов ($31,9 \pm 1,14$) – на 12,3 ($p < 0,05$) и 8,9%, на фоне снижения мочевины ($3,22 \pm 0,278$) – на 14,8 и 5,8%, что может свидетельствовать о снижении функциональной нагрузки на печень и подтверждается уменьшением активности ферментов печени: аланинаминотрансферазы ($33,1 \pm 3,30$) на 14,5 и 14,2%, аспартатаминотрансферазы ($89,0 \pm 9,81$) – на 3,2 и 1,2%, щелочной фосфатазы ($117,2 \pm 12,10$) – на 23,4 и 9,6%, в сравнении с аналогами контрольной и первой опытной группами.

В послеродовой период у коров-первотелок второй опытной группы отмечены более высокие показатели общего белка ($69,4 \pm 1,17$) на 5,3% ($p < 0,05$) и 4,0%, альбуминов ($29,8 \pm 0,83$) – на 7,2 и 3,8%, глюкозы ($3,14 \pm 0,27$) – на 10,6 и 2,3% и более низкая концентрация холестерина ($4,06 \pm 0,41$) на 12,9 и 9,6%, в сравнении с контрольной и первой опытной группами.

Таким образом, использование в рационе кормления телок, нетелей, коров-первотелок одно- и двухкомпонентной композиций фитоадаптогенов регионального происхождения способствует улучшению обменных процессов. Наиболее эффективно применение двухкомпонентной композиции, состоящей из экстракта родиолы розовой и экстракта шрота клюквы, за счет синергетического эффекта компонентов. Совместное применение основных действующих компонентов экстрактов (урсоловой кислоты, салидрозидов и розавинов) приводит к взаимному усилению антиоксидантного и метаболического эффектов, что подтверждается нормализацией морфологического и биохимического состава крови, улучшением воспроизводительной функции животных.

3.2.4. Экономическая эффективность применения фитоадаптогенов для повышения воспроизводительной способности ремонтного молодняка

Экономическая эффективность молочного скотоводства находится в прямой зависимости от состояния воспроизводительной функции маточного поголовья.

Сравнительный анализ экономической эффективности от применения фитоадаптогенов в рационе телок, нетелей, коров-первотелок черно-пестрой породы показал, что двухкомпонентная композиция, состоящая из экстракта родиолы розовой и экстракта шрота клюквы позволяет сократить потери от недополученного молока в будущей лактации, приростов живой массы телят, что обеспечивает более высокую окупаемость затрат на содержание и выращивание животных - 2,8 рубля на 1 рубль затрат.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Наиболее значимый физиологический эффект при выращивании телочек черно-пестрой породы получен при использовании однокомпонентной композиции из экстракта шрота клюквы (вторая опытная группа), в сравнении с однокомпонентной композицией из экстракта родиолы розовой и двухкомпонентной композицией из экстракта шрота клюквы и экстракта родиолы розовой.

2. Максимальные показатели роста отмечались у телочек второй опытной группы в возрасте 2-3 месяца: живой массы на 2,4; 1,3; 2,6 % и 5,8 ($p<0,05$); 2,8; 5,1%, относительной скорости роста на 11,1; 4,9 и 8,1%, среднесуточных приростов на 15,7 ($p<0,05$); 8,3; 15,2%, абсолютных приростов на 13,7 ($p<0,05$); 6,4 и 10,8% выше, в сравнении с контрольной, первой и третьей опытными группами.

Затраты корма (ЭКЕ) уменьшались на 8,4; 3,4; 7,5%, по сравнению с животными контрольной, первой и третьей опытными группами.

3. У телочек второй опытной группы в 6-месячном возрасте: высота в холке – на 3,7; 1,2 и 1,5%, ширина груди – на 5,1; 1,4 и 4,2 %, обхват груди за лопатками – на 4,0; 1,5 и 2,6%, ширина в маклоках – на 4,4; 2,9 и 3,6%, седалищных буграх – на 6,3; 5,6 и 3,4% выше, в сравнении с аналогами контрольной, первой и третьей опытными группами. В соответствии с индексами телосложения более пропорциональным телосложением отличались телочки второй опытной группы.

4. Введение экстракта шрота клюквы способствовало стабилизации показателей клинического статуса, усилению процессов гемопоэза и модификации метаболизма у телочек второй опытной группы. В 3-месячном возрасте, после применения экстракта шрота клюквы, уровень эритроцитов на 31,1 ($p<0,05$); 4,1; 6,7%, гемоглобина на 15,6; 3,7; 5,2%, гематокрита на 17,0; 2,9; 6,3%, количество лейкоцитов на 4,1; 5,3; 6,6% были выше, чем у телочек контрольной, первой и третьей опытных групп.

Показатели белкового, липидного и углеводного обмена веществ: уровень общего белка на 0,4; 0,2; 1,1%, альбуминов на 4,6; 6,2; 21,6%, при более низких показателях мочевины на 42,0 ($p<0,05$); 11,6; 20,6%, холестерина на 16,9; 3,1; 6,0%, превышали аналогичные у животных контрольной, первой и третьей опытных групп.

Количество АлАТ, АсАТ, щелочной фосфатазы было в пределах физиологической нормы, но ниже, чем у аналогов других экспериментальных групп, что характеризует активную оптимизацию метаболической функции печени.

Аналогичная тенденция по морфологическим и биохимическим показателям крови сохранялась в 6-месячном возрасте у телочек второй опытной группы.

5. Применение в рационах кормления телок черно-пестрой породы двухкомпонентной композиции фитоадаптогенов из экстракта шрота клюквы и экстракта родиолы розовой (вторая опытная группа) способствовало достижению 100% оплодотворяемости после второго осеменения, что на 15 и 5% выше, в сравнении с контрольной и опытной группами, и снижению индекса осеменения до 1,4 усл. ед.; у нетелей – более благополучному течению родового процесса; у коров-первотелок – повышению оплодотворяемости после первого осеменения до 50%, что выше на 15 и 5%, снижению продолжительности сервис-периода на 7,4 и 2,3 дня, относительно контрольной и первой опытной групп. Индекс осеменения составил 1,6 усл. ед.

6. Использование двухкомпонентной композиции фитоадаптогенов способствовало повышению процессов гемопоэза. У телок и нетелей второй опытной группы показатели эритроцитов на 2,6-20,3% и гемоглобина на 1,8-14,0% выше, чем у аналогов контрольной и опытной групп.

У коров-первотелок активировались процессы неспецифической резистентности за счет увеличения в крови количества лейкоцитов на 2,1-13,3% и микроциркуляции в тканях, в том числе репродуктивной системы, о чем свидетельствовало повышение уровня тромбоцитов на 14,3-28,1% относительно сравниваемых групп.

7. Более выраженные позитивные метаболические сдвиги отмечались у телок, нетелей и коров-первотелок, получавших двухкомпонентную композицию. Об оптимизации белкового обмена свидетельствует более высокий уровень общего белка на 2,2-5,3% и альбуминов на 3,8-12,3%, на фоне снижения уровня мочевины на 4,9-17,4%. Стабилизация энергетического обмена выражалась в поддержании физиологического уровня глюкозы на 1,7-10,6% и снижением количества холестерина на 0,6-12,9%. Снижение показателей печеночных ферментов - АлАТ на 2,0-14,5%, АсАТ на 1,2-5,9%, щелочная фосфатаза на 9,6-23,4%, характеризует уменьшение функциональной нагрузки на печень и проявление гепатопротекторных свойств двухкомпонентной композиции.

8. Экономический эффект при введении в состав рациона телочек экстракта шрота клюквы в дозе по 250,0 мг/гол./сут. составил в расчете на одну голову 1599 рублей.

Экономический эффект на 1 рубль затрат при использовании в рационе кормления телок, нетелей и коров-первотелок двухкомпонентной композиции фитоадаптогенов составил – 2,8 рубля.

Предложения производству

1. Для повышения адаптационной способности, улучшения показателей роста и развития, нормализации обмена веществ предлагаем использовать однокомпонентную композицию (экстракт шрота клюквы) в дозе 250 мг на голову в сутки при выращивании телочек в течение 10 дней до и 10 дней после технологического фактора (перегруппировки).

2. Для повышения воспроизводительной способности, рождения более жизнеспособного молодняка и нормализации метаболизма ремонтного молодняка предлагаем использовать двухкомпонентную композицию фитоадаптогенов, состоящую из 200,0 мг на голову в сутки экстракта родиолы розовой и 250,0 мг на голову в сутки экстракта шрота клюквы, телкам в течение 20 дней в период осеменения, нетелям в 3 и 7 месяцев стельности в течение 10 дней и коровам-первотелкам в послеродовой период в течение 20 дней.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку технологических схем использования фитоадаптогенов в рационе лактирующих коров и других видов сельскохозяйственных животных.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ

1. Афанасьева, А. И. Морфологический статус крови крупного рогатого скота черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов / А. И. Афанасьева, Д. А. Смян // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 8(197). – С. 125-132. – DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-125-132.

2. Афанасьева, А. И. Биохимический статус крови и воспроизводительная способность крупного рогатого скота черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов / А. И. Афанасьева, Д. А. Смян // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 2(203). – С.123-132. – DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-123-132.

3. Афанасьева, А. И. Морфологический статус крови и показатели роста телят раннего постнатального периода при использовании фитоадаптогенов / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, Д. А. Смян // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 8(214). – С. 51-58. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-214-8-51-58.

4. Афанасьева, А. И. Воспроизводительные качества телок и коров-первотелок при использовании адаптогенов растительного происхождения / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, Д. А. Смян, Н. И. Рядинская // Вестник ИРГСХА. – 2022. – Вып. 6(113). – С. 99-110. – DOI: 10.51215/1999-3765-2022-113-99-110.

Патент

5. Пат. № 2793234, С1 Российская Федерация, МПК А61К 36/45, А23К 20/10, А23К 50/10, А61Р 25/20 Способ повышения адаптационной способности телят : № 2022123970 : заявл. 08.09.2022 : опубл. 30.03.2023 бюл. №10 / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, Д. А. Смян, Т. Г. Толстикова, Д. А. Халикова, А. И. Бражников, И. В. Бандеев ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ. – 13 с.

Публикации в других изданиях

6. Смян, Д. А. Влияние фитоадаптогенов на показатели роста и развития ремонтного молодняка голштинизированной черно-пестрой породы / Д.А. Смян, А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев // Аграрная наука - сельскому хозяйству : сборник материалов XVIII Междунар. науч.-практ. конф., приуроченной к 80-летию Алтайского ГАУ, Барнаул (09–10 февраля 2023 г.): в 2 кн. – Барнаул : РИО Алтайского ГАУ, 2023. – Кн. 2. – С. 191-193.

7. Афанасьева, А. И. Показатели крови телят черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов регионального происхождения / А. И. Афанасьева, Д. А. Смян, Н. К. Казанин // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: сборник материалов IX Междунар. науч.-практ. конф., р.п. Краснообск (20 апреля 2023 г.) / ФГБУН СФНЦА РАН: в 2 т. – Новосибирск: Изд-во «Агронаука», 2023. – Т. 1. – С. 317-321.

8. Афанасьева, А. И. Метаболический статус телят при использовании фитоадаптогенов / А. И. Афанасьева, Д. А. Смян // Инновационные методы и технологии повышения продуктивности в молочном животноводстве: сборник материалов всероссийской науч.-практ. конф., приуроченной к 80-летию биолого-технологического факультета Алтайского ГАУ (24–25 октября 2023 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2023. – С. 54-60.

9. Смян, Д. А. Влияние адаптогенов растительного происхождения на динамику живой массы телочек черно-пестрой голштинизированной породы / Д. А. Смян // Молодежь - Барнаулу : материалы XXIV городской науч.-практ. конф. молодых ученых, Барнаул (01–30 ноября 2022 г.). – Барнаул: Изд-во Алтайского государственного университета, 2023. – С. 783-784.

10. Смян, Д. А. Продуктивные и биологические особенности ремонтного молодняка при использовании фитоадаптагенов / Д. А. Смян, А. И. Афанасьева // Аграрная наука - сельскому хозяйству : сборник материалов XIX Междунар. науч.-практ. конф., Барнаул (08–09 февраля 2024 г.): в 2 кн. – Барнаул : РИО Алтайского ГАУ, 2024. – Кн. 2. – С. 116-118.

11. Смян, Д. А. Морфологический статус крови коров голштинизированной черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов / Д. А. Смян // Молодежь - Барнаулу : материалы XXV городской науч.-практ. конф. молодых ученых, Барнаул (01–30 ноября 2023 г.). – Барнаул: Изд-во ООО "Ал-ком", 2024. – С. 784-785.

12. **Смеян, Д. А.** Выращивание ремонтного молодняка при использовании фитоадаптогенов / **Д. А. Смеян** // Молодежь - Барнаулу : материалы XXVI городской науч.-практ. конф. молодых ученых, Барнаул (01–30 ноября 2024 г.). – Барнаул: Изд-во ООО «Ал-Ком», 2025. – С. 800-802.

Подписано в печать 05.10.2026 г. Формат 60x84/16.
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографная.
Гарнитура «Times New Roman»
Усл. печ. л. 1. Тираж 100 экз. Заказ № 7.

РИО Алтайского ГАУ
656049, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98
тел. 203-299