

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УФИМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



На правах рукописи

АМИНОВА АЛЬБИНА ЛЕНАРОВНА

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ
БИОРЕГУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ И
ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени доктора биологических наук

Научный консультант:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Н.Г. Фенченко

Уфа -2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	16
1.1. Продуктивность и воспроизводство коров при различных способах содержания	16
1.2. Фолликулогенез и овуляция коров	19
1.2.1. Кормление и фолликулогенез коров	27
1.2.2. Эндокринная регуляция функции воспроизведения у коров	29
1.3. Послеотельные осложнения коров	33
1.4. Срок первого осеменения и влияние внешних факторов на плодовитость коров	45
1.5. Некоторые аспекты трансплантации эмбрионов	49
2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	55
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	67
3.1. Анализ состояния продуктивности и воспроизводства стада на базе племенных хозяйств Республики Башкортостан	67
3.2. Влияние способов содержания на воспроизводительные и продуктивные качества крупного рогатого скота	71
3.2.1. Воспроизводительные качества и молочная продуктивность коров	72
3.2.2. Оценка применения биорегуляторов на коровах с удлинённым сервис-периодом	77
3.2.3. Стимуляция овариальной активности яичников коров в послеотельный период	85
3.2.4. Эффективность использования функциональных биорегуляторов	92
3.3. Состояние воспроизводительной функции коров в зависимости от продолжительности их продуктивного использования	98

3.3.1.	Влияние различных факторов на воспроизводительные качества крупного рогатого скота	102
3.3.1.1.	Генотип и его роль в формировании молочной продуктивности	102
3.3.1.2.	Кратность осеменений и оплодотворяемость маточного поголовья	106
3.3.1.3.	Влияние молочной продуктивности на воспроизводительную функцию коров	108
3.3.1.4.	Эндокринный профиль при различных функциональных состояниях яичников	111
3.4.	Разработка приемов повышения воспроизводительных и продуктивных качеств крупного рогатого скота	125
3.4.1.	Использование средств растительного происхождения в молочном скотоводстве	128
3.4.1.1.	При нарушении функциональной активности молочной железы коров	128
3.4.1.2.	При нарушении воспроизводительного цикла коров в послеотельный период	151
3.4.2.	Роль полиферментов в повышении продуктивности лактирующих коров	160
3.4.3.	Влияние витаминов и микроэлементов на воспроизводительные и продуктивные качества коров-первотелок	163
3.5.	Селекционно-генетические параметры использования трансплантации эмбрионов в племенных хозяйствах Республики Башкортостан	176
3.5.1.	Эмбриопродуктивность коров с различным физиологическим статусом	180
3.5.2.	Технология трансцервикальной аппликации эмбрионов	196

3.5.3. Особенности роста телок черно-пестрой породы в зависимости от оцененных по качеству потомства быков-производителей	202
3.6. Экономическая эффективность метода регуляции воспроизводительной функции и продуктивности коров	208
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ	210
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	231
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	234
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	235
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	236
ПРИЛОЖЕНИЯ	284

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Высокий уровень воспроизводства животных является одним из наиболее важных вопросов ведения животноводства, позволяющий получить максимум молочной продуктивности и здорового приплода, что в конечном итоге значительно определяет рентабельность отрасли. В наибольшей степени от этого зависит получение молока, так как лактационная деятельность организма коров тесно связана с процессом воспроизводства. Принято считать, что для обеспечения технологического ритма производства молока и воспроизводства стада на крупных молочных комплексах нужно ежемесячно получать 10-11% отелов, осеменять 14-16% коров и телок и производить закладку стельности у 9-10% животных от их числа на начало года (Лопарев В.И., 2000; Зямилев И.Г., 2008). В отличие от крупных молочно-товарных ферм с круглогодичным отелом на мелких при достаточной обеспеченности необходимым помещением эффективным является получение массового отела коров и нетелей в период с ноября по январь. При этом достигается высокая сохранность нарождающегося молодняка и повышения молочной продуктивности. Высокие надои в этом случае обусловлены двумя ее пиками. Первая связана с биологическими закономерностями выработки молока организмом коров после отела, а второй пик молокоотдачи происходит во второй половине лактации в результате полного обеспечения коров кормами в пастбищном периоде (Шириев В.М., 2000; Хайруллина Н.И., Фенченко Н.Г., 2007).

Повышение производительности молочного скотоводства также зависит от его модернизации, применения ресурсосберегающих технологий, направленных на интенсивное использование животных при экономически и зоотехнически целесообразных трудовых, материальных и энергетических затратах. Поэтому правильный выбор технологии содержания животных определяет объем и качество производства молока (Гаджиев А.М. и др., 2019). На продуктивность молочных коров оказывает влияние множество аспектов, например, порода, наследственность, содержание, физиологическое состояние животных,

упитанность, кормление, возраст, технология доения (Шкуратова И.А. и др., 2012; Kerlake, J. I. и др., 2018).

Мировая практика скотоводства показывает, что на продуктивность коров влияет уровень кормления и качество кормов (Мирошников С.А. и др., 2015), остальная часть (40-50%) приходится на селекционную работу, воспроизводство стада, условия содержания и технологию доения (Кулакова Т.В. и др., 2017).

В нашей стране традиционным является привязной способ содержания из-за рационального распределения кормов и индивидуального обслуживания доярки группы из 50 коров. Однако наиболее рентабельным способом содержания коров на молочных фермах является беспривязный, так как он в большей степени близок к биологическим условиям жизнедеятельности животных (Нетеча В.И., Агалакова Т.В., 2007; Косырева М.С. и др., 2007; Popescu S. и др., 2014). При данном способе содержания наблюдается увеличение молочной продуктивности, а также снижается показатель индекса осеменения и сокращается продолжительность сервис-периода (Митяшова О. и др., 2008; Смирнова Е.В. и др., 2014).

К сожалению, в ряде наших хозяйств отел большинства коров и нетелей приходится к концу зимы и весной, когда организм животных бывает крайне истощенным, зачастую вследствие недокорма и скудности рациона жизненно-важными компонентами, а также из-за отсутствия моциона. В результате получаем слабых телят и множество осложнений у коров в послеродовом периоде. Полное восстановление их воспроизводительной функции происходит лишь летом под влиянием благоприятных факторов, сопутствующих пастбищному периоду, и приблизительно в июле-сентябре коровы плодотворно осеменяются. Таким образом, чрезмерно, почти до 3-5 месяцев затягивается сервис-период, в то время как для получения от коровы приплода в течение одного года, продолжительность сервис-периода не должна превышать 80 дней. Следует особо отметить, что эти и другие нерешенные проблемы (Лопырев В.И., 2000), связанные с воспроизводством, наносят хозяйству экономический ущерб, который на много превышает потери, вместе взятые всеми заразными и незаразными заболеваниями (Шириев В.М., 2000).

Степень разработанности темы. Исследования с целью интенсификации воспроизводства в хозяйствах с различными условиями содержания животных приобретают особую актуальность. К ним относятся эффективные гормональные методы управления половыми процессами, теоретические принципы которых впервые были разработаны отечественным ученым Завадовским М.М. (Шириев В.М., 2000; Ситдигов И.Х., 2005).

Биотехнические методы воспроизводства включают в себя: комплекс специальных приемов по подготовке коров к отелу, активизации их воспроизводительной функции в ранний послеродовый период, стимуляции и синхронизации охоты и овуляции коров с длительным их отсутствием, профилактике и устранению нарушений репродуктивной системы и на этой основе – плодотворное искусственное осеменение коров и телок. В условиях производства применение этих приемов при обязательном соблюдении зоотехнических норм кормления, содержания и эксплуатации животных в конечном итоге можно добиться улучшения общепринятых показателей плодовитости (Лопарев В.И., 2000).

Подготовка коров к отелу включает комплекс организационно-хозяйственных и зоотехнических мероприятий, направленных на обеспечение животных полноценным кормлением, своевременным запуском их на сухостой и переводом в родильное отделение. Обязательным элементом в этот период является внутримышечная инъекция витаминных препаратов за 2 недели до отела и сразу после отела. Инъекции жирорастворимых витаминов необходимы для профилактики перинатальных и постнатальных потерь, снижения количества осложнений отелов, повышения резистентности новорожденных телят и обогащения молозива комплексом витаминов. При этом также создаются условия для ускорения восстановления полового аппарата, усиления функции яичников, нормализации структуры эндометрия.

Основным методом по организации мер снижения бесплодия и яловости маточного поголовья была и остается акушерско-гинекологическая диспансеризация, по результатам которой выясняется физиологическое состояние

коров и нетелей с определением сроков их стельности, количество бесплодных животных и формы нарушений воспроизводительной функции с назначением приемов и схем их коррекции биорегуляторами. Высокая их эффективность определяется направленным действием на соответствующие клетки-мишени организма животных, используемых для этой цели биологически активных веществ и лекарственных форм, применение которых с целью синхронизации охоты позволяет в дальнейшем провести туговое осеменение коров и телок для получения телят в благоприятные сроки. В настоящее время арсенал специалистов, занимающихся вопросами репродукции сельскохозяйственных животных, пополнился целым рядом новых биологически активных средств отечественного производства.

Научно-исследовательская работа по теме диссертации проводилась в рамках реализации Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, составляющие основу Государственного задания в соответствии с тематическим планом научно-исследовательских работ отдела животноводства Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН по темам: «Разработать эффективные методы и системы направленной регуляции репродуктивной функции маток сельскохозяйственных животных на основе применения новых лекарственных средств, способствующие рациональному использованию маточного поголовья и увеличению выхода молодняка до 90-95%» (госрегистрация №01201251029), «Создание научных основ селекционно-генетических, биотехнических методов повышения и реализации генетического потенциала сельскохозяйственных животных и птиц в условиях Республики Башкортостан» (№АААА-А19-119021890029-8).

Цель и задачи исследований. Цель работы – разработка метода направленной регуляции воспроизводительной функции и повышения продуктивности маточного поголовья крупного рогатого скота на основе применения новых композиций биорегуляторов.

Задачи исследований:

- анализ состояния воспроизводства стада и молочной продуктивности маточного поголовья крупного рогатого скота в условиях Южного Урала на базе хозяйств Республики Башкортостан;
- определить потенциальные возможности воспроизводительной способности и уровня молочной продуктивности коров в зависимости от привязного и беспривязного способа содержания;
- изучить воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров в зависимости от количества лактаций и способа содержания;
- разработать эффективный метод коррекции воспроизводительной функции при ее нарушениях у коров в послеотельный период в зависимости от привязного и беспривязного способа содержания;
- определить механизм развития фолликулярных кист в яичниках высокопродуктивных коров в послеотельном периоде;
- оценить эффективность применения нового средства растительного происхождения при коррекции воспаления молочной железы лактирующих коров;
- изучить влияние витаминного препарата на воспроизводительные и продуктивные качества коров-первотелок;
- оценить качество эмбрионов в зависимости от физиологического состояния коров;
- рассчитать экономическую эффективность применения разработанного метода регуляции воспроизводительной функции и повышения продуктивности коров.

Научная новизна работы. Заключается в разработке метода коррекции репродуктивных нарушений с использованием биорегуляторов, позволяющих интенсифицировать размножение и продуктивность маточного поголовья крупного рогатого скота на основе анализа способа содержания.

Определены потенциальные возможности воспроизводительной функции коров в зависимости от уровня молочной продуктивности и способов содержания в условиях Южного Урала.

Впервые проведена морфологическая оценка эмбриопродуктивности в зависимости от физиологического состояния коров-доноров симментальской породы.

Впервые в зависимости от эндокринного профиля, размера и скорости роста фолликулов установлен механизм развития фолликулярных кист в яичниках высокопродуктивных коров в послепереломном периоде.

Дано физиологическое обоснование применения нового средства растительного происхождения для коррекции воспаления молочной железы коров (RU 2699723).

Теоретически обосновано и практически подтверждено значение витаминного препарата хелсивит в схеме синхронизации половой охоты коров-первотелок для повышения воспроизводительных и продуктивных качеств.

Теоретическая и практическая значимость работы. Дано научное и практическое обоснование применения биорегуляторов с целью нормализации и направленной регуляции воспроизводительной активности и повышения продуктивности коров, которые могут быть использованы в практике племенных хозяйств с различными системами и способами содержания животных.

Теоретически обоснована и практически подтверждена необходимость применения нового средства растительного происхождения для коррекции воспаления молочной железы животных в качестве альтернативы антибиотикам для предотвращения развития антибиотикорезистентности микрофлоры.

Получены новые знания о механизме развития фолликулярных кист в зависимости от эндокринного профиля, размера и скорости роста фолликулов, позволяющие оценить овариальные нарушения коров.

В результате комплексных исследований разработаны селекционно-генетические параметры использования трансплантации эмбрионов коров с различным физиологическим состоянием, которые могут быть использованы в практике племенных хозяйств для получения оптимальных параметров воспроизводства.

На основании экспериментальных доказательств эффективности применения витаминного препарата хелсивит был разработан и внедрен в практику племенных хозяйств способ повышения воспроизводительной функции и продуктивности коров-первотелок, который позволяет увеличить стельность на 18% и выход телят до оптимальных параметров воспроизводства стада, сократить сервис-период на 30 дней, повысить удой 4%-ной жирности молока на 15%, при этом расход корма снизить на 5%.

В результате комплексных исследований разработан метод повышения воспроизводительной функции коров, включающий введение биорегуляторов на 30-й и более дни после отела и способствующий возобновлению овариальной цикличности 78,6% животных при беспривязном и 71,0% при привязном способе содержания от общего числа осемененных.

Реализация результатов исследований. Результаты диссертационных исследований, полученные в ходе выполнения научно-исследовательских работ по темам «Разработать эффективные методы и системы направленной регуляции репродуктивной функции маток сельскохозяйственных животных на основе применения новых лекарственных средств, способствующие рациональному использованию маточного поголовья и увеличению выхода молодняка до 90-95%» (госрегистрация №01201251029) и «Создание научных основ селекционно-генетических, биотехнических методов повышения и реализации генетического потенциала сельскохозяйственных животных и птиц в условиях Республики Башкортостан» (№АААА-А19-119021890029-8) в качестве основного материала вошли в основу рекомендаций производству «Профилактика нарушений обмена веществ и биотехнические методы нормализации репродуктивной функции у высокопродуктивных коров» (протокол №1 от 04.04.2008 г.), монографий «Избранные аспекты технологии трансплантации эмбрионов КРС» (протокол №3 от 19.09.2019 г.) и «Выращивание молодняка крупного рогатого скота» (протокол №1 от 17.02.2020 г.) для руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий разных форм собственности, фермеров в качестве методических пособий при организации технологии выращивания крупного рогатого скота.

Результаты исследований были использованы при подготовке Республиканской целевой программы «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока. Комплексная модернизация 500 молочно-товарных ферм в Республике Башкортостан на 2012-2016 годы» (утверждена Постановлением Правительства Республики Башкортостан от 17.04.2012 г., №112, которая разрабатывалась и выполнялась научным коллективом в соответствии с хоздоговором МСХ РБ.

Методология и методы исследований. Методология проведенных исследований основывается на научных положениях, представленных в работах отечественных и зарубежных исследователей по изучаемой теме диссертации. Для решения задач и достижения поставленной цели использовались стандартные клинические, морфо-, биохимические, зоотехнические, биометрические методы исследований, а также методы определения экономической эффективности. Результаты исследований обработаны с применением программы Microsoft Office 2010, приложения «Excel» (2007).

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- результаты аналитического исследования состояния воспроизводства стада и молочной продуктивности крупного рогатого скота в зависимости от способа содержания в условиях Южного Урала;
- потенциальные возможности воспроизводительной способности и молочной продуктивности коров в зависимости от количества лактаций и способа содержания;
- результаты исследования влияния нового средства растительного происхождения на коррекцию воспаления молочной железы коров;
- разработка способа применения витаминного препарата в схеме синхронизации половой охоты коров-первотелок, обеспечивающего повышение воспроизводительных и продуктивных качеств;
- разработка и практическое применение научно-обоснованного метода регуляции репродуктивной функции коров с использованием новых композиций биорегуляторов.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность полученных результатов обоснована применением современных методов, оборудования, программного обеспечения в ходе проведения научных экспериментов и научно-производственных опытов на значительном контингенте объектов исследований с использованием биометрической и статистической обработки данных, которые позволили осуществить научный анализ и интерпретацию полученных результатов, сделать обоснованные выводы и предложения производству.

В результате научных исследований получены два патента на изобретения: «Препарат «Беркана» для профилактики и лечения эндометрита у коров и способ его получения», авторы: Солодовникова Е.С., Колесник А.Б., Аминова А.Л., Рамеев Т.В. (RU 2700081 от 12.09.2019 г.) и «Препарат «Райдо» для профилактики и лечения маститов у коров и способ его получения», авторы: Солодовникова Е.С., Колесник А.Б., Аминова А.Л., Рамеев Т.В. (RU 2699723 от 09.09.2019 г.).

Результаты научных исследований доложены и обсуждены на международных научно-практических конференциях (Санкт – Петербург, 2019, 2021; Екатеринбург, 2014; Башкирский ГАУ, 2015, 2017, 2019, 2020; Ставропольский ГАУ, 2016; Ставропольский ГАУ, 2016, 2017; Казахстан, Государственный университет имени Шакарима, 2017; Великолукская ГСХА, 2018; Курганская ГСХА, 2018; Вологда-Молочное, 2018; Башкирский НИИСХ УФИЦ РАН, 2019; МВА имени К.И. Скрябина, 2021), международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию юбилею доктора сельскохозяйственных наук, профессора Н.Г. Фенченко (Уфа, Башкирский НИИСХ УФИЦ РАН, 2019 г.).

Результаты исследований апробировались на выставках различного уровня и были награждены: за разработку эффективного метода регуляции репродуктивной функции коров и телок – бронзовой медалью и дипломом III степени на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» (12-16 октября 2002 г.); за освоение и производство гонадотропного препарата сыворотки жеребой кобылы» - золотой медалью и дипломом I степени на XV Международной специализированной выставке «Агрокомплекс-2005» (1-4 марта 2005 г.); за препарат по стимуляции

воспроизводительной функции крупного рогатого скота - золотой медалью и дипломом I степени на XVIII Международной специализированной выставке «Агрокомплекс-2008» (4-7 марта 2008 г.); за разработку сбалансированного мультивитаминого препарата «Хелсивит» - серебряной медалью и дипломом II степени на XXIII Международной специализированной выставке «Агрокомплекс-2013» (12-15 марта 2013 г.); за разработку и внедрение ветпрепарата «Некросан» - золотой медалью и дипломом I степени на XXV Международной специализированной выставке «Агрокомплекс-2015» (17-20 марта 2015 г.); за разработку комплекса ветеринарных препаратов «Райдо», «Беркана» - золотой медалью и дипломом I степени на XXIX Международной специализированной выставке «Агрокомплекс-2019» (12-15 марта 2019 г.); за выпуск монографии «Избранные аспекты технологии трансплантации эмбрионов КРС» - серебряной медалью и дипломом II степени на XXI Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» (9-12 октября 2019 г.); за научные разработки в области молочного скотоводства - серебряной медалью и дипломом II степени на XXX Международной специализированной выставке «Агрокомплекс-2020» (17-20 марта 2020 г.); за монографию «Выращивание молодняка крупного рогатого скота» - серебряной медалью и дипломом II степени на XXII Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» (7-10 октября 2020 г.).

Итоги проведенных исследований доложены на расширенном заседании отдела животноводства Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН (протокол № 1 от 29.04.2022 г.).

Публикация результатов исследований. Основное содержание работы и ее научные положения опубликованы в 66 печатных работах, из них 21 – в рецензируемых научных изданиях, 8 – в изданиях, индексируемых в международных наукометрических базах WoS и Scopus; 1 рекомендации производству, 2 монографии и 2 патента.

Структура и объем диссертации. Работа изложена на 285 с. компьютерной верстки, содержит 51 таблицу, 28 рисунков. Диссертационная работа состоит из разделов: введения, обзора литературы, материалов и методов исследований,

результатов собственных исследований, экономического анализа, обсуждения результатов, заключения, предложений производству, перспектив дальнейшей разработки темы, библиографического списка, включающего 418 источников, из которых 291 зарубежных авторов и приложений.

Ряд фрагментов работы выполнен совместно с сотрудниками ФИЦ животноводства – ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста (д-р биол. наук Насибов Ш.Н.), ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных (д-р биол. наук Заболотнов Л.А.), ЗАО «Витасоль» (д-р биол. наук Кузнецов С.Г.), ООО НПК «СКиФФ» (канд. биол. наук Зейналов О.А.), Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН (д-р биол. наук Седых Т.А., д-р с.-х. наук Фенченко Н.Г., д-р биол. наук Хайруллина Н.И., д-р биол. наук Шириев В.М., канд. с.-х. наук Сабитов М.Т., канд. с.-х. наук Фархутдинова А.Р., канд. с.-х. наук Шагалиев Ф.М., канд. с.-х. наук Шамсутдинов Д.Х., канд. с.-х. наук Юмагузин И.Ф., н.с. Рамеев Т.В.), ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» (канд. вет. наук Панкратова А.В., канд. вет. наук Назимкина С.Ф.), а также Солодовникова Е.С., Колесник А.Б.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Продуктивность и воспроизводство коров при различных способах содержания

Крупный рогатый скот формирует долгосрочные социальные связи в небольших стабильных группах (Bouissou M.F. et al., 2001; Reinhardt V. and A., 1981). Социальную связь можно определить, как преимущественные взаимные, нежные отношения, характеризующиеся, среди прочего, пространственной близостью, синхронизированным поведением и общением (Bouissou M.F. и др., 2001; Newberry R.C., Swanson J.C., 2008). Такое ассоциативное поведение носит в первую очередь позитивный характер, предоставляет возможности для социальной поддержки в сложных ситуациях и сопровождается специфическими успокаивающими и полезными физиологическими реакциями (Newberry R.C., Swanson J.C., 2008; Rault J.L., 2012). Следовательно, создание и поддержание социальных связей между скотом, в том числе в коммерческих условиях, считается важным для обеспечения их благополучия (EFSA, 2009).

Эффективность различных способов содержания зависит от кормления коров, от которого в свою очередь зависит энергетический баланс (ЭБ). Энергетический баланс у дойных коров можно определить, как разницу между энергией, потребляемой из корма и энергией, затраченной на поддержание, продуктивность, активность и стельность. В начале лактации высокопродуктивные молочные коровы часто не получают достаточное количество питательных веществ для удовлетворения своих энергетических потребностей для производства молока и, как следствие, вступают в период отрицательного энергетического баланса (Bauman D.E.; Griinari J.M., 2003), что отражается на мобилизации организма, тканевые запасы (De Vries M.J.; Veerkamp R.F., 2000), в первую очередь жира, на что указывают Комарагири М.С. и Эрдман Р.А. (1997). И наоборот, по мере увеличения лактации коровы обычно переходят в период положительного энергетического баланса, и это отражается в том, что коровы откладывают запасы тканей тела.

Отрицательный энергетический баланс может задержать восстановление репродуктивной функции в послеродовом периоде (Butler W.R.; Smith R.D., 1989; Butler W.R., 2003; Esposito G.; Irons P.C.; Webb E.C., 2014) и привести к изменению иммунного ответа на патогены, что может привести к нарушениям здоровья, таким как маститные и эндометритные заболевания (Drackley J.K., 1999; Bertoni G., Minuti A., Trevisi E., 2015). Следовательно, понимание изменений ЭБ как на уровне стада, так и на уровне отдельной коровы важно, чтобы позволить фермерам предпринять корректирующие действия до того, как они проявятся в метаболических заболеваниях, плохом состоянии здоровья или плохой фертильности.

Изменения массы тела использовались в качестве индикатора для ЭБ, с увеличением доступности автоматизированных систем взвешивания на коммерческих фермах, что делает этот подход более доступным (Thorup V.M., Edwards D., Friggens N.C., 2012; Mäntysaari P. и др., 2019). Однако следует проявлять осторожность при использовании данных об изменении массы тела, поскольку они отражают как изменения массы ткани, так и наполнения кишечника.

Метаболиты крови, такие как неэтерифицированные жирные кислоты также часто рекомендуются как индикаторы энергетического статуса у дойных коров, поскольку их концентрации связаны с мобилизацией липидов. Отрицательный ЭБ в начале лактации характеризуется высокими концентрациями как жирных кислот, так и бета-гидроксибутирата (Ingvarlsen K.L., Andersen J.B., 2000), при этом пороговые значения для этих метаболитов были установлены для прогнозирования клинического заболевания (Ospina P.A. и др., 2010; Macrae A.I. и др., 2019). Тем не менее, сбор образцов крови является инвазивным, их анализ может быть дорогостоящим, и для понимания долгосрочных закономерностей ЭБ требуется повторный отбор образцов (Friggens N.C., Ridder C., Løvendahl P., 2007; Gross J.J., Bruckmaier R.M., 2019).

Многие факторы влияют на удои и состав молока, включая: рацион, например, потребление энергии, соотношение корма к концентрату, содержание жира в рационе и, в меньшей степени, содержание и качество белка (Sawal R.K., Kurar S.K., 1998; Jenkins T.C., McGuire M.A., 2006); состояние организма, при

котором запасы тела могут быть мобилизованы для производства молока во время отрицательного ЭБ (Komaragiri M.V.S., Erdman, R.A., 1997); частота доения (Boutinaud M., 2019); многие факторы, связанные с животными, включая количество отелов, возраст, породу и стадию лактации (Oldham J.D., Friggens N.C., 1989).

Простые соотношения компонентов молока, включая соотношение жира к белку, были предложены в качестве индикаторов ЭБ во время ранней лактации (Friggens N.C., Ridder C., Løvendahl P., 2007). Биологическая основа жира и белка как индикатора ЭБ основывается на двух тенденциях: механизме, который поддерживает выработку энергии молока за счет увеличения содержания молочного жира, когда надой снижается из-за дефицита энергии, и сниженного содержания молочного белка при отрицательном ЭБ (Friggens N.C., Ridder C., Løvendahl P., 2007).

Отношение жира к белку, как известно, генетически отрицательно коррелирует с ЭБ (Buttchereit N., 2012), и оно привлекло значительное внимание исследованиями, показывающими, что соотношение жира и белка имеет более устойчивую связь с ЭБ в период ранней лактации, чем индивидуальные измерения содержания жира и белка (Grieve D.G., Korver S., Rijpkema Y.S., Hof G., 1986; Brandt M., Haeussermann A., Hartung E., 2010; Buttchereit N., Stamer E., Junge W., Thaller G., 2010).

Соотношение жира и белка в молоке между 1,0 и 1,5 считался «исходным», отражающим нормальные физиологические условия у коров молочных пород, тогда как показатель за пределами этого диапазона был связан с возникновением нарушений обмена веществ и здоровья, часто во время ранней лактации (Toni F. и др., 2011).

Берри Д.П. и Маккарти Дж. (2021) установили фенотипические различия в показателях эффективности на привязно-выгульной ферме молочных коров на основе массы тела и выхода сухого молока. Содержание сухого молока на килограмм массы тела становится все более популярным как показатель эффективности лактации дойных коров, при этом производители должны

рассматривать возможность активного отбора коров с высокими показателями содержания сухого молока на килограмм массы тела. Результаты показывают, что существует значительная возможность для изменения надоев сухих веществ молока независимо от массы тела, и наоборот. Следует учитывать различия кондиций тела между животными, если предполагается выбор по таким показателям.

1.2. Фолликулогенез и овуляция коров

В обзоре рассматриваются несколько основных функций яичников у жвачных животных, включая образование и рост фолликулов, а также роль внутриовариальных факторов и гонадотропинов в этих процессах. Эти темы исследовались М.М. Завадовским (27) в 1930-х, Ханной Питерсом в 1960-70-х годах. Исследователи пришли к выводу, что: инициация роста фолликулов происходит непрерывно в младенчестве и взрослой жизни, независимо от репродуктивного статуса и того, овулируют ли млекопитающие или нет; фолликулы растут последовательно и продолжают расти без остановки, пока они не умрут или не овулируют; количество фолликулов, которые начинают расти, зависит от размера пула мелких фолликулов (например, чем больше пул, тем больше фолликулов покидает пул в единицу времени) и сделали вывод, что внутриовариальные механизмы с помощью факторов вероятно, были вовлечены растущие фолликулы; инициация фолликулярного роста не зависит от гонадотропинов и включает в себя интраовариальные факторы; продолжающийся рост средних и крупных фолликулов зависит от гонадотропинов, и чем больше становятся фолликулы, тем более важными становятся гонадотропины; и экзогенные гонадотропины снижают частоту атрезии в крупных фолликулах (Scaramuzza R. J. и др., 2011).

Большинство млекопитающих регулируют скорость своей овуляции. У животных это число редко превышает три и является важным фактором, определяющим размер помета. В исследованиях механизмов, ответственных за

развитие и дифференцировку фолликулов, овцы оказались отличной экспериментальной моделью, потому что на скорость их овуляции влияют генетические различия и факторы окружающей среды, такие как фотопериод, диета и стресс. Крупный рогатый скот также был полезен, потому что процессы, ведущие к овуляции у коровы, более жестко контролируются, поэтому многократные овуляции встречаются реже, чем у овцы (Wolfenson B., 1997).

Прогрессу в этой области способствовало неуклонное расширение знаний о репродуктивной физиологии, что привело к значительному углублению нашего понимания процессов, контролирующих фолликулогенез (Георгиевский В.И., 1990; К. Остин и Р. Шорт, 1987; Милованов В.К., Соколовская И.И., 1989; Рябых В.П., 1988; Шипилов В.С., 1977; Baird D.T., 1978; Greve T., 1984).

Scaramuzzi R. J. с коллегами (2011) установили, что процесс, приводящий к образованию фолликулов, происходит во время внутриутробной жизни плода. Первоначально в корковой области яичника митотически активные ооциты взаимодействуют с соседними мезонефрическими клетками, с образованием яйцевидных тяжей, которые впоследствии изолируют ооциты от интерстиции, но не клетки поверхностного эпителия. Как только яйцеклетки сформированы, митотически активный ооцит может рекрутировать только предгранулезные клетки из поверхностного эпителия. У крупного рогатого скота ооциты образуют плотные соединения с мезонефрическими или поверхностными эпителиальными клетками, которые впоследствии становятся клетками гранулезы (Sawyer H. R. et al., 2002). Ооциты прикрепляются к клеткам предгранулезы и вступают в мейоз, во время которого по меньшей мере 80% зародышевых клеток подвергаются апоптозу. После 90-го дня жизни плода у крупного рогатого скота первые фолликулы отделяются, образуя базальную мембрану у основания яйцеклеток (Sawyer H. R. et al., 2002; Garverick H. A. et al., 2010).

У крупного рогатого скота рост фолликулов начинается до образования последних первичных фолликулов, а затем продолжается в течение всей эмбриональной, неонатальной и взрослой жизни. Задержка между появлением первых первичных и последних первичных фолликулов относительно велика - 50

дней у крупного рогатого скота (McNatty K. P. et al., 2007). У крупного рогатого скота эта задержка связана с прогрессированием до мейотической профазы I. Исследования *in vitro* показывают, что способность первичных фолликулов крупного рогатого скота инициировать рост необратимо подавляется эстрадиолом и связана с ингибированием прогрессии до мейотической профазы (Yang M. Y., Fortune J. E., 2008).

У жвачных животных все современные данные согласуются с тем, что формирование фолликулов завершается в течение жизни плода (Garverick H. A. и др., 2010) и с уменьшением числа оставшихся фолликулов в течение всей жизни.

Исследования *in vitro* с кортикальными фракциями бычьих и человеческих яичников показывают, что большинство примордиальных фолликулов активируются в течение нескольких дней после выделения из яичника, предполагая, что ингибирующие факторы могут быть важны для контролируемого выхода из пула примордиальных фолликулов, и есть доказательства того, что антимюллеров гормон ингибирует активацию фолликулов и ранний рост фолликулов в яичниках крупного рогатого скота (Fortune J. E., 2003). При этом, как сообщает Scaramuzzi R. J. и др. (1993), процессы, которые контролируют отделение первичных фолликулов от их пула, остаются неопределенными.

Как только фолликулы покидают пул первичных фолликулов, они подвержены независимому от гонадотропина росту. По мере роста фолликула до начальной стадии клетки гранулезы увеличиваются в количестве и меняют форму, становясь равномерно кубовидными. Яйцеклетка также увеличивается, в 3-10 раз увеличивается объем гладкой эндоплазматической ретикулы, митохондрий, рибосом и липидных капель, и откладывается пеллюцидная зона, отсутствующая в первичных фолликулах (Lundy T. и др., 1999). Анализ экспрессируемых меток последовательности из первичных фолликулов показывает, что на этой стадии роста активируются несколько сотен генов, не обнаруженных в первичных фолликулах, в том числе некоторые из них участвуют в функции митохондрий, передаче сигналов и коммуникации клеток и синтезе пеллюцидной зоны (Scaramuzzi R. J. и др., 2011).

Фолликулы развиваются с образованием крупных преантральных фолликулов (Lundy T. и др., 1999), они приобретают несколько слоев гранулезных клеток, зону пеллюцида и внутреннюю оболочку, которая содержит рецептор лютеинизирующего гормона. Совокупные данные свидетельствуют о том, что скорость атрезии фолликулов очень низка на преантральных стадиях роста.

Как известно, оогенез и фолликулогенез неразрывно связаны с ростом и развитием яйцеклетки в тесных и взаимозависимых отношениях с клетками фолликула (Thibault C., 1977). В ходе фолликулогенеза ооциты сначала приобретают мейотическую компетентность, а затем постепенно приобретают способность к развитию – биохимическое и молекулярное состояние, которое позволяет зрелой яйцеклетке нормально оплодотворяться, поддерживать нормальное развитие эмбриона до имплантации и последующий здоровый рост имплантированного эмбриона (Hyttel P. и др., 1997).

Традиционная точка зрения на взаимосвязь между яйцеклеткой и фолликулом заключалась в том, что яйцеклетка пассивна и что ее рост и развитие определяются эндокринной системой и фолликулярными соматическими клетками.

К концу периода, не зависящего от гонадотропинов, и после формирования фолликулярного антрального отдела яйцеклетки у животных завершают фазу роста и приобретают способность возобновлять, но не завершать мейоз. На ранних стадиях роста антрального фолликула яйцеклетка приобретает способность к завершению мейоза. Ооциты из антральных фолликулов среднего размера обладают низкой способностью к развитию, но по мере роста фолликулов до овуляторного размера ооцит приобретает полный набор цитоплазматических механизмов, необходимых для поддержки полного эмбрионального развития (Sirard M. A. и др., 2006).

Распутывание сложных взаимосвязей между фолликулом и его яйцеклеткой, вероятно, приведет к новому пониманию фундаментальных механизмов, регулирующих фолликулогенез и развитие яйцеклетки.

Яйцеклетка выделяет факторы роста, которые играют центральную роль в

регуляции фолликулогенеза, дифференциации гранулезных и кумулюсных клеток, скорости овуляции и размере помета (Gilchrist R.B., Ritter L.J., Armstrong D.T., 2004; McNatty K. P. и др., 2004).

Как известно, секреция гонадотропин-рилизинг-гормона ингибируется обратной связью яичников, осуществляемой посредством синергического взаимодействия между эстрадиолом и прогестероном, действующими на центры в гипоталамусе (Ельчанинов В.В., Тяпугин Е.А., 1995; Прокофьев М.И., 1977; Шириев В.М., 1999; Black Van H., 1963). Этот процесс объясняет индукцию фолликулярной фазы и последовательность событий, приводящих к всплеску лютеинизирующего гормона (ЛГ) и овуляции. Для гормонального контроля определенных стадий фолликулогенеза и определения скорости овуляции важна секреция фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), которая в свою очередь контролируется главным образом отрицательной обратной связью на уровне гипофиза посредством синергического взаимодействия между ингибином и эстрадиолом (Будевич И.И., Горбунов Ю.А., 1990; Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии, 1985; Шипилов В.С., 1991).

Гипоталамо–гипофизарно–яичниковая система с ее эндокринными связями прямой и обратной связи, по сути, является гомеостатической системой, которая будет стремиться нейтрализовать влияние внешних факторов (например, пищевой добавки) на фолликулогенез. Любая стимуляция, которая приводит к появлению большего количества овуляторных фолликулов, будет индуцировать более высокие темпы секреции фолликулярных гормонов, что приведет к большей ингибирующей обратной связи и, следовательно, к снижению секреции гонадотропина, тем самым уменьшая рост фолликулов и устанавливая исходное положение. Это противостояние, вероятно, объясняет разнообразие экспериментальных наблюдений в литературе, при этом исследования, подтверждающие как гипотезы, так и другие, не показывают существенного изменения концентрации ФСГ (Scaramuzzi R. J. и др., 2011).

Ультразвуковая визуализация для мониторинга развития фолликулов сельскохозяйственных животных - метод, который широко использовался в

клинической медицине для мониторинга структур яичников у женщин (Kerin J. F. и др., 1981). Первоначально он был адаптирован для использования у крупного рогатого скота (Pierson R.A., Ginther O.J., 1984), а затем у мелких жвачных животных. Точное измерение индивидуально идентифицированных фолликулов яичников позволило четко описать волнообразные закономерности фолликулярного роста и привело к значительному уточнению гипотез и экспериментов. Ценность технологии заключается в том, что она позволяет изучать процессы трансформации, которые претерпевают фолликулы по мере прохождения этих функциональных стадий развития. Исследования, основанные на ультразвуке, были особенно полезны для изучения отбора и доминирования фолликулов, критических аспектов последних стадий фолликулогенеза, которые определяют результат овуляции и частоту овуляции.

Развитие пула гонадотропин-ответственных фолликулов можно считать иерархическим, при этом большинство, если не все, находятся на другой стадии роста. Впоследствии наиболее развитыми из этих фолликулов, реагирующих на гонадотропин (т.е. на стадии антрального роста), являются те, которые появляются одновременно с увеличением уровня ФСГ, образуя то, что обычно называют группой фолликулов, зависимых от гонадотропина. Зависимые от гонадотропина фолликулы растут и регрессируют в регулярном последовательном цикле волн, впервые описанном в 1960 году и теперь детализированном с помощью ультразвуковых наблюдений. Проявление начинается под влиянием небольшого повышения концентрации ФСГ, которое вызвано кратковременным исчезновением ингибиторной обратной связи (эстрадиола и ингибина), когда происходит овуляция доминантного фолликула или, когда потенциально овуляторный фолликул подвергается атрезии.

Повышение уровня ФСГ вызывает появление когорты гонадотропин-зависимых фолликулов из пула гонадотропин-ответственных фолликулов (Souza C.J., Campbell B.K., Baird D.T., 1997, 1998; Vinales C., Banchemo G., Rubianes E., 1999). Примерно через три дня после появления каждый из этих фолликулов (или несколько) достигает потенциально овуляторного статуса (диаметр 15-18 мм у

коровы), развивая рецепторы ЛГ на своих клетках гранулезы и становясь независимым от ФСГ; они, по сути, переключают свою абсолютную зависимость от гонадотропинов с ФСГ на ЛГ. Они также выделяют большое количество эстрадиола, андростендиона и ингибина А, снижая концентрацию ФСГ до уровня, необходимого для поддержания других гонадотропинзависимых фолликулов (Scaramuzzi R. J. и др., 2011).

Таким образом, доминирование потенциально овуляторного фолликула(ов) вызывает атрезию у любых оставшихся членов когорты, которые не смогли переключить свою абсолютную зависимость от гонадотропинов с ФСГ на ЛГ и, следовательно, не могут продолжать функционировать в присутствии низких концентраций ФСГ (Campbell В.К. и др., 1999). Если потенциально овуляторные фолликулы достигнут своего состояния вскоре после лютеолиза, они будут продолжать развиваться, в противном случае они перестанут вырабатывать эстрадиол, даже при условии нормальной адекватной гонадотропной поддержки (Dobson Н. и др., 1997), хотя они будут сохраняться и могут быть идентифицированы с помощью ультразвукового исследования в течение нескольких последующих дней (Souza С.Ј. и др., 1997; Vinales С. и др., 1999). Они также подвергаются структурной и функциональной атрезии, тем самым иницируя следующую фолликулярную волну в последовательности. В конечном счете, система, охватывающая всю популяцию фолликулов, функционирующую в физиологическом контексте, приведет к совместному результату: овуляции.

Овуляторные фолликулы - это те, которые способны к овуляции при правильной эндокринной среде с высоким уровнем эстрадиола, низким уровнем прогестерона и высокой частотой пульса ЛГ. Отобранные и эстрогенные фолликулы действительно являются физиологическим эквивалентом овуляторных фолликулов, и они могут овулировать, если их подвергнуть экзогенному воздействию с помощью всплеска ЛГ (Webb R. и др., 1992). Доминантный фолликул относится к самому большому фолликулу.

Было подтверждено, что яйцеклетка является основным регулятором роста преантральных и ранних антральных фолликулов, влияющим на скорость

овуляции, дифференцировку и метаболизм яйцевода, включая его способность расширяться и приобретение яйцеклеткой способности к развитию.

Модель регулирования скорости овуляции предлагает метафорическую стену с «воротами», которая регулирует количество фолликулов, зависящих от гонадотропина, которые проходят через нее и избегают атрезии, чтобы стать овуляторными фолликулами (Baird D.T., 1987). «Ворота» представляют собой период времени во время волны фолликула, когда концентрация ФСГ остается выше минимальной или имеет пороговое значение, необходимое для гонадотропинзависимых фолликулов, чтобы избежать атрезии. Узкие «ворота» позволяют только одному фолликулу избежать атрезии и, если время выбрано правильно, продолжить овуляцию. Более широкие «ворота» позволяют проводить несколько овуляций. В качестве альтернативы, для «ворот» фиксированной ширины может быть большой пул гонадотропинзависимых фолликулов, находящихся в процессе развития, и статистически большее количество сможет пройти через них, чтобы стать овуляторным.

Процесс фолликулогенеза у жвачных животных не до конца выяснен, например, существует потребность в надежных биологически активных реагентах, в частности ингибинах, ФСГ и факторах роста. Также есть потребность в усовершенствовании некоторых существующих технологий, например, технологии визуализации (для отслеживания развития фолликулов и контроля фолликулярного кровотока), технологии микродатчиков и методов геномного анализа (библиотеки генов для определения стадий развития фолликулов и тестирования ценности генома крупного рогатого скота для других жвачных животных и специфичных для протеомики животных) (Ирвинг-Роджерс и Роджерс, 2006). Существует необходимость в усовершенствовании *in vitro*-систем для одиночных фолликулов и клеток яичников. Технические прорывы в этих областях помогут преодолеть несколько концептуальных барьеров. Наиболее привлекательной является конечная цель - возможность отслеживать динамическую, функциональную историю фолликула в режиме реального времени, как в пробирке, так и в естественных условиях.

1.2.1. Кормление и фолликулогенез коров

Влияние кормления, либо непосредственно через питательные вещества, либо через промежуточные продукты обмена веществ, влияют на фолликулогенез на нескольких уровнях в гипоталамо–гипофизарно–яичниковой системе (Scaramuzzi R. J. и др., 2006). На гипоталамическом уровне условия, приводящие к гипогликемии и отрицательному энергетическому балансу, подавляют пульсацию ЛГ у овец, крупного рогатого скота и людей (Jorritsma R. и др., 2005), скорее всего, путем ингибирования секреции гонадотропин-рилизинг-гормона (ГнРГ), что приводит к сбою механизма выброса ЛГ и ановуляции.

Резко отрицательный энергетический баланс также может оказывать вредное влияние на фолликулогенез и яйцеклетку, наиболее четко это было продемонстрировано при использовании индуцированной овуляции у послеродовых молочных коров. Увеличение запаса энергии или улучшение состояния тела для достижения состояния положительного энергетического баланса, по-видимому, мало влияет на пульсацию ЛГ (Rhind S.M. и др., 1989a, 1989b), возможно, потому, что отрицательная обратная связь быстро противодействует любому стимулирующему воздействию на фолликул, если только нет сопутствующих прямых или периферических эффектов яичников, которые изменяют эффективность отрицательной обратной связи.

Таким образом, по-видимому, существует энергетический порог для ГнРГ, и увеличение подачи энергии выше порога не оказывает заметного влияния на овуляцию (Loucks A.V., Thuma J.R., 2003).

На уровне яичников ситуация обратная, и повышенное энергоснабжение стимулирует фолликулогенез у крупного рогатого скота (Webb R. и др., 2004; Vinales C. и др., 2005; Letelier C. и др., 2008).

На данный момент имеются доказательства того, что стимулирующее влияние питания на фолликулогенез опосредовано непосредственно на ановариальном уровне (Scaramuzzi R. J. и др., 2006), и было показано, что глюкоза, жирные кислоты и несколько метаболических гормонов оказывают прямое

действие на фолликул. У крупного рогатого скота энергетические добавки стимулируют фолликулогенез, но это редко преобразуется в повышенную частоту овуляции.

Список метаболитов и питательных веществ, которые оказывают непосредственное влияние на функцию фолликулов, обширен. Наиболее изученными из внутрифолликулярных медиаторов влияния питания на фолликулогенез являются лептин, глюкозо–инсулин, гормон роста. Концентрации лептина, глюкозы и инсулина в крови повышаются, когда животные находятся в положительном энергетическом балансе, а также непосредственно после кормления и могут передавать метаболическую информацию фолликулу. Напротив, гормон роста повышается во время отрицательного энергетического баланса (Downing J.A., Joss J., Connell P., Scaramuzzi R.J., 1995), когда его основная функция заключается в мобилизации энергетических резервов организма для противодействия отрицательному энергетическому балансу.

В настоящее время имеются доказательства того, что рацион и состояние организма могут влиять на качество яйцеклеток. Таким образом, в зависимости от состава, некоторые рационы благоприятны для качества яйцеклеток, в то время как другие являются вредными, независимо от их влияния на фолликулогенез. Кроме того, существует связь между потреблением питательных веществ и способностью ооцитов к развитию, и было показано, что жирные рационы повышают способность ооцитов к развитию (Fouladi-Nashta A.A. и др., 2007; Garnsworthy P.C. и др., 2009). Коровам давали рацион, разработанный для стимуляции инсулина, чтобы восстановить цикличность овуляции, а затем их переводили на рацион, который снижал уровень инсулина и увеличивал количество жирных кислот в период оплодотворения (Garnsworthy P.C. и др., 2009). Результаты показали, что эта стратегия с двумя рационами увеличила частоту стельности с 27% до 60%.

Широко признано, что существуют прямые питательные эффекты на фолликулогенез, предполагающие, что в фолликуле существуют специфические механизмы, чувствительные к питательным веществам. Все компоненты функциональной системы лептина находятся в фолликулах. У жвачных животных

белок лептина и его мРНК были обнаружены в клетках теки и яйцеклетке (Ryan N.K. и др., 2002; Munoz-Gutierrez M. и др., 2005; Pisani L.F. и др., 2008).

Фолликул млекопитающих также имеет полностью функциональную систему глюкоза–инсулин и рецепторы инсулина (Порецкий Л. и др., 1999).

1.2.2. Эндокринная регуляция функции воспроизведения у коров

В течение эстрального цикла эндометрий млекопитающих претерпевает морфологические и функциональные изменения, которые важны для установления стельности. Функции матки, такие как имплантация и рост плаценты, представляют собой сложные процессы, жестко регулируемые взаимодействием между эндокринной и иммунной системами. Появляется все больше доказательств того, что это взаимодействие необходимо для эффективных функций яичников и матки (Henderson T.A. и др., 2003; Tekin S., Hansen P.J., 2004; Padua M.B., Tekin S., Spencer T.E., Hansen P.J., 2005; McDonald S.E. и др., 2006).

В репродуктивных тканях стероиды (такие как прогестерон и эстрадиол) и локальные сигнальные молекулы клеток (например, цитокины) выполняют иммунные функции. В нескольких исследованиях были сообщения о том, что эстрадиол-17 β и прогестерон обладают противовоспалительными функциями в нескольких органах (Hunt J.S. и др., 1997; Tibbetts T.A., Conneely O.M., O'Malley B.W., 1999; Maeda Y. и др., 2013). Кроме того, у коров и крыс с аномальной функцией яичников, такой как кистозная болезнь яичников, наблюдается измененная экспрессия генов рецепторов эстрогена (Salveti N.R. и др., 2007, 2009).

Что касается сигнальных молекул, фолликулы яичников на разных стадиях развития у здоровых коров, имели иммуно-индуцированную экспрессию нескольких генов цитокинов как в гранулезных, так и в тека-клетках (Baravalle M.E. и др., 2015; Stassi A.F. и др., 2017). Цитокины участвуют в коммуникации внутри яичников и возможной эндокринной регуляции функций яичников. Дифференциальные функции эндокринной и иммунной систем в репродуктивной биологии и влияние на фертильность до сих пор неясны (Lewis G.S., 2004; Walsh

S.W., Williams E.J., Evans A.C.O., 2011).

Результаты более ранних исследований показывают, что лечение коров с овариэктомией эстрадиолом-17 β или прогестероном не оказало значительного влияния на изменения в функции полиморфно-ядерных лейкоцитов матки, тогда как лечение коров эстрадиолом-17 β в период течки приводит к усилению функций полиморфно-ядерных лейкоцитов (Lander Chacin M.F., Hansen P.J., Drost M., 1990; Lewis G.S., 2004; Sheldon I.M. и др., 2010). Точно так же прогестерон играет важную роль в фертильности, особенно в установлении и поддержании стельности.

В нескольких исследованиях (McNeill R.E. и др., 2006; Diskin M.G., Morris D.G., 2008; Forde N. и др., 2009) указывается на то, что эндометрий крупного рогатого скота реконструируется на протяжении всего эстрального цикла, и наиболее важными изменениями являются изменения как меж-, так и внутриклеточных сигнальных молекул, многие из которых влияют на иммунные процессы и регулируют иммунный ответ.

Эпителиальные клетки просвета эндометрия отвечают на иммунный ответ и поддерживают его, производя провоспалительные факторы, такие как цитокины и хемокины (LeBlanc S.J., Osawa T., Dubuc J., 2011; Peter S. и др., 2015). Ткани эндометрия обладают местными врожденными (неспецифическими) и адаптивными (специфическими / приобретенными) механизмами ответа, которые меняются в зависимости от эндокринного статуса во время эстрального цикла, стельности и послеродового периода.

Иммунная система матки коров выполняет важные функции во время стельности для поддержания стельности, роста плода и предотвращения инфекций (Ishikawa Y. и др., 2004; Singh J., Murray R.D., Mshelia G., Woldehiwet Z., 2008) как до, так и сразу после отела, когда есть заметные изменения в значениях гормональных и метаболических переменных, то иммунный статус серьезно ухудшается. Например, наблюдается заметное повышение концентрации кортизола, которое приводит к лейкоцитозу во время отела, а инфекционные заболевания чаще возникают во время родов (Preisler M.T. и др., 2000).

Таким образом, в послеродовой период происходят регулируемые изменения

в эндокринном статусе и функции иммунной системы, которые точно контролируются, чтобы реагировать на инфекции, способствовать инволюции матки и увеличивать вероятность наступления последующей стельности. Необходимы исследования, чтобы понять изменения в функции иммунной системы у коров при возникновении стрессовых условий, таких как быстрое переключение на производство большого количества молока после отела и возможное влияние на последующую фертильность (Velázquez M.M.L. и др., 2019).

Крупный рогатый скот относится к группе животных со спонтанной овуляцией, время появления преовуляторного пика секреции ЛГ у которых индуцируется в период течки в ответ на быстрое исчезновение прогестерона из крови и столь же быстрый подъем уровня секреции эстрадиола. У большинства видов животных охота длится до тех пор, пока не овулируют фолликулы в яичниках, у коров же овуляцию обычно регистрируют через несколько часов после исчезновения признаков полового возбуждения и при затухающих признаках течки (Ельчанинов В.В., 1995).

Одним из первых указаний на наступление овуляции является возобновление мейоза ооцита. В то время как ооцит претерпевает первое мейотическое деление, фолликул начинает процесс овуляции. Межклеточные взаимодействия между гранулярными клетками выпячивания, содержащего ооцит, разрываются, что позволяет ооциту и окружающим его гранулярным клеткам свободный выход в фолликулярную жидкость. Увеличение кровотока и проницаемости капилляров вызывает проникновение жидкости в фолликул. Затем высвобождаемые из фолликулярных клеток протеолитические ферменты начинают разрушать как капиллярные эндотелиальные клетки, так и стенку фолликула. Предшествующее действие ускоряет истечение жидкости в фолликул и, соответственно, набухание последнего. В то же время, переваривание соединительной ткани фолликулярной стенки постепенно ослабляет способность фолликула к набуханию. Это "ослабление" стенки особенно заметно в области стигмы, которая начинает выпячиваться и, наконец, лопается, что позволяет фолликулярной жидкости вытекать из яичника, вынося вторичный ооцит и ассоциированные с ним

гранулярные клетки. Вскоре после овуляции оставшиеся в разрушенном фолликуле гранулярные клетки и клетки оболочки претерпевают значительные изменения, образуя желтое тело в процессе, называемом лютеинизацией. Обычно желтое тело является временной тканью, регрессирующей в течение 10-12 дней после ее образования. Этот процесс включает дегенерацию и фагоцитоз лютеальных клеток, а также пролиферацию соединительной ткани в пределах желтого тела. Сосудистая система также регрессирует, образуя фиброзную ткань, известную под названием белого тела.

Лишь один гормон, а именно лютеинизирующий, управляет секрецией желтым телом стероидов. Для возбуждения секреции прогестерона и эстрадиола достаточны сравнительно низкие концентрации ЛГ, но в отсутствие секреции ЛГ уровень выработки желтым телом стероидов резко падает (Бриль Э.Н., 1971; Гордон А., 1988; Гормональная регуляция размножения у млекопитающих, 1987; Ельчанинов В.В., 1995; Snijders S. и др., 1997).

Преовуляторное созревание фолликулов в яичниках происходит на фоне снижения уровня прогестерона в крови и повышения секреции эстрогенов, воздействие последних на яичники обуславливает увеличение циркуляции крови в матке и влагалище, чему способствует также половое возбуждение.

У коров после отела с 7-10-го дня отмечается рост фолликулов в яичниках и в конце 2-3 недели может произойти овуляция. В среднем интервал от отела до первой овуляции составляет 20-38 дней (от 14 до 40 дней). У многих коров первая послеродовая волна роста фолликулов не завершается овуляцией, но она сопровождается кратковременным повышением в крови (молоке) содержания прогестерона, нередко отмечается два и даже три таких подъема, связанных с волнообразным ростом фолликулов и их атрезией. Погрешности в кормлении и содержании, частое доение и подсос, а также различные заболевания тормозят проявление охоты и овуляции. Таким образом, первая овуляция после отела может не сопровождаться течкой и охотой (анэстральный, алибидный, ановуляторный циклы), так как для того, чтобы возникла полноценная течка, необходимо воздействие на матку прогестерона, при этом не успевает сформироваться

механизм положительной обратной связи (Середин В.А., 2004). Поэтому клинически возникло понятие «тихая охота», «тихая овуляция» (атрезия фолликула при ановуляторном цикле). У коров в первый послеродовой цикл частота «тихой охоты» достигает 70% и более (Середин В.А., 1998; Середин В.А., 2004; Аминова А.Л., Рамеев Т.В., 2018).

1.3. Послеотельные осложнения коров

Преждевременный разрыв доминантного фолликула, не достигшего овуляторной зрелости, является результатом функциональной недостаточности желтого тела, частота которого наблюдается в ранний период отела и может достигать 14,2%, в поздние сроки – до 3,6%. При этом для формирования полноценной лютеальной ткани не хватает текальных клеток, что связано с низкой морфогенной активностью соединительнотканых элементов коркового вещества яичников. Концентрация прогестерона в сыворотке крови уменьшается в два раза.

Фолликулярные кисты яичников являются серьезной репродуктивной проблемой лактирующих молочных коров. Основным физиологическим дефектом, приводящим к образованию фолликулярных кист яичников, является неспособность гипоталамуса вызвать преовуляторный всплеск лютеинизирующего гормона (ЛГ) в ответ на эстрадиол. Было показано, что промежуточные уровни прогестерона предотвращают овуляцию и способствуют сохранению доминантных фолликулов у нормальных циклических коров.

Silvia W.J., Hatler T.B., Nugent A.M., Laranja da Fonseca L.F. (2002) обнаружили, что 66% коров с фолликулярными кистами яичников имели концентрацию прогестерона в промежутке 0,1–1,0 нг/мл. 76% новых фолликулов, которые развиваются в присутствии этих промежуточных концентраций прогестерона, превратились в кисты, из них 10% овулировали.

Функциональные нарушения яичников проявляются в основном у высокопродуктивных коров (Кононов Г.А., Буянов А.А., 1974; Bentele W., Humke R., 1982; Дюльгер Г.П., 1988), которые могут составлять от 17,8 до 19,5% общего

числа нарушений плодовитости. У коров с фолликулярными кистами наблюдаются повышенная половая активность, нерегулярная цикличность (Дюльгер Г.П., 1992; Шипилов В.С., 1990; 1991).

Самую большую частоту появления кист яичников наблюдали осенью (до 32,5%), самую низкую - летом (15,2%). После отелов в сентябре кисты яичников обнаружили у 22,7% коров, тогда как после отелов в марте этот показатель был равен 8,3%.

Молочная продуктивность, как и возраст коров не имела явного влияния на частоту проявления кист. Особенно часто кисты яичников появлялись у коров в стадах, в которых животных не держали на пастбище, летом кормили большим количеством люцерны, а зимой – однородным кормом, то есть большими количествами силоса.

Низкая функциональная активность интерстициальных и текальных клеток при гипофункции яичников не обеспечивает циклического подъема синтеза андрогенов и эстрогенов, а, следовательно, созревание растущих в яичниках фолликулов.

Поскольку ЛГ является ключевым гормоном стероидогенеза, то отклонение в работе яичниковой системы связано в первую очередь со снижением функциональной активности гипоталамуса и гипофиза, с нарушением циклического выброса ЛГ. Вследствие нарушения стимулирующего влияния гонадолиберина и гонадотропинов на фолликулостероидогенез в яичниках развитие фолликулов доходит до преовуляторной стадии. Недостаточный уровень эстрогенных гормонов не дает возможности проявлению циклической деятельности гипоталамуса и гипофиза в соответствии нормальному механизму положительной (стимулирующей) обратной связи и таким образом отрицательно влияет на активность гипоталамо-гипофизарной системы, преовуляторный выброс ЛГ (и как следствие – задерживается созревание и овуляция фолликулов). Следует учитывать, что ЛГ дает стимул не только для овуляции фолликула, но и для последующего формирования желтого тела. Следовательно, гипофункция яичников, проявляющаяся формированием на месте овулировавшего фолликула

желтого тела с недостаточной функциональной активностью, также является следствием нарушения регуляции на уровне гипоталамо-гипофизарной системы. Таким образом, снижение функциональной активности яичников по отношению к сдвигам в гипоталамо-гипофизарной системе имеет вторичное происхождение.

Сохранение данной ситуации длительное время ведет к дальнейшим, более глубоким деструктивным изменениям в ткани яичников.

Николаев С.В., Конопельцев И.Г. (2019) подтверждают, что гипофункция яичников относится к одной из значимых проблем короткого периода хозяйственного использования высокопродуктивных коров в стаде и восстановления их репродуктивной способности после отела. Ее диагностируют в 15,3% случаях.

Представлены данные о терапевтической и экономической эффективности разных схем применения лечебных средств коровам при гипофункциональных нарушениях яичников и восстановлении репродуктивной функции. В различных сочетаниях были испытаны масляный раствор прогестерона, прогестамаг, сидр и фоллимаг. Опыты проводили на животных с тяжелой (диаметр фолликулов менее 5 мм, концентрация в крови прогестерона 0,15 - 1,57 нмоль/л, 17 β -эстрадиола - 13 - 33 пг/мл) и легкой (диаметр фолликулов 7 мм и более, уровень в крови прогестерона 2,15 - 3,13 нмоль/л, 17 β -эстрадиола - 14 - 47 пг/мл) формой заболевания.

У коров с тяжелой формой расстройства функции гонад, которым применяли олиговит в сочетании с сидром и фоллимагом в течение 3 месяцев, оплодотворяемость достигла 60%. Среди животных с легкой формой гипофункции яичников леченных этими же препаратами беременность наступила в 80% случаев, а при использовании олиговита, прогестерона и фоллимага - в 66,7% случаев. Коровам с высоким суточным удоем для восстановления половой цикличности применяли прогестагены на пролонгированной основе и гонадотропин.

Важно определить предрасполагающие факторы, разработать надлежащие диагностические и терапевтические стратегии при репродуктивных нарушениях в раннем послеродовом периоде.

После отела гипофиз вырабатывает лютеинизирующий гормон в ответ на гонадотропин-рилизинг-гормон (ГнРГ) уже через 7 дней после отела (Osawa T. и др., 1996), и функция яичников возобновляется через несколько недель после отела.

Полная инволюция матки занимает больше времени, чем функция яичников, и матка обычно не готова к имплантации эмбриона примерно до 5 недель после отела у коров. Когда яичники начинают нормально функционировать, и инволюция матки становится завершённой, некоторые коровы могут зачать путем искусственного осеменения (ИО) после обнаружения эструса или по протоколу ИО без обнаружения эструса (Osawa T. и др., 2003; 2009; Hirata T-I. и др., 2007; 2008; 2011; Funakura H. и др., 2018).

Однако, некоторые другие коровы не могут забеременеть, потому что среда матки еще не готова принять эмбрион для имплантации из-за постоянного внутриутробного воспаления. Факторы, связанные с постоянным внутриутробным воспалением, включают неправильный обмен веществ, неблагополучный отел и негигиеничные условия содержания в коровнике.

Тяжелая бактериальная колонизация после дистocie, плохая гигиена и слабые защитные механизмы матки могут привести к послеродовым инфекциям матки (Hussain A.M., Daniel R.C.W., 1992; Dohmen M.J.W. и др., 1996). Патогенные микроорганизмы вызывают воспаление в эндометрии, задерживают инволюцию матки и выживаемость эмбрионов (Sheldon I.M., Lewis G.S., LeBlanc S., Gilbert R.O., 2006). В результате диагностические и терапевтические протоколы для достижения наилучших последующих репродуктивных показателей остаются невыполненными.

У коров, характеризующиеся наличием гнойных маточных выделений и увеличенной шейкой матки более чем через 3 недели после отела (Sheldon I.M. и др., 2009), определенное количество полиморфноядерных лейкоцитов существует в эндометрии при отсутствии клинических признаков (Kasimanickam R. и др., 2004).

Независимо от того, является ли заболевание клиническим или субклиническим, эндометритные нарушения вызываются микробной инфекцией

матки после заражения через расширенную шейку матки. Возбудителями инфекции матки являются микроорганизмы, такие как бактерии, вирусы, протозоа и грибы, которые вызывают бесплодие, эмбриональную гибель и аборт у крупного рогатого скота (Tsuboi T. и др., 2011; 2013; Osawa T. и др., 1998; 2002; Bañales P. и др., 2006; Donofrio G., 2008).

Среди них бактерии являются наиболее распространенными возбудителями воспаления слизистой матки крупного рогатого скота (КРС). Более 90% коров имеют микроорганизмы в матке в течение первых 2 недель после отела, 78% между 16 и 30 днями, 50% между 31 и 45 днями и 9% между 45 и 60 днями после родов (Smith B.I., Risco C.A., 2002).

Большинство из этих бактерий очищаются маткой без ущерба для фертильности (Hussain A.M.D., Daniel R.C.W., O'Boyle D., 1990). Бактериологические исследования выявили *Trueperella pyogenes*, *Bacteroides* spp., *Fusobacterium necrophorum*, *Escherichia coli*, *Streptococcus* spp., *Clostridium* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, и *Staphylococcus* spp. как бактерии, наиболее вероятно, связанные с эндометральными нарушениями у крупного рогатого скота (Seals R.C., Matamoros I., Lewis G.S., 2002; Azawi O.I., 2008). *T. pyogenes*, *Prevotella* spp., *F. necrophorum* и *Escherichia coli* является основным маточным патогеном (Williams E.J., 2005).

При лечении воспаления слизистой матки КРС если нагрузки различных стрессоров и патогенов превышают иммунокомпетентность хозяина, корова не сможет пройти физиологический процесс восстановления матки, и может возникнуть внутриутробное воспаление. Впоследствии внутриутробное воспаление может сохраниться и привести к субфертильности или бесплодию, если его не лечить (Sheldon I.M., Lewis G.S., LeBlanc S., Gilbert R.O., 2006; Senosy W.S., Izaïke Y., Osawa T., 2012). Имеется множество терапевтических методов, включая гормональное введение, например, простагландина (PGF₂) или эстрадиола, и внутриматочные инъекции антибиотиков (Kasimanickam R. и др., 2004).

При проблемах с остаточными гормонами или антибиотиками необходимы бактерии, устойчивые к антибиотикам, периоды отмены, а также безопасные и

надлежащие методы лечения для борьбы как с клинической, так и субклинической формой эндометриального воспаления (Jones G.M., Seymour E.M., 1988; Haimerl P., Neuwieser W., 2014). Например, повидон-йод (поливинилпирролидон-йод или ПВП-I) имеет то преимущество, что он не требует периода отмены и не попадает в молоко (Carleton C.L., Threlfall W.R., Schwarze R.A., 2008) и внутриматочное введение 2,0% ПВП-I оказывает положительное влияние на репродуктивную функцию крупного рогатого скота (Koujan A. и др., 1996).

Предположительно, эффективность свободного йода могла быть снижена присутствием даже небольшого количества органических материалов, поскольку ультразвуковое исследование не может обнаружить их в матке после удаления скопившегося гноя. Следовательно, конечная концентрация йода в группе 2,0% могла быть ближе к 0,1%, что является концентрацией, которая, как известно, высвобождает максимальный свободный йод и проявляет антисептические эффекты *in vitro* (Satomura K. И др., 2005; Takikawa K., Nakao M., Arita T., 1978; Von Keudell A., Canseco J.A., Gomoll A.H., 2013); таким образом, 2,0% ПВП-I более эффективен при лечении коров с тяжелыми эндометриальными нарушениями.

В последнее время отмечается высокая распространенность резистентных к некоторым противомикробным препаратам, включая цефалоспорин третьего поколения. Цефалоспорин является препаратом для лечения заболеваний матки крупного рогатого скота во многих странах. Устойчивость микробов к антибиотикам, несомненно, влияет на клинический исход лечения цефалоспорином и, следовательно, может потребовать альтернативного лечения (Agrawal S. и др., 2021). Устойчивость к антибиотикам стала серьезной проблемой для здоровья животных и человека (Osawa T., 2021).

Поэтому при коррекции эндометриальных нарушений у коров в качестве альтернативы антибиотикам рекомендуются средства растительного происхождения.

Воспаление молочной железы маточного поголовья крупного рогатого скота, как одно из заболеваний с самой высокой частотой и неблагоприятными последствиями в молочной промышленности, постоянно изучается с прошлого

века (Conner J.G., Eckersall P.D., Doherty M., Douglas T.A., 1986) с различных точек зрения, таких как удой и состав молока (Wang Y. и др., 2020), бактериальные сообщества в молоке (Bhatt V.D. и др., 2012) и метаболом молока (Tong J. и др., 2019). К негативным последствиям также относится увеличение затрат на лечение, при этом чрезмерное использование антибиотиков на молочных фермах может иметь множество потенциальных неблагоприятных последствий для потребителей (Nyman A.K. и др., 2014).

На практике быстрый маститный тест (БМТ) хорошо известен как оперативный и удобный метод оценки молока, подсчета соматических клеток при диагностике воспаления вымени на уровне фермы (Luangwilai M., Duangmal K., Chantaprasarn N., Settachaimongkon S., 2021).

Неинфекционные факторы (стадия лактации, время года, частота доения) также могут влиять на количество соматических клеток (Sargeant J.M. и др., 2001).

Следовательно, было бы желательно использовать дополнительные методы диагностики для повышения точности выявления маститных нарушений у маток крупного рогатого скота (Laghi L., Picone G., Capozzi F., 2014). Например, 1H-ЯМР-спектроскопия была применена у домашних животных для получения профилей метаболитов небольшого количества биожидкостей, среди которых моча (Zhu C. и др., 2018), плазма (Zampiga M. и др., 2018), сыворотка (Zhu C. и др., 2020) и смыв для трахеи (Bazzano M. и др., 2018).

В настоящее время все больше и больше исследователей обращают внимание на то, как метаболом изменяется в результате множества патологических состояний. Что касается воспаления молочной железы маток крупного рогатого скота, несколько исследователей описали, как метаболом молока изменяется при данном нарушении, связанном с живыми бактериальными патогенами. Sundekilde с коллегами выявил, что концентрации изолейцина, лактата, 3-гидроксипутирата, путирата и ацетата были увеличены, тогда как концентрации фумарата и гиппурата снижались в молоке с большим количеством соматических клеток (Sundekilde U.K., Poulsen N.A., Larsen L.B., Bertram H.C., 2013).

Xi X. и др. обнаружили, что меньшие концентрации d-глицерин-1-фосфата,

sn-глицеро-3-фосфохолина, глюкозы, цитрата, 4-гидроксифениллактата, гиппурата и карнитина были обнаружены в образцах молока с клиническим маститом (Xi X. и др., 2017).

Zhu C. и коллеги (2021) на основе ¹H-ЯМР-спектроскопии в общей сложности идентифицировали и количественно определили 54 метаболита, что превышает количество, полученное ранее (Luangwilai M. и др., 2021; Sundekilde U.K., Poulsen N.A., Larsen L.B., Bertram H.C., 2013; Klein M.S. и др., 2010; Wang Y. и др., 2020; Thomas F.C. и др., 2016).

По сравнению со здоровыми животными, концентрации восьми аминокислот оказались значительно повышенными у коров с клинической формой воспаления вымени, а именно диметиламин, тирозин, лактат, лейцин, пролин, валин, аргинин и изолейцин, при этом шесть из восьми принадлежали к химической группе аминокислот (Zhu C. и др., 2021; Sundekilde U.K., Poulsen N.A., Larsen L.B., Bertram H.C., 2013; Mansor R., 2012).

Лактат является основным конечным продуктом метаболизма углеводов и может продуцироваться микроорганизмами в молоке или анаэробным эпителиальным дыханием в условиях недостатка кислорода при маститном нарушении (Keen P.M., Waterman A.E., Bourne F.J., 1988). Было показано, что присутствие бактерий в молоке характеризуется высоким уровнем лактата (Davis S.R. и др., 2004).

Метаболиты, присутствующие в молоке, могут происходить из различных источников, включая перенос из крови, активную секрецию или утечку из поврежденных соматических клеток, из бактерий, живущих в молоке или секретлируемых эпителиальными клетками молочной железы (Zhu C. и др., 2021).

Исследования Golshan N. и др. (2021) показали, что некоторые метаболические параметры (АСТ, щелочная фосфатаза, холестерин и триглицериды) и микроэлемент медь могут быть связаны с результатами лечения дойных коров с субклинической формой воспаления вымени, вызванной *Staphylococcus aureus*.

Коровы с субклинической формой маститного нарушения при безуспешном

лечении имели более высокие уровни липидов, АСТ и щелочной фосфатазы в сыворотке крови на момент постановки диагноза, чем здоровые коровы и коровы, прошедшие успешное лечение. Хотя после безуспешного лечения наблюдалось значительное снижение активности АСТ, оно все же было выше, чем у коров с успешным лечением.

В послеродовой период в ткани печени происходят обширные морфологические и биохимические изменения из-за изменений экспрессии генов, таких как активация глюконеогенеза и окисление жирных кислот (Loor J.J. и др., 2005).

Заболевания переходного периода также могут оказывать пагубное воздействие на функции печени (Sweeney R.W. и др., 1988; Wathes D.C. и др., 2007).

В исследовании Golshan N. и др. (2021) более высокие активности АСТ и АЛТ показали, что повреждение печени было более серьезным у коров с субклинической формой воспаления вымени и безуспешным лечением. Похоже, что повреждение печени, вызванное чрезмерным накоплением липидов в печени коров при безуспешном лечении, продемонстрированное более высокой концентрацией холестерина и триглицеридов, повлияло на синтез в печени белков, необходимых для системы иммунной защиты. Снижение активности печеночных ферментов и концентрации триглицеридов после успешного лечения коров подчеркивают важность печени в иммунных ответах, необходимых для выздоровления от субклинической формы воспаления молочной железы.

Коровы с субклинической формой воспаления вымени *S. aureus* с сывороточной активностью АСТ равной или большей 75 МЕ/л и активностью щелочной фосфатазы равной или большей 109,9 МЕ/л имели значительно меньшую вероятность ответа на лечение антибиотиками (чувствительность 88% и выше).

Крупный рогатый скот часто сталкивается с сильным окислительным стрессом в послеродовой период, который пагубно сказывается на иммунной системе (LeBlanc S., 2010). Снижение функции лейкоцитов в переходный период может быть вызвано недостаточностью микроэлементов, необходимых для функционирования антиоксидантной системы (Spears J.W., Weiss W.P., 2008).

Содержание микроэлементов в сыворотке крови у инфицированных животных уменьшается из-за ускоренного метаболизма.

Изменения количества микроэлементов в сыворотке крови во время инфекции индуцируются цитокинами (Corrigall W., Dalgarno A.C., Ewen L.A., Williams R.B., 1976; Klasing K.C., 1988; Beisel W.R., 1991; Wanger H.M., Buesher H.U., Rollinghoff M., Solbach W., 1991).

Ranjan R., Swarup D., Naresh R., Patra R.C. (2005) предположили, что добавление микроэлементов может улучшить состояние здоровья молочной железы.

Установлено, что у коров с субклинической формой маститного нарушения, прошедших успешное лечение, концентрация меди была выше, чем у коров с неудачным лечением, поэтому статус меди может иметь важное значение для эффективности лечения субклинической формы воспаления. Такие коровы с нарушением, вызванным *S. aureus*, с концентрацией меди в сыворотке, равной или превышающей 59,5 мкг/мл, имели значительно более высокую вероятность выздоровления после лечения (чувствительность 85% и специфичность 77%).

Медь влияет на фагоцитарные и специфические иммунные функции (Spears J.W., 2000; Weiss W.P, Spears J.W., 2006) и играет жизненно важную роль в антиоксидантной системе (Halliwell B., Gutteridge J.M.C., 1999). Недостаток меди может привести к снижению антибактериальной активности нейтрофилов и мононуклеарных клеток (Torre P.M. и др., 1995; 1996), а иммунные клетки с дефицитом меди продемонстрировали снижение гибели *S. aureus* (Torre P.M. и др., 1996).

Harmon R.J. (1998) сообщил, что процент инфицированных четвертей вымени был выше у телок с дефицитом меди. Добавление меди уменьшило клинические признаки и количество соматических клеток в молоке коров с воспалением вымени, вызванным *Escherichia coli* (Harmon R.J., 1998; Scaletti R.W., Trammel D.S., Smith B.A., Harmon R.J., 2003).

Похоже, что медь может уменьшить тяжесть и частоту маститных нарушений за счет усиления функции иммунных клеток, улучшения антиоксидантного статуса

и регулирования воспалительных факторов (Harmon R.J., 1998).

Таким образом, существует связь между исходом лечения субклинической формы маститного нарушения, вызванного *S. aureus*, концентрацией микроэлементов и состоянием здоровья печени.

Тенденция, направленная на сокращение использования антибиотиков в животноводстве, неуклонно растет. С 2022 года в Европейском союзе не рекомендуется использование антибиотиков в профилактических целях.

Cattaneo L. и др. (2021) оценили краткосрочные и долгосрочные эффекты выборочного лечения коров с низким количеством соматических клеток в молоке с использованием внутреннего герметика для сосков. Внутренние герметики для сосков на основе субнитрата висмута используются для предотвращения предродовой инфекции молочных желез у молочных коров, создавая физический барьер внутри сосков, предотвращая проникновение патогенов в железу.

В этом исследовании Cattaneo L. и др. (2021) оценили влияние селективного лечения коров на производство молока, здоровье вымени, обмен веществ и воспалительный статус в сухостойный период и последующую лактацию с конечной целью выявить, возможно ли сокращение использования антибиотиков в молочном секторе. Зарегистрированные коровы были клинически здоровы, отрицательны на бактериологическую культуру (все четыре четверти вымени) и имели низкий уровень соматических клеток ($<200 \times 10^3$ клеток/мл). Порог 200×10^3 клеток/мл обычно используется в аналогичных исследованиях (Vasquez A.K. и др., 2018; Lipkens Z., Piepers S., De Visscher A., De Vlieghe S., 2019), чтобы отличать здоровых коров от коров с маститной патологией (Dohoo I.R., Leslie K.E., 1991).

Исследования показали, что никакой разницы в вероятности заражения маститом не было обнаружено в течение первых 100 (Bradley A.J. и др., 2010) и 120 дней в молочном периоде (Cameron M. и др., 2014) между неинфицированными стадами, получавшими антибиотик плюс герметик для сосков и только герметик для сосков, соответственно. Кроме того, у коров, получавших только герметик для сосков или антибиотикотерапию при сухостое, не наблюдалось никакого вредного воздействия на микробиом молока и бактериальную нагрузку (Bonsaglia E.C.R. и

др., 2017; Biscarini F. и др., 2020).

Таким образом, выборочное лечение коров в сухостойный период в соответствии с уровнем соматических клеток в молоке может стать способом сокращения потребления антибиотиков в молочном секторе. По результатам этого исследования, антибиотикотерапию можно было бы избежать у коров с низким уровнем соматических клеток в молоке ($<200 \times 10^3$ клеток/мл) при контроле инфекционного статуса молочной железы, при этом возможно использование только внутреннего герметика для сосков.

В качестве альтернативы антибиотикам на ранних стадиях воспалительного процесса для лечения возможно использование препаратов растительного происхождения. Средства на основе дигидрокверцетина способствуют восстановлению резистентности капилляров, обладают противовоспалительным, противоотечным действием (Чумбалов Т.К., Пашинина Л.Т., Лейман З.А., 1973). В качестве побочного продукта при производстве дигидрокверцетина выделяется значительное количество экстрактивных смолистых веществ. Суммарная фракция этих веществ по предварительным данным обладает высокой биологической активностью, также проявляет ранозаживляющее и противоожоговое действие (Ostroukhova L. и др., 2012).

В древесине лиственницы содержится до 20% арабиногалактана – водорастворимого полисахарида, получаемого водной экстракцией (Бабкин В.А., Остроухова Л.А., Трофимова Н.Н., 2011). Его биологическая функция сходна с действием компонентов клеточной стенки определенных видов бактерий, которые используются для стимулирования иммунной системы в ряде вакцин. Арабиногалактан ингибирует действие псевдотуберкулезных микробов, сокращая их размножение внутри клетки. Также его эффективность показана при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы (Иванова С.З. и др., 2002).

Основными группами веществ, которые могут переходить в водное извлечение являются: водорастворимые лигнаны/лигнины, имеющие полифенольную природу, танины и их высокомолекулярные производные,

дубильные вещества, вещества углеводной природы.

В этой связи изучение использования фитосредств для лечения различных форм маститных нарушений у лактирующих коров имеет определенное научное и практическое значение.

1.4. Срок первого осеменения и влияние внешних факторов на плодовитость коров

Основным фактором, определяющим успешность стельности телки, является возраст полового созревания. Впоследствии это влияет на ее способность к повторному размножению в последующие годы, сохранение в стаде и ее продуктивность в течение всей жизни. Половая зрелость телки в значительной степени зависит от массы тела (Froidmont E. и др., 2013) и процентного содержания жира (Abeni F., Calamari L., Stefanini L., Pirlo G., 2000). Возраст первого отела можно регулировать, изменяя темпы роста. На рост влияют генетический потенциал, питание и условия окружающей среды. Взаимосвязь между развитием тела, последующим воспроизводством и способностью давать молоко важна для окончательной экономической оценки сокращенного периода выращивания. Одна из стратегий снижения затрат на производство молока - это сокращение периода выращивания. Таким образом, первотелки могут отелиться в возрасте не старше 24 месяцев и иметь адекватный размер тела. Ранний отел может привести к преждевременному половому созреванию телок, что приводит к позднему отелу и имеют меньший размер тела, чем телки, отелившиеся в положенное время; кроме того, они более склонны к дистоции, гибели телят при отелах и имеют более длительный период послеродового восстановления (Mourits M.C.M., Galligan D.T., Dijkhuizen A.A., Huirne R.B.M., 2000; Lee S.K. и др., 2018).

В исследованиях Shin S.G., Lee J.J., Do C.H. (2021) была изучена генетическая взаимосвязь возраста первого отела с развитием тела и репродуктивной способностью самок крупного рогатого скота. Наборы данных из 52 299 записей о воспроизводстве 19 566 голов, родившихся с 2011 по 2019 год, были

проанализированы путем разделения их по возрасту первого отела. При анализе черты телосложения включали оценку состояния тела, рост, ширину тела, длину и ширину бедренной кости и окончательную оценку. Были проанализированы наследственность и генетическая корреляция возраста первого отела с признаками телосложения и интервалом между отелами. Генетическая корреляция возраста первого отела до 24 месяцев с состоянием тела составила $-0,778$, $-0,600$ с шириной тела и $0,442$ с ростом. Генетическая корреляция возраста первого отела после 24 месяцев с ростом составила $-0,826$, $-0,706$ с шириной тела, $-0,623$ с длиной бедренной кости, $-0,456$ с шириной бедренной кости и $-0,675$ с окончательной оценкой. Когда первый возраст телок приближался к 24 месяцам, состояние тела и ширина тела уменьшались, а рост увеличивался. Когда первый отел откладывается до 24 месяцев, признаки телосложения становятся меньше, что указывает на то, что телосложение в некоторой степени влияет на задержку первого осеменения. Генетическая корреляция между интервалом между отелами и первым осеменением составила $-0,116$, $0,307$ и $0,250$ для до и после 24 месяцев возраста первого осеменения и комбинированных данных, соответственно. Когда первый отел приближался к 24 месяцам, интервал между отелами снижался. Полученные результаты говорят о том, что важно, чтобы первый отел происходил в соответствующем возрасте. Необходимы дополнительные исследования для проведения надлежащей генетической оценки возраста первого отела у крупного рогатого скота (Shin S.G., Lee J.J., Do C.H., 2021).

В послеродовой период обычно от 1-го осеменения оплодотворяется 30-40, редко 50% осемененных коров, от 2-го осеменения - еще 30-40, от 3-го еще 25-35% и, как правило, в стаде остается 10-15% «проблемных» коров, многократно повторяющих (перерегуливающих) половые циклы. Статистический анализ материалов литературных источников многих стран показал, что минимальная оплодотворяемость от 1-го осеменения составила $29,5 \pm 1,3\%$, а средняя $51,5 \pm 0,6\%$ и примерно в третьей части работ показана оплодотворяемость от $62,5 \pm 0,27$ до $65,8 \pm 0,6\%$ (Середин В.А., 2004).

Биотехнический контроль для мобилизации половой активности коров

широко используется в различных схемах введения стимулирующих и витаминных препаратов, значение которых не потеряно и в настоящее время.

Как известно, за 35-70 дней до отела концентрация прогестерона в крови снижается до минимальных, хотя и колеблющихся величин, достигая не более 2 нг/мл перед отелом. После отела она снижается до уровня не более 0,5 нг/мл, который сохраняется до возникновения первых признаков половой активности, наступающей в период от 20 до 60 дней после отела (Сеглинь А.К., 1969; Студенцов А.П., 1960). Гистологическими исследованиями определено, что в норме к 20 дню после отела паренхима желтого тела беременности полностью замещается соединительной тканью, подобной строю яичника. У большинства коров (73,3%) инволюция половых органов наступает в течение 60 дней, но не раньше 32 дня после отела. Осеменение до полной инволюции матки задерживает последнюю и даже вызывает патологические процессы (эндометральные нарушения, эмбриональную смертность) и значительное число повторных осеменений. При ранних осеменениях сервис-период длится 132 дня, при поздних – 84 дня.

Желтые тела, образующие после ранней охоты, также ингибируют нормальную инволюцию матки (Середин В.А., 1998).

Впервые у 89,9% коров после отела на 10-11 дни желтые тела ректально не пальпируются, у остальных, 10,2%, прощупываются, но размер не превышает 8-10 мм в диаметре; у больных коров в те же сроки желтые тела пальпаторно-эластической консистенции, размером 10-15 мм. Если в норме уровень прогестерона характеризуется концентрацией в крови не более 0,44 нг/мл, то при нарушениях – от 0,5 до 1,62 нг/мл.

По другим исследованиям, в норме полная инволюция происходит в течение 20-30 дней, при отклонениях задерживается на 2-3 и больше месяцев (Клинский Ю.Д., Шейкин В.Н., Куксова Р.И., 1984).

На осеменение в послеродовой период влияют условия содержания и иммунный статус молочных коров. Перальта М.Б. и др. (2021) провели исследования с целью проанализировать фагоцитарную активность и фагоцитарную способность циркулирующих моноцитов после периода перехода от

стельности к лактации, чтобы оценить возможные связи с продолжительностью периода времени до зачатия после отела. Результаты показали, что фагоцитарная активность не была связана с продолжительностью периода времени до зачатия после отела. Напротив, коровы с меньшей фагоцитарной способностью зачали раньше (98 ± 9 дней), чем коровы с более высокой (168 ± 15). В группе с большим числом дней до зачатия (>168) фагоцитарная активность была связана с концентрациями прогестерона и бета-гидроксibuтирата (ВНВ) при 90 и глюкозы при 120, тогда как фагоцитарная способность была связана с концентрациями прогестерона, кортизола и глюкозы при 90, неэстерифицированные жирные кислоты при 120, 17β -эстрадиол при 150, 17β -эстрадиол и ВНВ при 180. В целом, эти результаты представляют собой новую перспективу в отношении репродуктивной способности дойных коров. Модификации клеточных функций могут быть полезны для прогнозирования возникновения осложнений со здоровьем у дойных коров и для их управления таким образом, чтобы они приводили к повышению фертильности в течение последующего лактационного периода (Peralta M.V. и др., 2021).

Любая система содержания животных зависит также от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды.

Kasimanickam R. и Kasimanickam V. (2021) изучали влияние теплового стресса на эмбриональное развитие в течение первых 16 дней стельности и концентрацию циркулирующего гормона у лактирующих коров голштинской породы. Коровы в опытной группе теплового стресса и контрольной группе подвергались воздействию температурно-влажностного индекса за 3 недели до эксперимента. Показатели оплодотворения у 7 дней стельных (67 против 49%) и 16 дней стельных (52 против 31%) после однократного осеменения были выше ($P < 0,01$) у коров контрольной группы по сравнению с опытными коровами. Коровы контрольной группы продуцировали больше эмбрионов для переноса после суперовуляции по сравнению с коровами в тепловом стрессе (84,8 против 53,1%; $P < 0,001$). Средняя длина ($45,2 \pm 10,6$ против $59,2 \pm 9,1$ мм) и вес ($31,4 \pm 4,3$ против $42,4 \pm 6,2$ мг) 16-дневных эмбрионов были больше в контроле по сравнению с

коровами в группе теплового стресса ($P < 0,05$). Прогестерон (в 2,09 раза) был выше, а кортизол (в 1,86 раза), пролактин (в 1,6 раза), изопростан-8 (в 1,34 раза) и метаболиты простагландина (в 1,97 раза) были ниже в контроле по сравнению с опытными коровами. В заключение, изменение концентрации гормонов у коров, подвергшихся тепловому стрессу, вероятно, привело к более низким показателям оплодотворения (Kasimanickam R., Kasimanickam V., 2021).

1.5. Некоторые аспекты трансплантации эмбрионов

Эмбриональная трансплантация (ЭТ) крупного рогатого скота на коммерческой основе превратилась в зрелую отрасль (Hasler J.F., 2014). За последние десятилетия отрасль крупного рогатого скота получила наибольшую выгоду от применения криоконсервированных гамет. Криоконсервация значительно расширилась для гамет и эмбрионов, что привело к значительному увеличению доли оплодотворяемых сперматозоидов, жизнеспособных ооцитов и переносимых эмбрионов (Huang Z. и др., 2018). Ооциты сложнее заморозить, чем сперматозоиды, из-за большего размера клеток и высокого содержания внутриклеточных липидов у сельскохозяйственных животных (Prentice J.R., Anzar M., 2011).

Для криоконсервации ооцитов витрификация предлагает альтернативу стандартному медленному замораживанию со многими преимуществами, такими как простота, рентабельность и скорость (Mochida K., Ogura A., 2010).

Витрификация стала рутинным методом криоконсервации ооцитов у человека (Arindam D. и др., 2018). Витрификация ооцитов имеет множество применений у многих видов животных, таких как коровы (Hamano S., Koikeda A., Kuwayama M., Nagai T., 1992), кролики (Al-Hasani S. и др., 1989), лошади (MacLellan L.J. и др., 2002) и свиньи (Somfai T. и др., 2014). Метод Cryotop стал золотым стандартом для витрификации ооцитов у различных видов, включая человека (Kuwayama M., Vajta G., Kato O., Leibo S.P., 2005; Hochi S., 2004; Sprícigo J.F. и др., 2017; MacLellan L.J. и др., 2002; Galeati G. и др., 2011).

Однако витрификация ооцитов у крупного рогатого скота по-прежнему сталкивается с проблемой, поскольку снижает результаты эмбрионального развития (Gutierrez-Castillo E.J., 2018). Среди многих факторов мейотическая стадия ооцита влияет на его выживаемость и способность к развитию после витрификации (Мо Х.Н. и др., 2014).

Тем не менее, похоже, есть некоторые расхождения между исследованиями относительно оптимальной стадии криоконсервации ооцитов крупного рогатого скота. В некоторых исследованиях сообщалось, что ооциты крупного рогатого скота на стадии метафазы II выживают после процедур криоконсервации, чем на стадии зародышевых пузырьков (Chaves D.F. и др., 2017; Otoi T., Yamamoto K., Koyama N., Suzuki T., 1995).

С другой стороны, другие исследования показали, что витрификация ооцитов крупного рогатого скота более выгодна на стадии зародышевых пузырьков (Hardin P.T., 2016; Zhou X.L., Al Naib A., Sun D.W., Lonergan P., 2010) или во время разрушения зародышевых пузырьков (Sprícigo J.F.W. и др., 2014). Хотя в последние десятилетия в нескольких исследованиях изучалось влияние различных процедур витрификации на выживаемость и последующее развитие ооцитов крупного рогатого скота, точные механизмы, приводящие к нарушению их развития эмбрионов, оставались неясными, и лишь в очень немногих исследованиях изучали влияние витрификации на качество полученных в результате бластоцисты.

Известно, что криоконсервация вызывает различные типы эпигенетических модификаций во многих различных типах клеток млекопитающих (Chatterjee A. и др., 2017). Недавние исследования показали, что витрификация ооцитов на стадии метафазы II вызывает эпигенетические модификации, такие как изменения в ацетилировании и метилировании гистонов и метилирование ДНК в преимплантационных эмбрионах мышей (Liang Y. и др., 2012; Yan L.Y. и др., 2010), а также крупного рогатого скота (Chen H. и др., 2016).

Кроме того, витрификация ооцитов может влиять на экспрессию генов, включая эпигенетические родственные и предполагаемые импринтированные гены (Chen H. и др., 2016). Кроме того, сообщалось, что витрификация ооцитов крупного

рогатого скота и мыши вызывает изменения в экспрессии различных эпигенетических генов в бластоцистах (Chen H. и др., 2016; Cheng K.R. и др., 2014).

Витрификация на стадии зародышевых пузырьков привела к значительно более низкой выживаемости ооцитов, чем на стадии метафазы II, это подтверждает, что незрелые ооциты более восприимчивы к повреждению мембран, чем зрелые (Chaves D.F. и др., 2017; Otoi T., Yamamoto K., Koyama N., Suzuki T., 1995).

С другой стороны, ооциты, пережившие витрификацию на стадии зародышевых пузырьков, показали лучшую способность эмбриона к развитию на стадии бластоцисты, чем ооциты, витрифицированные на стадии MII, что было представлено значительно более высокой частотой бластоцист на 9-й день, поскольку последующее развитие эмбриона до стадии бластоцисты зародышевых пузырьков -витрифицированных ооцитов была лучше, несмотря на более высокую выживаемость в стадии метафазы II -витрифицированной группе, общая эффективность образования бластоцист была одинаковой для обеих групп.

Более того, витрификация ооцитов на стадии метафазы II ухудшает качество бластоцист, измеряемое по их общему количеству клеток; однако такие изменения не наблюдались при витрификации ооцитов на стадии зародышевых пузырьков.

Эти результаты предполагают преимущество витрификации на стадии зародышевых пузырьков перед витрификацией на стадии метафазы II, что подтверждается исследованиями на крупном рогатом скоте (Hardin P.T., 2016; Zhou X.L., Al Naib A., Sun D.W., Lonergan P., 2010) и свиньях (Egerszegi I. и др., 2013; Li X. и др., 2016).

В технологии трансплантации эмбрионов желтое тело необходимо для благоприятной имплантации эмбриона и развития стельности. Желтое тело у крупного рогатого скота встречается в одной из двух морфологических форм: гомогенной, которая равномерно заполнена лютеиновой тканью, и полостной, в которой лютеиновая ткань окружает центрально расположенную полость, заполненную жидкостью (Perez-Marin C., 2009; Jaśkowski B.M., 2019). Ранее полостное желтое тело считалось структурой патологического происхождения (McEntee K., 1958; Okuda K., Kito S., Sumi N., Sato K., 1988), хотя этот подход был

изменен в 1980-х годах из-за новых диагностических методов, включая ультразвуковое исследование (Pierson R.A., Ginther O.J., 1984; 1987).

Хотя сейчас полостное желтое тело считается лютеиновой структурой с активностью, сравнимой с гомогенным желтым телом, как с точки зрения секреторной способности, так и с точки зрения эффективности поддержания стельности (Perez-Marin C., 2009; Garcia A., Salaheddine M., 2000), эти результаты активности были неясными в течение последних 40 лет. Более того, некоторые исследователи (Szelényi Z. И др., 2019; Balogh O.G. и др., 2014) не согласны с тем, что обе формы желтого тела функционально сопоставимы, сообщая о более низкой эффективности индекса отела у стельных коров с подтвержденным полостным желтым телом по сравнению с гомогенным.

Желтое тело полостное встречается у крупного рогатого скота с частотой 28–86% (Jaśkowski B.M., 2019; Kastelic J.P., Pierson R.A., Ginther O.J., 1990), но в основном не превышает 50% от всех желтых тел (Perez-Marin C., 2009; Garcia A., Salaheddine M., 2000; Grygar I., Kudlác E., 1994; Tom J.W., Pierson R.A., Adams G.P., 1998). Ранее было также подтверждено (Kastelic J.P., Pierson R.A., Ginther O.J., 1990), что полость внутри желтого тела достигает своего пика примерно через 6–9 дней после овуляции и чаще всего исчезает между 9,3 и 17,4 днями эстрального цикла.

Более того, несмотря на интерес исследователей к этому вопросу, механизм образования полости внутри желтого тела до сих пор не выяснен (Rizzo A. и др., 2016). Морфологию желтого тела практически невозможно предсказать во время осеменения, хотя о формировании полостного желтого тела можно предположить большие размеры доминантных фолликулов перед овуляцией (Perez-Marin C., 2009).

Следовательно, похоже, что определение конкретной формы желтого тела не играет такой важной роли в управлении репродукцией, но ситуация иная для методов вспомогательной репродуктивной технологии с использованием промытых или лабораторных эмбрионов. Для этих методов реципиент должен находиться в строго определенный день лютеиновой фазы эстрального цикла

(Phillips P.E., Jahnke M.M., 2016). Одним из элементов выбора подходящего реципиента является трансректальная пальпация для определения наличия желтого тела на одном из яичников.

Однако кажется, что для правильной оценки морфологической структуры желтого тела яичников необходимо визуализировать с помощью ультразвука (Moore S.G., Hasler J.F.A., 2017). Ультразвуковое исследование обеспечивает точное описание структур яичников, включая объективное определение положения, количества, размеров и структуры желтого тела (Ginther O.J., 2014). Наличие полости внутри желтого тела в день переноса эмбриона может быть решающим критерием при выборе потенциального реципиента.

Bartłomiej M. Jaśkowski, Magdalena Herudzińska, Marek Gehrke, Wojciech Nizański (2022) сравнили два типа желтого тела в отношении морфологических конечных точек, концентрации прогестерона в сыворотке и конечной частоты наступления стельности у телок-реципиентов после ЭТ.

Эструс был синхронизирован двумя инъекциями 0,5 мкг клопростенола с интервалом 14 дней. ЭТ проводилась на 7-й день эстрального цикла, для процедуры были выбраны только животные с видимым эструмом. Клиническое и трансректальное УЗИ яичников были выполнены в день ЭТ.

Эмбрионы, извлеченные непосредственно перед ЭТ на стадии морулы или бластоцисты, были перенесены случайно выбранному реципиенту, который прошел первоначальный отбор, независимо от морфологии желтого тела. Стельность определялась трансректальной пальпацией через 2 месяца после ЭТ.

Средние размеры желтого тела с полостью были больше по диаметру ($P < 0,001$) и площади поперечного сечения ($P < 0,01$), чем гомогенное. Объем обоих типов желтого тела был одинаковым ($P = 0,3$). Средняя концентрация прогестерона в сыворотке была 8,84 нг/мл, выше ($P < 0,0001$) для самок с полостным желтым телом (11,31 нг / мл), чем для самок с гомогенным желтым телом (7,15 нг / мл). Стельность была 36,1%, выше ($P < 0,05$) для реципиентов с полостным (47,7%) по сравнению с гомогенным желтым телом (29,9%).

Присутствие полостного желтого тела у телок-реципиентов не влияло

отрицательно на способность желтого тела поддерживать стельность. Напротив, полостное желтое тело может дать эмбриону больше шансов выжить во время распознавания стельности и, как следствие, может положительно повлиять на стельность у телок.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в 2008-2021 гг. в отделе животноводства Башкирского научно-исследовательского института сельского хозяйства Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

Научно-производственные исследования по изучению воспроизводительной функции и молочной продуктивности в зависимости от способов содержания коров проводились в хозяйстве СПК «Племзавод- Алга» Краснокамского района Республики Башкортостан с привязным (Кереметевская молочно-товарная ферма) и беспривязным (Старобуртюковская молочно-товарная ферма) способом содержания, а также на молочных комплексах, принадлежащих ООО ПХ Артемида Кармаскалинского, Алекс Нуримановского, Швейкиной Архангельского, ФГУП Уфимское Уфимского, СПК Герой Чекмагушевского районов Республики Башкортостан на коровах черно-пестрой породы с продуктивностью стада свыше 5000 кг за лактацию.

На основании данных зоотехнического и племенного учета проведен анализ отрасли скотоводства в исследуемых стадах племенных хозяйств Республики Башкортостан.

Схема исследований представлена на рисунке 1.

Диагностику нарушений воспроизводительной функции, индуцирование половых циклов, определение результативности применения гормональных регуляторов, осеменение коров осуществляли по методикам и инструкциям ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста.

Исследования эндокринного профиля проводили в Центре биоинженерии РАН (ныне - институте биоинженерии им. К.Г. Скрыбина ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН). Были использованы тест-системы Diagnostic System Laboratories и VCM diagnostics и метод твердофазного конкурентного иммуноферментного связывания. Концентрацию искомого гормона вычисляли по стандартной калибровочной кривой.

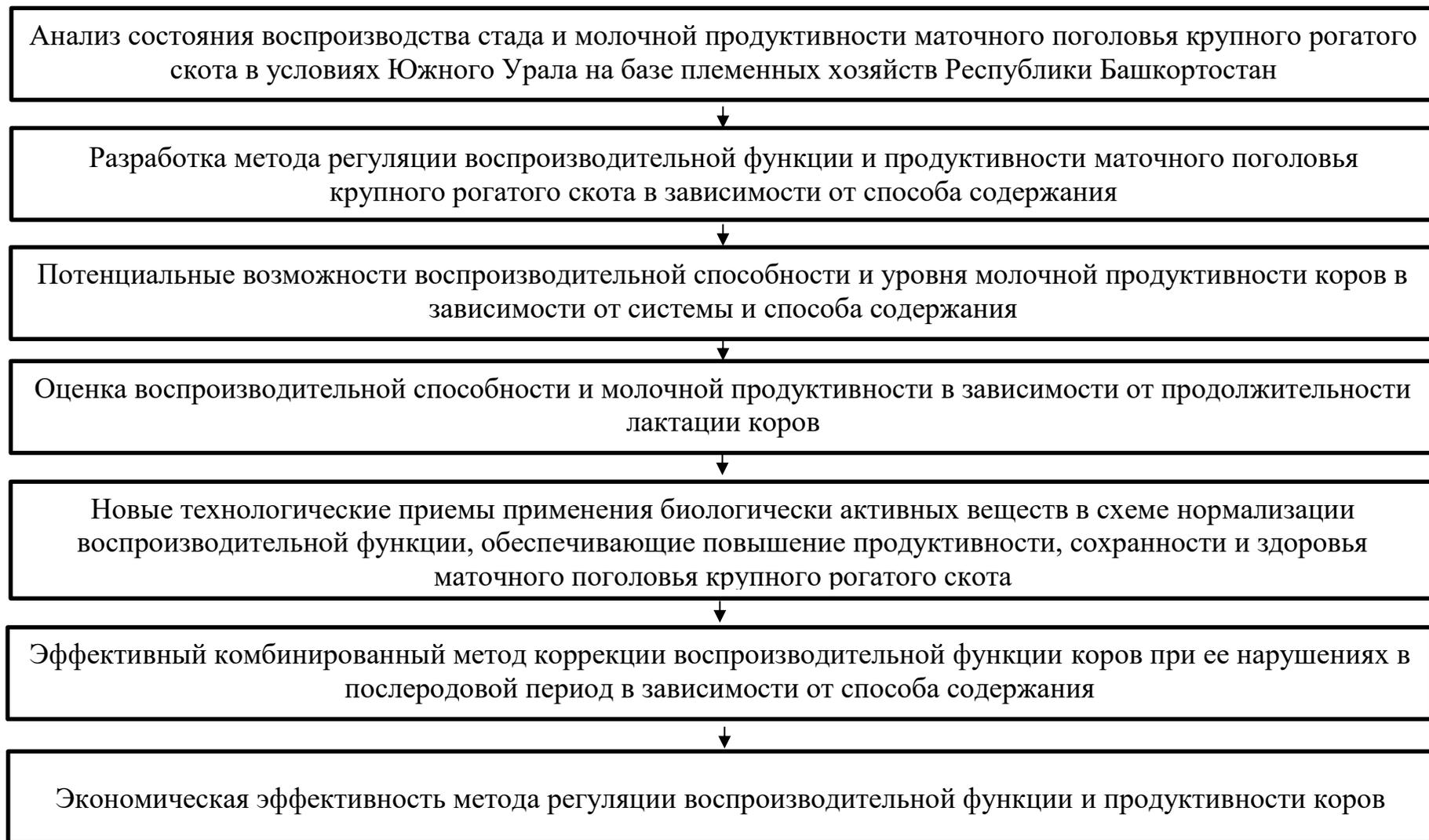


Рисунок 1. Схема исследований диссертационной работы «Эффективность регуляции воспроизводительной функции и продуктивности крупного рогатого скота»

По данным зоотехнического учета с использованием программы selex определяли параметры молочной продуктивности за 305 дней лактации и живой массы. Коэффициент молочной продуктивности (КМ) рассчитывали по формуле: $КМ = \text{удой за 305 дней лактации} / \text{живая масса} \times 100$.

Для определения характера процесса инволюции матки и овариальной активности после отела проводили ректальные исследования коров. У новотельных коров признаками снижения функциональной активности яичников служили следующие изменения: гладкий, уплотненный или размягченный яичник без фолликулов и желтых тел; через 10 дней при повторном ректальном исследовании также наблюдали отсутствие фолликулов и желтых тел.

Стимуляцию активности яичников у «проблемных» коров при нарушениях фолликулогенеза провели на более чем 900 коровах с использованием различных биорегуляторов: прогестагенами, аналогами гонадолиберина, гонадотропина, простагландина в различных сочетаниях и дозировках. Изучение эффективности применения биорегуляторов, ректальные исследования, осеменение коров осуществляли по методикам и инструкциям ВИЖ, а также наставлениям, прилагаемым к официальным формам препаратов.

Формирование групп животных проводилось на основании тщательного ректального исследования состояния яичника и матки. Учитывали количество животных, положительно реагирующих на гормональное воздействие, сроки проявления признаков половой охоты, её продолжительность, вид биорегуляторов.

Эффективность воздействий и время реабилитации определяли по показателям восстановления воспроизводительной способности коров.

Исследования по развитию овариальных нарушений проводили на высокопродуктивных коровах черно-пестрой породы по 3-4 лактации через 2 недели после отела. Эструс диагностировали визуальным осмотром и по показаниям течкоиндикатора «Кросс-12».

В первый эксперимент включили 58 животных с 14 суток после отела. УЗИ-сканирование проводили дважды в неделю между 15 и 70 сутками, используя аппарат УЗИ SSD-900 (Aloka, Japan) снабженный линейным ректальным датчиком

7.5-МГц. Фиксировали фолликулы ≥ 6 мм в диаметре и их относительное расположение. Овуляцию и внешние проявления функциональной активности желтого тела квалифицировали на основании увеличения уровня прогестерона > 1 нг/мл в периферической крови. Фолликулы при размерах > 20 мм в диаметре квалифицировали как фолликулярное отклонение. Учитывали даты и число проведенных искусственных осеменений для получения стельности и продолжительность сервис-периода. Диагностику стельности проводили, начиная с 60 суток после последнего искусственного осеменения при отсутствии у коров признаков охоты. Кровь для исследования отбирали два раза в неделю перед проведением УЗИ диагностики.

Во второй эксперимент было включено 47 коров. Исследования проводили на коровах с отсутствием симптомов проявлений признаков овариальной цикличности или при проявлении только 1-й охоты. Процесс развития фолликулов, подтверждающих функциональную циклическую активность яичников, исследовали дважды в неделю с 12 (± 1) суток после отела и до проявившейся второй овуляции. Фолликулы с диаметром ≥ 17 мм по двум последующим исследованиям квалифицировали, как потенциально способные в последующем развиваться в доминантный фолликул, персистентный фолликул или трансформироваться в фолликулярную кисту. Фолликул с такими признаками аспирировали. Если этот же фолликул не прекращал роста, его аспирировали при достижении размера ≥ 20 мм. Аспирации фолликулов выполняли под контролем УЗИ-сканера, совмещенным с иглой 18-го размера, направляющий канал которой был соединен с всасывающим устройством LOIP LS-301 (РФ). Коров обездвигивали внутримышечной инъекцией 2 Xylazine 20 Inj. Дополнительно проводили эпидуральную анестезию 5 мл лидокаина гидрохлорида с целью обезболивания и расслабления ректовагинальной области.

Концентрации инсулина, эстрадиола, андростендиона и прогестерона в фолликулярной жидкости, инсулина и прогестерона в периферической крови определяли методом иммуноферментного анализа.

Доминантные, персистентные фолликулы и кисты квалифицированы по следующим характеристикам: скорости роста, которую определяли при увеличении диаметра от 10 мм до максимума обратно пропорционально количеству дней роста, размеру диаметра фолликулярного образования и овариальной активности.

Аспирированный фолликул классифицирован как доминантный, если фолликул достигал размера ≥ 20 мм в диаметре со скоростью роста < 1 мм в сутки при нормальной овариальной активности до и после аспирации. Персистентный фолликул определяли как крупный фолликул при диаметре 17-21 мм и скорости роста ≤ 1 мм в сутки, если при этом он оставался с максимальным размером в течение двух последующих дней. Фолликулярные кисты определяли как крупные фолликулярные образования 19-32 мм в диаметре с увеличенной скоростью роста > 1 мм в сутки.

Для выявления оптимального срока первого осеменения после отёла использовали данные по результатам стельности у коров, осеменённых через месяц после отёла в сравнении с группой коров, которых осеменяли в период третьего полового цикла, т.е. спустя 65 суток, после тщательного лечения послеотельных осложнений гестагенами, гонадотропинами, простагландинами с учётом фазы полового цикла.

В задачи дальнейших исследований входило определить оптимальную дозировку средства растительного происхождения райдо при интерцистернальном введении коровам с серозной и катаральной формой воспаления молочной железы; определить лечебный эффект использования средства райдо; произвести сравнительную оценку эффекта использования фитосредств райдо и рипосол при лечении серозного и катарального маститного нарушения.

Исследование эффективности использования средства райдо проводилось в двух хозяйствах Республики Башкортостан (племзавод «Алга» Краснокамского и ФГУП «Уфимское» Уфимского районов). Объектом исследования служили коровы, всего в опытах задействовано 211 голов дойных коров черно-пестрой породы (первой и второй лактации), имеющих клинические признаки начальной

стадии острой формы серозной – 137 гол. и катаральной формы воспаления молочной железы – 74 гол.

При серозной форме воспаления молочной железы у коров молоко выдаивалось с хлопьями и сгустками, затвердевшие молочные железы набухали, пораженная четверть вымени была гиперемирована, увеличена и уплотнена. Молоко выдаивалось тяжело и болезненно, удой снижался. При катаральной - развитие воспаления диагностировали в основном в молочных протоках (при пальпации небольшие, размером с горошину, уплотнения в одной четверти молочной железы), реже в альвеолах вымени. Молоко имело вид водянистого секрета, серого цвета с примесью слизи и хлопьев казеина, которые выделялись в начале доения, воспалительный процесс отмечался в молочной цистерне и в крупных молочных протоках, и на протяжении всего доения, при катаральном воспалении поражались альвеолы молочной железы. Наблюдалась быстрая утомляемость, у животных отсутствовал аппетит, отмечалось небольшое повышение температуры тела. Оба вида воспаления молочной железы в основном встречались в первый месяц раздоя, особенно сразу после отёла или в начале доения.

Условия содержания и кормления животных в хозяйствах были сходными. В основной рацион зимнего периода дойных коров включалось: сено, силос или сенаж, травяная резка и концентраты. В среднем молочные коровы потребляли 3,0-3,2 кг сухого вещества на 100 кг живой массы.

Определение оптимальной дозировки средства райдо проводилось по схеме: 4 группы животных с серозной формой воспаления вымени: контрольная (6 гол.) - мастисан-А интерцистернально, бициллин 5, в/м, 1 опытная (6 гол.) – райдо 3 мл/ на одно введение, 2 опытная (6 гол.) – райдо 5 мл/ на одно введение, 3 опытная (6 гол.) – райдо 7 мл/ на одно введение;

4 группы с катаральной формой: контрольная (4 гол.) - мастисан-А интерцистернально, бициллин 5, в/м, 1 опытная (4 гол.) – райдо 7 мл / на одно введение, 2 опытная (4 гол.) – райдо 10 мл/ на одно введение, 3 опытная (4 гол.) – райдо 12 мл/ на одно введение.

Изучаемые показатели: морфологический состав крови, содержание соматических клеток в молоке, количество введений средства райдо до полного выздоровления коров, дней.

Определение лечебного эффекта средства райдо проводилось по схеме:

2 группы животных с серозной формой воспаления вымени: I контрольная группа (15 гол.) - мастисан-А интерцистернально, бициллин 5, в/м, I опытная группа (8 гол.) - 5,0 мл райдо интерцистернально 1 раз / сутки;

2 группы животных с катаральной формой: II контрольная группа (15 гол.) - мастисан-А интерцистернально, бициллин 5, в/м, II опытная группа (8 гол.) - 10,0 мл райдо интерцистернально 1 раз / сутки.

Изучаемые показатели: бактериологическое исследование секрета молочной железы, определение лечебного эффекта.

Сравнительная характеристика лечебных эффектов средств райдо и рипосол проводилась по схеме:

2 группы животных с серозной формой воспаления вымени: I опытная группа (20 гол.) - коррекция с использованием 5,0 мл рипосол интерцистернально 1 раз / сутки, II опытная группа (20 гол.) - 5,0 мл райдо интерцистернально 1 раз / сутки;

2 группы животных с катаральной формой: I опытная группа (20 гол.) – коррекция воспаления молочной железы с использованием 10,0 мл рипосол интерцистернально 1 раз / сутки, II опытная группа (20 гол.) - 10,0 мл райдо интерцистернально 1 раз / сутки.

Изучаемые показатели: количество выздоровевших животных (%), срок выздоровления (дней), количество соматических клеток в молоке.

Основная схема коррекции, используемая у животных контрольной группы. Коровам контрольной группы с обеими формами воспаления молочной железы комплексно применяли антибиотики мастисан-А с бициллином. Подогретый препарат мастисан-А в дозе 10,0 мл вводили в большую цистерну вымени ежедневно, бициллин-5 (1500 тыс. ЕД) путем однократной внутримышечной инъекции из расчета 10 тыс. ЕД на 1 кг массы тела животного.

Для диагностики воспаления молочной железы использовали цитологический метод, основанный на гелеобразовании при взаимодействии секрета вымени с поверхностно-активным реагентом (отечественный экспресс-диагностикум мастидин).

В ряде случаев проводили пробу отстаивания молока, выдоенным из всех четвертей вымени или только из тех четвертей, где получена положительная реакция на маститное нарушение быстрым маститным тестом (БМТ).

Для исследования этим способом в конце доения в пробирки выдаивали по 10 - 15 мл молока из всех четвертей вымени. К каждой пробирке прикрепляли этикетку с кличкой (номером) коровы и временем взятия пробы. Пробирки ставили в холодное место (4 - 10°C) на 16 - 18 часов, после чего оценивали, просматривая пробирки с молоком и обращая внимание на цвет молока, наличие осадка, толщину и характер слоя сливок.

В основе средства райдо является воднодисперсная вытяжка из древесины и коры лиственницы, лечебная ценность ее экстрактивных веществ представлена полифенолами, флавоноидами, лигнинами, танинами, дигидрокверцитином, арабиногалактаном.

Для коррекции коров, больных клинической и катаральной формами воспаления молочной железы, райдо вводили интрацистернально в дозе 5,0 мл и 10,0 мл соответственно один раз в сутки после предварительного сдаивания молока из пораженной доли вымени.

После введения средства проводили легкий массаж для равномерного распределения лекарства в физиологических емкостях вымени. За животными, включенными в эксперименты, вели ежедневные наблюдения до полного излечения.

Отбор проб крови осуществлялся в первый день проявления клинических признаков, на 5 - при заболевании серозной формой воспаления молочной железы и на 6 день - при катаральной - из яремной вены в пробирки с гепарином (стабилизация крови) для определения количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина. Гематологические исследования проводили в условиях клинической

лаборатории. Морфологический состав крови определяли на гематологическом анализаторе LH-500 фирмы Beckman Coulter (США), методом Культера (проточной цитометрии) учитывали показатели количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов.

Эффективность действия средств растительного происхождения определялась через 5-7 суток после завершения курса коррекции: угасанием клинических признаков, отрицательной реакцией молока с БМТ, пробой отстаивания, путем подсчета количества соматических клеток в камере Горяева и контрольного бактериологического исследования проб молока на наличие патогенной микрофлоры.

Определение оптимальной терапевтической дозы райдо для коррекции коров с воспалением молочной железы проводилось комплексно с учетом показателей морфологического состава, белковых фракций сыворотки крови, количества соматических клеток и установления сроков полного выздоровления животных.

Исследования по определению эффективности использования полифермента НИСТ (Новые Интенсивные Сельскохозяйственные Технологии) в повышении продуктивности дойных коров проводили на базе ООО «Калинина» Дюртюлинского района Республики Башкортостан на молочных коровах чернопестрой породы с 2-3 лактациями и удоем 5500 кг молока за лактацию.

Препарат НИСТ содержит комплекс ферментов различной активности – протеазу, амилазу, пектиназу, ксиланазу, липазу, фитазу. НИСТ от других ферментных препаратов отличается тем, что имеет высокую активность и низкую норму расхода (1 кг препарата на тонну зернофуража или 3-4 тонны ферментированного корма в виде влажной мешанки).

Для опыта были сформированы 2 группы животных: 1 контрольная (20 гол.) получала основной рацион + зернофураж, 2 опытная (20 гол.) – основной рацион + зернофураж + ферментированный корм. Продолжительность опыта составила 180 дней.

Ферментацию кормов проводили при температуре 60-70⁰С в течении 2-х часов с целью перевода питательных веществ корма в легко усваиваемую форму. Для ферментации использовали зерно пшеницы, тритикале, ржи. Дойные коровы получали по 8 литров ферментированного корма в сутки, зернофураж в корме составлял в количестве 2 кг. Коров кормили ферментированным кормом за 2-3 часа перед дойкой, прекращали подачу за 2 месяца до отела.

Исследуемые показатели: удой молока (кг), среднесуточный надой молока (кг), содержание жира (%), содержание белка (%), среднесуточный надой молока 4,0% жирности (кг), затраты концентратов на 1 кг молока 4% (кг), биохимические показатели крови исследуемых животных, экономическая эффективность применения полифермента НИСТ (руб.).

Исследования по эффективности использования витаминов и микроэлементов выполнены в условиях ФГУП «Уфимское» Уфимского района Республики Башкортостан на коровах черно-пёстрой породы.

Проведено сравнительное изучение эффективности лечебной и профилактической дозы препарата хелсивит в схеме гормональной стимуляции с целью синхронизации воспроизводительной функции 930 голов коров. Животным первой и второй групп комплекс витаминов вводили внутримышечно в дозах соответственно 3 мл (раз в 3 недели) и 5 мл (раз в 10 дней). Кроме этого, в начале опыта вместе с витаминами однократно инъецировали внутримышечно фоллигон (500 ед.), через день - магэстрофан (2 мл). В контрольной группе животных обрабатывали по той же схеме, исключая витамины.

Препарат хелсивит производства ООО «Фирма «Биоветсервис» представлен комплексом жиро- и водорастворимых витаминов (ретинол, кальциферол, токоферол, викасол, тиамин, рибофлавин мононуклеотид, пиридоксин, цианокобаламин, никотинамид, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, биотин, холин, инозит) с глюкозой, подобранных в физиологически оптимальных соотношениях. Механизм активно действующих компонентов, входящих в состав препарата, заключается в воздействии на метаболические процессы в организме посредством влияния на ферментативные системы клетки. Глюкоза, входящая в

состав препарата, в организме животных является универсальным источником энергии для обеспечения метаболических процессов.

С целью изучения влияния витаминно – аминокислотного препарата витамин (производитель ООО «Фирма «Биоветсервис») на коров – первотелок бестужевской породы были проведены научно – производственные опыты в условиях племенно- репродукторной фермы ООО «Агрофирма «Алекс» Нуримановского района Республики Башкортостан. Стимуляцию охоты коров (n=300) проводили по схеме: в контрольной группе – 3 мл витамина тривит, 10 мл сурфагона, в 1 опытной группе – 3 мл витамина на 10 кг живой массы с интервалом 2 раза в неделю (профилактическая доза), спустя 2 дня 5 мл гонатила, во 2 опытной группе – 5 мл витамина на 10 кг живой массы с интервалом 2 раза в сутки в течение 3-5 дней (лечебная), спустя 2 дня 5 мл гонатила. Все инъекции вводили в область крупы животных внутримышечно. По мере прихода в охоту коров искусственно осеменяли ректоцервикальным способом.

Исследуемые показатели: осеменено коров (гол.), из них оплодотворилось (гол./%), коэффициент оплодотворения, период от отела до оплодотворения (сутки), получено телят на 100 коров (гол.), морфологические и биохимические показатели крови подопытных коров при применении разных доз препарата хелсивит; молочная продуктивность (кг), затраты кормов (%).

Экспериментальные исследования по изучению продуктивных качеств и формированию полового цикла маточного поголовья крупного рогатого скота черно-пестрой породы проводили на телках, полученных от быков-производителей Валун 1771 с генотипом VM2113 и Дуплет 10101 с генотипом ETH225, получившие категорию А1 и Б1. Интенсивность роста определяли на основании результатов взвешивания по формуле: $C = (W1 - W0) / t$, где С – абсолютная скорость роста, W1 – живая масса в конце периода, W0 – живая масса в начале периода, t – отрезок времени. Достоверность оценивали методом малой выборки по Стьюденту.

Наблюдениями устанавливали начало проявления половой функции телок, учитывая клинические признаки стадий полового цикла, в том числе время и продолжительность стадии возбуждения полового цикла и ее феноменов – общего

возбуждения, течки, охоты, овуляции или атрезии фолликулов. Вагиноскопией определяли состояние слизистой оболочки влагалища, качество слизи, состояние шейки матки и вестибулярных тел. Половую охоту фиксировали по рефлексу неподвижности. Степень ригидности матки определяли методом ректальной пальпации.

Эмбриопродуктивность изучали у здоровых и проблемных коров в ОПХ «Баймакское» Республики Башкортостан на коровах симментальской породы. По методикам и инструкциям ВИЖ (Сергеев Н.И., Мадисон В.Л., Смирнов О.К., 1984) индуцировали овуляцию, проводили осеменение коров. Извлечение и оценку качества полученных эмбрионов проводили по морфологическим признакам стадии развития. Криоконсервацию и дальнейшее оттаивание эмбрионов проводили по традиционной и ускоренной технологии, а также методом витрификации. При использовании традиционного метода эмбрионы насыщали глицерином концентрацией 1,4 М и охлаждали от 20 до -38 °С, при ускоренном – глицерин брали 1 М концентрации и охлаждали от -5,8 до -35°С. Так же испытывали дополнительно в качестве криопротектора этиленгликоль в концентрации 1,5 М (Мальцева М.В., 1988; Методические рекомендации по криоконсервированию эмбрионов крупного рогатого скота, овец и кроликов, 1987).

В ряде случаев описание методики экспериментов сочли целесообразным давать по ходу текста.

В работе применены зоотехнические методы исследований, племенные записи зоотехнического учёта по воспроизводству стада хозяйства, а также материалы ветеринарного учёта.

Цифровой материал сгруппирован в зависимости от изучаемого показателя и биометрически обработан с использованием программного приложения MS Excel и программы Statistica 10. Статистическое сравнение результатов проводилось с использованием критерия Стьюдента. Уровень значимости (P) принимался меньшим или равным 0,05.

Экономическая эффективность рассчитана с учетом основных производственно-экономических показателей хозяйств.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Анализ состояния продуктивности и воспроизводства стада на базе племенных хозяйств Республики Башкортостан

Молочное скотоводство является одной из наиболее важных сельскохозяйственных отраслей в стране, и в настоящее время исследования направлены на качественно новое, высокопродуктивное поголовье и повышение плодовитости коров.

Поголовье крупного рогатого скота по категориям хозяйств в Башкортостане приводится в таблице 1.

Таблица 1. Поголовье крупного рогатого скота по категориям хозяйств в Республике Башкортостан, тыс. голов

Категория хозяйств	Годы										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Хозяйства всех категорий, в т.ч.:	1299,3	1248,2	1254,3	1240,1	1220,1	1110,8	1048,6	978,2	940,3	919,2	869,3
сельхоз-организации	532,4	484,9	476,4	464,1	427,5	405,9	379,8	315,5	309,5	294,5	277,3
хозяйства населения	694,9	684,3	684,2	680,5	685,3	594,0	555,5	533,7	499,8	486,4	448,6
крестьянские фермерские хозяйства, ИП	72,0	79,0	93,7	95,5	107,3	110,9	113,3	129,0	131,0	138,4	143,4
Из них коров в хозяйствах всех категорий	500,7	496,4	489,4	485,5	465,5	434	397	390,3	396,1	386,8	370,5

В хозяйствах всех категорий республики в 2021 году насчитывалось 869,3 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 277,3 тыс. голов - в сельхозпредприятиях, 448,6 тыс. голов - в хозяйствах населения и 143,4 тыс. голов

- в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей (ИП). По сравнению с предыдущим годом данный показатель снизился на 5,4%, при этом в сельскохозяйственных организациях - на 5,8%, хозяйствах населения - на 7,8%, а в крестьянских (фермерских) хозяйствах увеличился на 3,6%.

Менеджмент в крупных сельскохозяйственных организациях республики возрос: компьютерное управление, улучшение балансируемого рациона и профилактические программы способствовало повышению продуктивности молока на корову. При этом, требования для лактации превышают способность молочных коров обеспечивать оптимальные условия для воспроизводства. Кроме этого на воспроизводительную способность коров влияет их возраст, порода, генетические особенности и технологии содержания.

Анализ состояния воспроизводства и содержания в хозяйствах Республики Башкортостан включал комплекс организационно-производственных, зооветеринарных и технологических мероприятий, направленных на сохранение плодовитости и продуктивности крупного рогатого скота, а также получение и выращивание здорового молодняка.

Увеличение объемов производства животноводческой продукции получено за счет роста проектных мощностей реализованных инвестиционных проектов в хозяйствах ООО «Победа» (Калтасинский район), СПК «Красная Башкирия» (Абзелиловский район), ООО СП «Базы» (Чекмагушевский район), ООО СП «Ашкадарский» (Стерлитамакский район), ООО «А7Агро-РБ» (Зианчуринский район), ООО «ИТС-Агро» (Янаульский район), ООО Племязавод «Урожай» (Илишевский район). В данных хозяйствах получают в среднем 7,5 тонн молока на 1 корову.

На основании данных зоотехнического и племенного учета проведен анализ отрасли скотоводства в некоторых стадах племенных хозяйств Башкортостана (табл. 2).

Уровень молочной продуктивности коров в обследованных стадах составляет от 5163 до 8150 кг на одну фуражную голову в год, что является хорошим показателем, при среднем надое по республике 5414 кг.

Таблица 2. Структура поголовья и уровень продуктивности крупного рогатого скота племенных хозяйств Республики Башкортостан

Наименование хозяйства	Поголовье КРС, гол.					Молочная продуктивность, кг	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
	всего	в т.ч. коров	%	телок случного возраста	%			
СПК Племязавод-Алга	1198	655	55	298	25	6534	3,94	3,14
ООО ПХ Артемида	1055	650	62	272	26	7177	4,13	3,20
СПК колхоз Герой	2399	1200	50	829	35	8150	3,99	3,13
ФГУП Уфимское	236	150	64	78	33	6182	3,70	3,07
ООО Агрофирма Алекс	367	231	63	120	33	5163	3,93	3,10

Массовая доля жира в молоке в племенных хозяйствах в среднем составляет 3,94% при установленной базисной жирности 3,4%, наиболее высокие результаты по данному показателю в стадах ООО ПХ Артемида – 4,13% и СПК колхоза Героя – 3,99% - полученные показатели достигнуты путем глубокой целенаправленной селекционно-племенной работы на увеличение массовой доли жира в молоке. Наивысший показатель по массовой доле белка в молоке получен в ООО ПХ Артемида – 3,20%, в остальных хозяйствах массовая доля белка в молоке составляет 3,10-3,14%, что незначительно превышает базисную в 3,0%.

Лимитирующим фактором успешного развития молочного скотоводства является интенсивность воспроизводства стада. Яловость является косвенным показателем удлинения межотельного периода коровы. Во всех обследованных стадах существенно увеличен сервис-период от 96 до 147 дней, при этом число животных с межотельным периодом свыше 365 дней составляет от 48,6 до 72,9% (табл. 3).

Ежегодная выбраковка в хозяйствах составляет от 13 до 39% коров от общей численности основного стада, в том числе 30% по причине гинекологических

заболеваний и яловости, 26% - воспаления вымени. При этом ввод первотелок составляет в основном аналогичное количество животных, что является показателем стабильного воспроизводства в стаде, кроме стада СПК колхоза Герой – при выбытии в 222 головы (18,5%) ввод первотелок составляет 332 головы (27,7%). Возраст выбытия обследованного поголовья в стадах составляет от 3,9 до 4,8 лактаций.

Таблица 3. Производственное использование основного стада

Сервис-период, дни	Сухостойный период, дни	Выход телят, %	Выбытие коров и первотелок, гол.	Средний возраст выбытых коров в отелах	Ввод ремонтного молодняка (первотелок), гол.
<i>СПК Племязавод-Алга</i>					
100	51	98	224	4,2	224
<i>ООО ПХ Артемида</i>					
147	53	85	256	3,9	233
<i>СПК колхоз Герой</i>					
124	59	99	222	4,0	332
<i>ФГУП Уфимское</i>					
96	62	91	21	4,3	21
<i>ООО Агрофирма Алекс</i>					
129	60	95	30	4,8	30

В результате анализа полученных данных установлено, что основными причинами нарушения половой функции у коров являются дисфункции яичников: гипофункция – 25%, кисты – 15%, персистенция желтого тела – 22%, эндометриты – 41%.

В целом, следует отметить, что при текущих производственных показателях племенные хозяйства являются одними из лидирующих в Республике Башкортостан, однако имеющиеся проблемы с воспроизводством стад являются одним из предпосылок к внедрению новых и усовершенствованных биотехнических методов, которые могут вывести воспроизводство в данных стадах на более высокий уровень, что в свою очередь будет способствовать повышению уровня селекционно-племенной работы.

3.2. Влияние способов содержания на воспроизводительные и продуктивные качества крупного рогатого скота

Повышение производительности молочного скотоводства зависит от его модернизации и применения ресурсосберегающих технологий. Поэтому правильный выбор технологии содержания животных определяет объем и качество производства молока (Горбачев М.И., 2009). На продуктивность молочных коров оказывает влияние множество аспектов, например, порода, наследственность, содержание, физиологическое состояние животных, упитанность, кормление, возраст, технология доения (Карамеев С.В., Китаев Е.А., Соболева Н.В., 2015; Шацких Е.В., Бармина И.П., 2016).

Мировая практика скотоводства показывает, что на молочную продуктивность коров влияет уровень кормления и качество кормов (на 50-60%), остальная часть приходится на селекционную работу, воспроизводство стада, условия содержания и технологию доения (Донник И.М., Шкуратова И.А., 2011).

В молочном скотоводстве применяют привязной и беспривязной способ содержания коров. В нашей стране традиционным является привязной способ содержания из-за рационального распределения кормов и индивидуального обслуживания доярки группы из 50 коров. Однако наиболее рентабельным способом содержания коров на молочных фермах является беспривязный, так как он в большей степени близок к биологическим условиям жизнедеятельности животных (Нетеча В.И., Агалакова Т.В., 2007; Косырева М.С. и др., 2007; Popescu S. и др., 2014). При данном способе содержания наблюдается увеличение молочной продуктивности, а также снижается показатель индекса осеменения и сокращается продолжительность сервис-периода (Митяшова О., Оборин А., Чомаев А., 2008; Смирнова Е.В. и др., 2014).

Изучение влияния условий содержания животных на продуктивные качества и воспроизводительную способность коров является актуальным, научно обоснованным направлением исследований.

3.2.1. Воспроизводительные качества и молочная продуктивность коров

В животноводстве нашей страны распространен привязной способ содержания коров (Гаджиев А.М., Черновол Ю.Н., Усачев В.В., 2019), но наиболее соответствующим физиологическим потребностям организма животных является беспривязное содержание (Шкуратова И.А. и др., 2012; Kerslake J. I. и др., 2018), которое в итоге способствует повышению молочной продуктивности, снижению показателя индекса осеменения и сокращению продолжительности сервис-периода (Кулакова Т.В., Ефимова Л.В., Иванова О.В., 2017).

Но также имеются сообщения, что долголетие и увеличение молочной продуктивности установлены в условиях привязного способа содержания коров молочных пород, в том числе черно-пестрой (Стрекозов Н.И., Сивкин Н.В., Чинаров В.И., Баутина О.В., 2017), воспроизводство стада обеспечивается двойным контролем со стороны доярки и техника-осеменатора (Цой Ю.А. и др., 2018), но при этом трудозатраты обслуживающего персонала превышают на 13,9 чел./час., или в 5,6 раза, чем при беспривязном (Зайцева О.В., Лефлер Т.Ф., Курзюкова Т.А., 2019). Рентабельность молочного производства при разных условиях содержания животных отличалась на 10,9% в пользу привязных коров (Горелик О.В., Харлап С.Ю., 2019).

Способ содержания крупного рогатого скота должен в полной мере отвечать биологическим требованиям организма для максимальной реализации репродукционного ресурса животных. В связи с этим важное значение имеют исследования о восстановлении воспроизводительной функции коров при различных условиях содержания.

С целью изучения уровня молочной продуктивности и воспроизводительной функции при различных способах содержания коров черно-пестрой породы в послеродовой период исследования проведены в хозяйстве СПК «Племзавод-Алга» Краснокамского района Республики Башкортостан с беспривязным и привязным способами содержания коров черно-пестрой породы на протяжении 2018-2019 гг.

Возобновление овариальной активности в послеотельный период проведено на 420 коровах с использованием комплекса витаминов, прогестагенов, гонадотропинов, простагландинов, гонадолиберина в различных сочетаниях и дозировках. Анализ показателей продуктивности показал достоверное различие между обеими группами коров (табл. 4). Разница между коровами с привязным способом содержания и беспривязным соответственно составила: живая масса – 2,2% (11,3 кг), удой – 18,2% (1153,3), коэффициент молочности – 16,4% (198,7), количество белка – 4,9% (9,7), молочного жира – 1,08% (2,7 кг) ($P>0,95$).

Из этого следует, что более высокими показателями по большинству параметров являлись коровы при беспривязном способе содержания, показатели массовой доли жира и белка в группах были одинаковыми и равнялись 3,93 и 3,13%.

Таблица 4. Продуктивность и живая масса коров при различных способах содержания

Показатель	Способ содержания	
	привязный, n=350	беспривязный, n=350
Живая масса, кг	512,2± 10,88	523,5± 11,94
Удой, кг	5174,4± 184,1*	6327,7± 126,7
Количество молочного жира, кг	247,6± 7,46*	250,3± 1,64
Массовая доля жира, %	3,93± 0,011	3,93± 0,021
Количество молочного белка, кг	189,4± 5,13*	199,1± 5,25
Массовая доля белка, %	3,13± 0,018	3,13± 0,011
Коэффициент молочности, кг	1010,6± 41,5*	1209,3± 35,6

* $P>0,95$

Воспроизводство взаимосвязано от продуктивности, поэтому для высокопродуктивных коров характерна высокая частота функциональных

нарушений яичников после отела (Юмагузин И.Ф. и др., 2018). В этой связи своевременным является исследование о стимуляции половой цикличности маточного поголовья, отличающегося сроками первого осеменения после отела.

Целесообразный срок первого осеменения коров в послеродовой период в зависимости от способа содержания имеет научно-практическое значение, так как различные условия содержания формируют порядок и физиологические показатели возобновления и приготовления организма животного для очередной стельности (Ефимова Л.В., Кулакова Т.В., 2017).

Для определения эффективности осеменения при беспривязном (180 голов) и привязном (150 голов) способах содержания проведена следующая серия исследований, в котором послеродовой период условно разделили на 4 промежутка: до 30 дней, от 30 до 60, от 61 до 90, более 90 дней. На основе проведённых исследований было установлено, что в течение первого месяца после отёла 18 коров (12,0%) проявили полновесную охоту при привязном способе содержания и 18 (10,0%) - беспривязном (рис.2) при оплодотворяемости соответственно 25 (20,3%) и 26 (18,2%) от обследованного поголовья (рис.3). В последующий месяц охоту проявили 63 головы (42,0%) привязных и 72 (40,0%) беспривязных коров (рис.2), из которых результативно осеменены 42 (34,1%) и 42 (29,4%) соответственно (рис.3).

Через два-три месяца (период 61-90 дней) после отёла 44 головы (29,3%) при привязном и 58 (32,2%) при беспривязном способе содержания пришли в охоту с эффективностью осеменения - 35 (28,5%) и 47 (32,9%) соответственно (рис.3). За три месяца учета и более после отела из 25 голов (16,7%) привязных и 32 (17,8%) беспривязных коров, пришедших в охоту, стали стельными соответственно 21 (17,1%) и 28 (19,6%). Наблюдается различная тенденция возобновления половой цикличности коров при разных сроках после отела: большинство коров при привязном и беспривязном способе содержания проявили охоту в период 30-60 дней после отела (рис.2), тогда как пик плодотворного осеменения наблюдается у привязных коров через 1-2 месяца после отела, у беспривязных – через 2-3 месяца (рис.3).

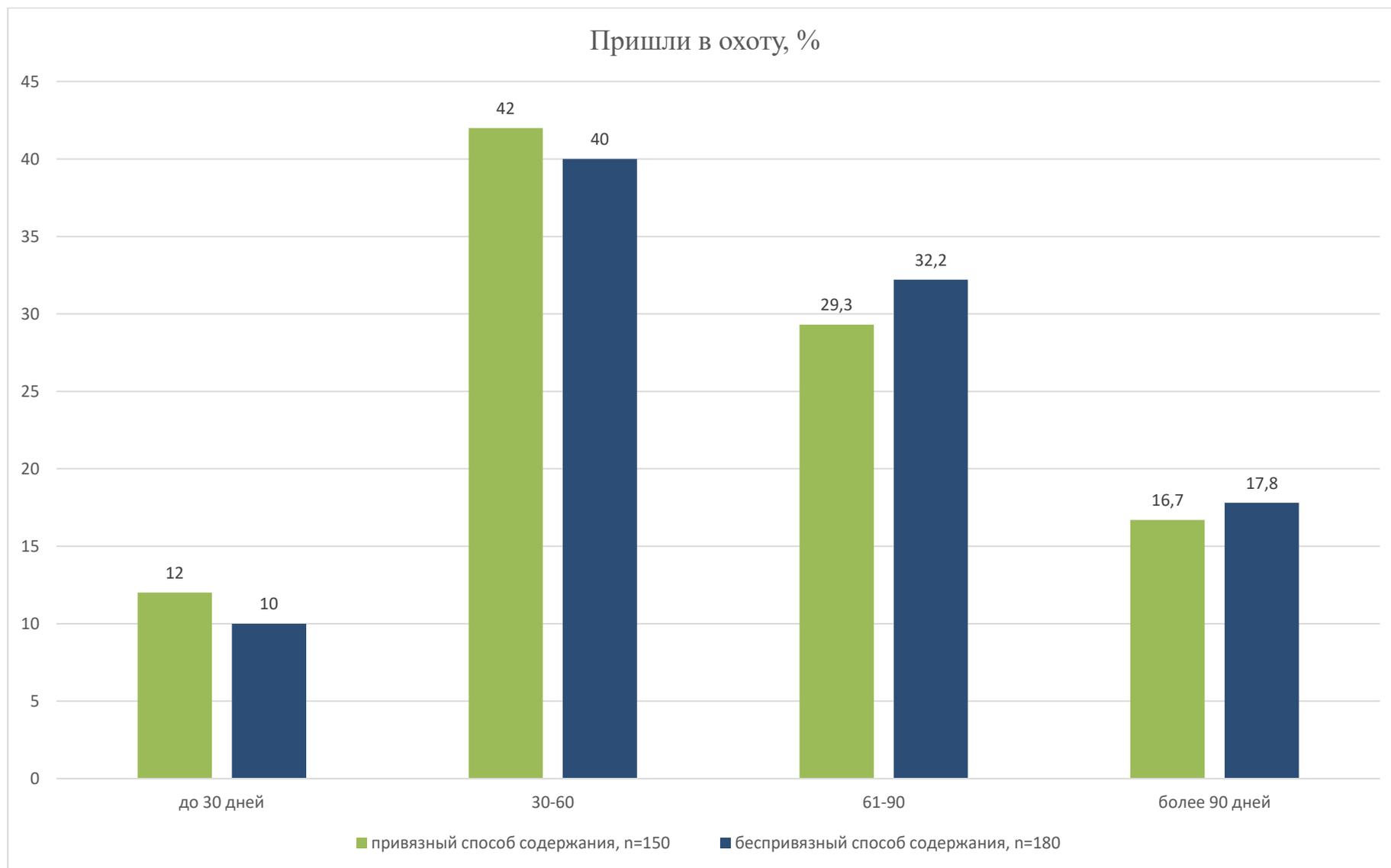


Рисунок 2. Количество животных, возобновивших овариальную цикличность при разных сроках после отела, %

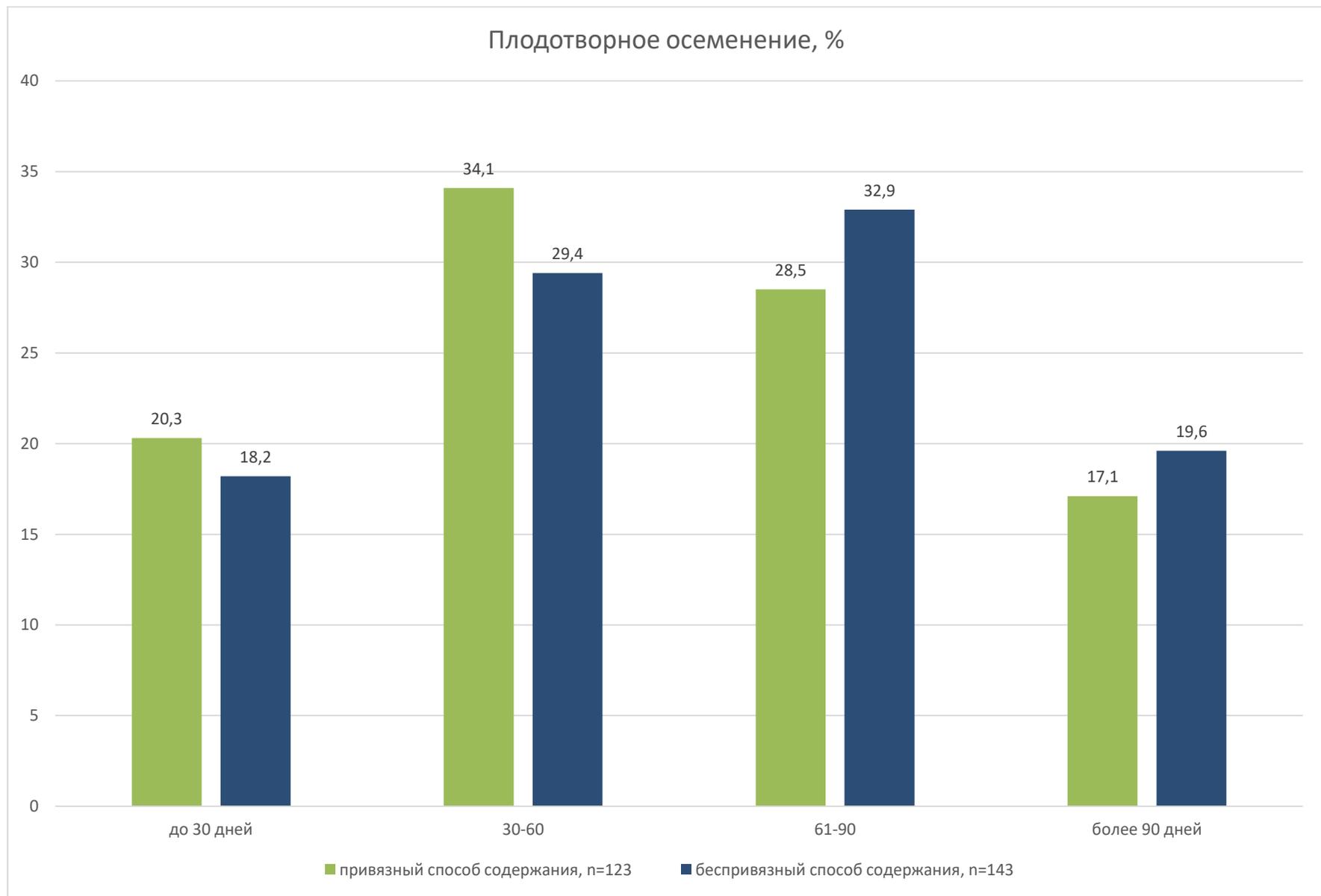


Рисунок 3. Плодотворность осеменения коров в разные сроки после отёла при различных способах содержания

Таким образом, более высокие параметры молочной продуктивности были у животных при беспривязном способе содержания: удой – на 1153,3 кг, количество белка – на 9,7 кг, молочного жира (Комзалов А.А., 2007) – на 2,7 кг, коэффициент молочности – на 198,7 кг ($P>0,95$) при сравнении с коровами при привязном способе содержания.

Наиболее высокие параметры осеменения (34,1%) получены у животных при привязном способе содержания в период от 30 до 60 дней после отела, при беспривязном содержании получен наибольший процент стельности (32,9%) через 2-3 месяца после отела.

3.2.2. Оценка применения биорегуляторов на коровах с удлиненным сервис-периодом

Животные со скрытыми функциональными нарушениями репродуктивной функции, в том числе с сервис-периодом свыше 150 дней после отела представляют большую проблему для скотоводства. К ним относятся 10% коров, не ставших стельными суммарно после трех осеменений. Такие животные попадают в разряд «проблемных коров». Для достижения регламентируемых норм показателей плодовитости стада рекомендуется введение биорегуляторов (Михайленко И.М., 2014; Pankratova A. и др., 2019).

Выявление особенностей физиологических изменений после введения биорегуляторов при различных способах содержания животных представляет важное значение и является актуальным.

Цель исследований – изучение воспроизводительной функции коров при различных способах содержания.

Научные исследования проводились в 2018-2020 гг. в хозяйстве СПК «Племзавод- Алга» Краснокамского района Республики Башкортостан с привязным и беспривязным способом содержания коров черно-пестрой породы.

Опыты проводили в стадах коров, не ставших стельными после двух осеменений (в возрасте три-пять лет, с удоем за лактацию 6500 кг). Были сформированы контрольная и две опытные группы животных с неудовлетворительными показателями плодовитости, при этом клинических признаков отклонений в репродуктивной системе не находили.

Для определения характера овариальной активности проводили ректальные исследования коров.

Полнорационный комбикорм для коров изготовлен из концентрированных кормов собственного производства с включением витаминно - минеральной части. Рацион дойных коров состоял из сена клеверного, сенажа люцернового, силоса кукурузного, концентратов, свекловичной патоки.

Витаминно-аминокислотный комплекс витам, испытанный в нашей работе, содержит сбалансированное количество аминокислот, витаминов, микроэлементов и глюкозы.

Первую опытную группу коров синхронизировали лютеолитическим препаратом эстрофаном с рекомендуемой дозой внутримышечного введения 2 мл (500 мкг действующего вещества клопростенола). После обследования всем животным второй опытной группы вводили гонадотропин сыворотки жеребых кобыл (ГСЖК) 1500 ИЕ, через 48 часов препарат эстрофан.

Все группы были разделены на подгруппы, где отличием служили различные способы содержания коров - беспривязный и привязный.

Результаты испытаний показали, что уровень значений показателя оплодотворяемости после осеменения был наивысшим во второй опытной группе и составил от 48,0 до 70,0% (табл. 5). При этом эффект воздействия препаратов был выше у всех коров с беспривязным способом содержания.

Таблица 5. Эффективность осеменения коров в синхронизированную охоту

Подгруппа	1-я опытная группа	2-я опытная группа	Контрольная группа
	эстрофан	ГСЖК эстрофан	

	Осеменено коров								
	вс	плодо	оплодотв	вс	плодо	оплодотв	вс	плодо	оплодотв
	ег	творн	орямост	ег	творн	орямост	ег	творн	орямост
	о	о	ь	о	о	ь	о	о	ь
	п	п	%	п	п	%	п	п	%
Осеменение через 48 часов									
I*	20	9	45,0	25	12	48,0	10	-	-
II**	25	13	52,0	25	14	56,0	10	3	30,0
Осеменение по мере выявления охоты									
I*	25	14	56,0	18	12	66,7	10	1	10,0
II*	20	12	60,0	30	21	70,0	10	2	20,0

* Привязный способ содержания

** Беспривязный способ содержания

В этом эксперименте отмечена тенденция к повышению результата воздействия гормонами с увеличением срока после отела, что напрямую связано с активизацией фолликулярной системы яичника и нормализацией гипоталамо-гипофизарно-яичниковой связи. Возрастала и скорость роста фолликулов при стимуляции в отдаленные сроки после отела.

В следующем опыте определили эффективность введения сурфагона и овулина перед осеменением «перерегуливающих» коров в спонтанную и синхронизированную охоту. До проведения опыта во всех группах провели санацию матки монклавитом-1. Коровы находились на беспривязном и привязном способе содержания.

Таблица 6. Эффективность введения сурфагона и овулина перед осеменением коров в спонтанную и синхронизированную охоту

	1-я опытная группа	2-я опытная группа	Контрольная группа

Подгруппа	сурфагон			овулин					
	Осеменено коров								
	всег о	плодо тв орн о	оплодотв ор яемость %	всег о	плодо тв орн о	оплодотв ор яемость %	всег о	плодо тв орн о	оплодотв ор яемость %
	п	п	%	п	п	%	п	п	%
Беспривязный способ содержания									
I*	30	6	20,0	30	6	20,0	30	2	6,7
II**	30	21	70,0	30	19	63,3	30	14	46,7
Привязный способ содержания									
I*	30	3	10,0	30	4	13,3	30	1	3,3
II*	30	18	60,0	30	19	63,3	30	10	33,3

* Спонтанная охота

** Синхронизированная охота (схема синхронизации – ГСЖК + ПГФ₂α)

Срок наступления охоты после инъекции простагландина не влияет на показатели оплодотворяемости опытных групп, которые примерно равны (табл. 6). После синхронизации охоты у коров опытных групп при беспривязном способе содержания при введении сурфагона перед осеменением оплодотворяемость составила 70,0%, овулина - 63,3% и контроле 46,7%, при привязном – 60,0; 63,3 и 33,3% соответственно.

В результате анализа таблицы 7 установлено, что при введении коровам препарата эстрофана в середине эстрального цикла, максимальное число животных при беспривязном способе содержания (53 головы) и при привязном (49 голов) проявили охоту и были осеменены через 48 часов, в наилучшее для созревания полновесного фолликула время.

Таблица 7. Оплодотворяемость коров в зависимости от сроков начала охоты после инъекции простагландина при разных способах содержания*

	Беспривязный способ содержания	Привязный способ содержания
--	--------------------------------	-----------------------------

Сроки начала охоты, ч	Число осемененных коров, п	Число коров, ставших стельными, п	Оплодотворяемость, %	Число осемененных коров, п	Число коров, ставших стельными, п	Оплодотворяемость, %
12	-	-	-	-	-	-
24	5	2	40,0	6	2	33,3
36	8	3	37,5	8	3	37,5
48	53	26	49,1	49	24	49,0
60	9	4	44,4	8	3	37,5
72	7	3	42,9	9	4	44,4
Всего	82	38	46,3	80	36	45,0

* Обработано 180 голов

Таким образом, значение параметра стельности, являющегося основным показателем эффективности синхронизации, был наибольшим у коров, пришедших в охоту через 48 часов после гормональной обработки, и при обоих способах содержания составил около 49%.

Очевидно, что необходимо во всех группах выявление коров в охоте не менее 72 часов. В противном случае прогнозируется снижение эффективности проведенных мероприятий на 40% и более.

В следующем цикле исследований основное внимание уделено выяснению эффективного способа активации репродуктивной функции коров с помощью введения витаминного препарата в схему гормональной обработки животных. Определяли эффективность применения гонадотропных (овулин) и витаминных препаратов (витам) для стимуляции охоты опытных животных при разных способах содержания (табл.8).

Таблица 8. Схема научно-производственного опыта с применением овулина и витамина при разных способах содержания

Группа	Поголовье, гол.	Особенности использования препаратов
контрольная (привязный способ содержания)	100	-
опытная (привязный способ содержания)	100	витамины, внутримышечно в дозе 5,0 мл на 10 кг живой массы, 2 раза в сутки в течение 5 дней, через 2 суток однократно овулин, внутримышечно в дозе 3,0 мл в расчете на голову
опытная (беспривязный способ содержания)	100	

По вышеприведенной схеме проводили стимуляцию половой охоты коров при привязном и беспривязном способе содержания – витаминный препарат витамин – лечебная доза (5,0 мл) на 10 кг живой массы, 2 раза в сутки в течение 5 дней, через 2 суток однократно 3,0 мл овулина соответственно в опытных группах. Коровы контрольной группы - интактные.

Коров, выявленных в охоте, искусственно осеменяли.

В собственных исследованиях анализ биохимических и морфологических параметров крови опытных животных показывает о положительном воздействии витаминно–аминокислотного комплекса витамин на обмен веществ коров (Аминова А.Л., Рамеев Т.В., 2018).

В крови коров наблюдается повышение содержания эритроцитов и лейкоцитов, а также общего белка, каротина и снижение уровня мочевины, кетоновых тел и глюкозы. Так, уровень эритроцитов коров опытных групп в среднем повысился соответственно на 1,67-5,0%, лейкоцитов - на 2,56-6,41%, общего белка – на 3,85-5,13%. В тоже время у животных опытных групп по сравнению с коровами контрольной группы содержание мочевины уменьшилось на 3,4 - 5,1%, сахара – на 3,64 – 5,45%, кетоновых тел – на 9,1 – 13,6% (табл.9).

Таблица 9. Морфологические и биохимические показатели крови коров (в среднем на 1 голову), $P < 0,05$

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		привязный способ содержания	беспривязный способ содержания
Эритроциты, млн/мкл	6,0 \pm 0,13	6,1 \pm 0,12	6,3 \pm 0,11
Лейкоциты, тыс/мкл	7,8 \pm 0,14	8,0 \pm 0,16	8,3 \pm 0,16
Гемоглобин, г/л	109 \pm 2,1	116 \pm 2,3	122 \pm 1,8
Общий белок, г/л	78 \pm 1,3	81 \pm 1,6	82 \pm 1,5
Мочевая кислота, ммоль/л	0,23 \pm 0,04	0,33 \pm 0,02	0,35 \pm 0,03
Общие липиды, ммоль/л	4,74 \pm 0,24	5,12 \pm 0,62	5,14 \pm 0,23
Общий кальций, ммоль/л	2,6 \pm 0,4	3,3 \pm 0,37	3,4 \pm 0,39
Мочевина, ммоль/л	3,9 \pm 0,24	3,7 \pm 0,18	3,6 \pm 0,13
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,9 \pm 0,23	2,4 \pm 0,22	2,5 \pm 0,26
Кетоновые тела, ммоль/л	1,2 \pm 0,21	0,58 \pm 0,18	0,54 \pm 0,14
Глюкоза, ммоль/л	3,55 \pm 0,16	2,53 \pm 0,19	2,52 \pm 0,16
Каротин, мкмоль/л	0,4 \pm 0,16	0,6 \pm 0,16	0,7 \pm 0,14

Таким образом, витаминно-аминокислотный комплекс витам стимулирует процесс гематопоза и усиливает неспецифическую резистентность организма, благотворно влияет на обменные процессы, способствуя действенному

потреблению корма, повышает продуктивность животных, увеличивая удой молока до 5,5%.

Установлено, что у коров контрольной группы после первого осеменения стали стельными 50 голов, т.е. эффективность (50,0%), у коров при привязном способе содержания стельность составила 70,0%, беспривязном – 80,0% (табл. 10).

Таблица 10. Эффективность применения препаратов овулин и витам при разных способах содержания коров, *P < 0,05

Показатель	контрольная	Группа	
		привязный способ содержания	беспривязный способ содержания
Всего коров, n	100	100	100
Стельных после первого осеменения, %	50,0	70,0	80,0
Всего стельных после двух осеменений, n	80	100	100
Сервис- период, сутки	137 ±0,13*	122 ±0,12	120 ±0,11
Индекс осеменения	2,5	2,4	2,4

При использовании витаминно–аминокислотного комплекса витам и гонадотропного препарата овулин сервис- период коров при привязном способе содержания составил 122 сутки, у животных при беспривязном способе содержания при стимуляции овулином - 120 суток, т.е. по сравнению с коровами контрольной группы, меньше, соответственно, на 15 и 17 суток.

Таким образом, в результате эффективность осеменения дважды перегулявших коров была выше в синхронизированную охоту гонадотропином и простагландином и составила от 48,0 до 70,0%, при этом эффект воздействия препаратов был выше у всех коров при беспривязном способе содержания. После синхронизации охоты коров при беспривязном содержании при введении сурфагона перед осеменением оплодотворяемость составила 70,0%, овулина -

63,3%, контроле 46,7%, привязном содержании – 60,0; 63,3 и 33,3% соответственно. Однако, очевидно, что необходимо во всех группах выявление коров в охоте не менее 72 часов. В противном случае прогнозируется снижение эффективности проведенных мероприятий на 30% и более.

Значение показателя оплодотворяемости было наибольшим у коров, проявивших охоту через 48 часов после комплексной обработки, и при обоих способах содержания составил по 49%.

3.2.3. Стимуляция овариальной активности яичников коров в послеотельный период

Функциональные расстройства органов воспроизводства коров возникают вследствие нарушения механизма действия гипоталамических, гипофизарных, гонадальных и других гормонов, регулирующих репродуктивную функцию (Анзоров В.А., 2005).

Одним из функциональных нарушений яичников, обуславливающих бесплодие коров, является персистентное желтое тело, которое обуславливает в организме высокий уровень прогестерона, тем самым тормозя развитие фолликулов в яичниках, в итоге увеличивается время функционирования желтого тела в яичнике больше 20-30 дней после окончания полового цикла или отела (Середин В.А., 1998).

Отклонения восстановительных процессов, протекающих в тканях матки, приводят к нарушениям синтеза маточного простагландина, что сопровождается отсутствием лизиса желтого тела.

Применение препаратов простагландина при персистентном желтом теле обосновывают не только их лютеолитическим действием, но и способностью оказывать терапевтическое действие на матку. Это терапевтическое действие основано на специфическом свойстве синтетического простагландина F2 α интенсивно стимулировать сокращение маточной мускулатуры. Введение препаратов простагландина в более чем 90% случаев способствует не только

регрессии персистентного желтого тела и возобновлению циклической деятельности яичников, но и очищению матки от продуктов воспалительного процесса в результате ее быстрой контракции. Тем не менее, в ряде случаев положительного эффекта не находили, более того, у 10% животных вновь образовывалось персистентное желтое тело, а воспаление матки приобретал характер скрытого хронического течения.

Ежемесячное изучение наличия персистентных желтых тел у коров позволило выяснить, что наибольший процент данного нарушения установлен при стойловой системе содержания.

Наиболее эффективными для направленного лизиса персистентного желтого тела были препараты простагландина в общепринятых дозировках. Преимущество определяется сравнительно небольшим интервалом срока проявления охоты. Введение 500 мкг простагландина способствовало проявлению охоты у 91,2% животных. Остальная часть коров проявила значительный разброс сроков прихода в охоту (Шириев В.М., 2017).

54,2% коров были плодотворно осеменены в первую охоту, основная часть из оставшихся стали стельными в последующие 2-3 охоты (без проведения дополнительных ветеринарных мероприятий).

Введение препарата простагландина в середине лютеальной фазы цикла вызывает охоту через 48 часов, что свидетельствует о ее физиологической полноценности, в то время как отклонения от этого интервала сопровождаются снижением показателя оплодотворяемости при осеменении. С этой целью проводили многократное осеменение коров, пришедших в охоту после введения простагландина.

Срок наступления охоты после инъекции простагландина негативного влияния на результаты осеменения не оказывал, за исключением коров с охотой, наступившей на 2 сутки (табл. 11). В этом случае получили наиболее низкий показатель оплодотворяемости - 33,3%.

Таблица 11. Результативность 2- и 3-кратного осеменения в охоту после индуцированного лизиса персистентного желтого тела

Двукратное осеменение			Трехкратное осеменение		
День осеменения после инъекции ПГФ2	Число осемененных коров, n	Оплодотворяемость, n-%	День осеменения после инъекции ПГФ2	Число осемененных коров, n	Оплодотворяемость, n-%
2	30	10 - 33,3	2-3	80	50 - 62,5
3	290	150 - 51,7	3-4	210	130 - 61,9
4	140	60 - 42,9	4-5	70	40 - 57,1
5	110	40 - 36,4	5-6	20	10 - 50,0
6	50	20 - 40,0	6-7	10	-
Всего	620	280 - 45,2	Всего	390	230 - 59,0

Проявление охоты на 5-7 сутки происходит, вероятно, не под действием препарата простагландина, вызывающего регрессию желтого тела, а благодаря эффекту сокращения матки, приводящему к санации ее полости. Восстановленный таким образом эндометрий выделяет маточный простагландин, под действием которого происходит лизис персистентного желтого тела с последующим через короткий интервал наступлением течки и охоты.



Рисунок 4. Оплодотворяемость после однократного и многократного применения ПГF2α

Требуется тщательное наблюдение для выявления коров в охоте в течение более продолжительного времени, чем при обычной синхронизации охоты. В противном случае снижается эффективность осеменения или может произойти потеря до 8-10% животных, пригодных для последующего воспроизводства (рис. 4).

В следующих наших исследованиях изучали эффективность стимуляции овариальной активности в качестве профилактического мероприятия нарушений послеродового периода коров (Панкратова А.В. и др., 2017).

Для снижения трудоемкости введения прогестагенов применяют подкожные импланты или силиконовые спирали, которые вводят во влагалище коровы. Это позволяет ограничиться однократным введением устройства и обеспечивает

равномерное выделение прогестерона или прогестагенов в организм животного в течение 9-12 дней. Иностранцами коллегами проведены исследования (Oliveira e Silva L. и др., 2021), в которых сравнивались восемь различных устройств с прогестероном, широко используемых в протоколах синхронизации для FTAI. Выяснилось, что на эффективность устройства для высвобождения прогестерона в кровотоки может влиять площадь поверхности устройства, нагрузка прогестерона и материал наружного слоя (De Graaff W., Grimard B., 2018; Rathbone M.J., 2002). Согласно ван Вервену и др. (Van Werven T., 2013), PRID имеет большую площадь поверхности ($\approx 155 \text{ см}^2$), чем, например, CIDR ($\approx 120 \text{ см}^2$). В своих исследованиях они установили, что, сравнивая циркулирующие концентрации прогестерона у нелактующих коров голштинской породы, было обнаружено большее количество циркулирующего прогестерона, вырабатываемого PRID (1,55 г), в сравнении с CIDR (1,38 г), CIDR (1,9 г), Repro sync (2 г), Cue-Mate (1,56 г), DIB (0,5 г), DIB (1 г), Синкрөгест (1 г).

Применение прогестагена определяется оптимальной продолжительностью периода торможения проявления половой охоты коров, однократная инъекция (10,0 мл) которого тормозит проявление охоты коров, как минимум на 7 суток. С учётом этого сравнительную оценку эффективности прогестерона при различных способах содержания проводили в середине спонтанного и индуцированного эстрального цикла коров. Для повышения точности синхронизации охоты и ее стимуляции у коров в послеотельный период испытывали эффективность применения аналога простагландина эстрофана (500 мкг).

Средние интервалы стимулированной охоты в индуцированный цикл различались по группам незначительно, при привязном способе содержания проявлялась задержка охоты у определённого числа коров (табл. 12).

Анализ результатов показал, что прогестерон в концентрации 2,5% тормозит высшие центры регуляции, обуславливая состояние их функционального покоя, в комплексе с простагландином способствует нормализации функциональной активности яичников с восстановлением половой цикличности и проявлением эструса коров (Шириев ВМ, А.Л. Аминова, 2014).

Таблица 12. Интервалы проявления признаков половой охоты после применения прогестаген-простагландиновых композиций при различных способах содержания

	Способ содержания		Средний интервал для всех коров, ч
	привязный	беспривязный	
	Продолжительность интервала, ч		
Спонтанный цикл			
прогестерон 2,5% эстрофан	50,0±1,01** (n=260)	48,9±1,50** (n=290)	49,4±1,09** (n=550)
Индуцированный цикл*			
прогестерон 2,5% эстрофан	50,1±0,90*** (n=200)	48,0±1,05** (n=200)	49,0±1,02** (n=400)

* Эстральный цикл индуцировали введением простагландина (500 мкг) при хорошо выраженном жёлтом теле в одном из яичников

** P<0,05 ; *** P<0,01

Для определения эффективности оплодотворения коров мы использовали следующую схему обработки препаратами на 30-й и более сутки после отела: 5,0 мл витаминного препарата хелсивит + 5,0 мл прогестерона 2,5%, на 8 день после введения прогестагена в схему включили высокой степени очистки гонадотропин фоллигон в дозе 1000 МЕ, через 2 дня 2,0 мл эстрофана, перед осеменением 5,0 мл сурфагона в расчете на голову.

В течение 1-2 суток после гормональной обработки 71,0% коров при привязном способе содержания проявили признаки половой охоты и были подвергнуты осеменению (табл.13).

Из 280 коров при беспривязном содержании схема обработки гормонами способствовала возобновлению цикличности у 78,6% животных (табл. 13) и

плодотворному осеменению 64% от числа проявивших охоту.

При ректальном контроле в яичниках всех животных обнаруживали увеличение генеративной ткани и восстановление размеров яичников, а также наличие растущих и созревающих фолликулов.

В этих исследованиях отмечена тенденция к сокращению сроков наступления стельности после применения гормонов. Эффект воздействия гормонами возрастал с увеличением срока после отела (45,4 дня у беспривязных коров против 30,8 дня у привязных; $P < 0,05$), что напрямую связано с активизацией фолликулярного аппарата яичника и нормализацией гипоталамо-гипофизарной системы.

Индекс осеменения был меньше у коров, содержащихся при беспривязном способе, чем у животных при привязном (1,5 и 1,7 соответственно; $P < 0,05$).

Таблица 13. Эффективность оплодотворения коров, обработанных препаратами на 30-й и более дни после отела при различных способах содержания

Способ содержания	Число коров, n	Из них пришли в охоту и осеменены		Сервис-период в среднем, сутки	Индекс осеменения
		n	%		
привязный	550	391	71,0	30,8±2,8*	1,7±0,10*
беспривязный	280	220	78,6	45,4±3,40*	1,5±0,13*

* $P < 0,05$

Изучено влияние гормональных препаратов на изменение эндокринного статуса животных послеотельного периода. Анализ динамики уровней гормонов под воздействием биологически активных веществ показал, что использование гонадотропина обуславливает лишь незначительные изменения уровня прогестерона в течение 2-х суток после обработки коров и некоторое повышение показателя спустя 6 суток. При этом отмечается отчетливая тенденция увеличения содержания эстрадиола, что свидетельствует об индуцированном эффекте роста и

развития фолликулов. После введения животным простагландина увеличение концентрации эстрадиола выражено более отчетливо при резком снижении уровня прогестерона и устойчивая его концентрация в период всего процесса лечения установлены при воздействии экзогенными гестагенами на животных. В концентрациях эстрадиола значительной разницы по дням обработки не выявлено, отмечено некоторое его повышение ко времени последнего отбора проб крови. В исследованиях по изучению изменений гормонального профиля крови коров под воздействием гестагенов установлено многократное (до 8 раз) повышение концентрации прогестерона от исходного уровня 0,08-0,1 нг/мл и устойчивый его уровень в пределах 0,79-0,88 нг/мл в период всего процесса лечения. В показателях эстрадиола значительных изменений по дням обработки не установлено, отмечено достоверное повышение содержания гормона на 8 сутки комплексной обработки или через 2 суток после инъекции гонадотропного препарата. Следовательно, введение гестагена в схеме комплексного лечения анэстрального состояния яичников не оказывает отрицательного влияния на результаты.

В результате исследований и апробации для интенсификации сельскохозяйственного производства рекомендуется использовать метод повышения воспроизводительной функции коров, включающий введение биорегуляторов (витаминный препарат (5,0 мл) + прогестерон 2,5% в течение 7 дней (1,0 мл), на 8 день - гонадотропин (1000 МЕ), на 10 день – простагландин (2,0 мл), перед осеменением – гонадолиберин (5,0 мл) в расчете на голову) на 30-й и более дни после отела и способствующий возобновлению овариальной цикличности 78,6% животных при беспривязном и 71,0% - при привязном способе содержания

3.2.4. Эффективность использования функциональных биорегуляторов

Эффективность биорегуляторов зависит от разнообразных условий, в т.ч. и от природно-климатических факторов. Установлено, что на сроки проявления спонтанного и индуцированного эструса, его продолжительность, а также на время наступления овуляции влияет сезон года, длина светового дня, количество

солнечных часов, колебания температуры воздуха окружающей среды, условия содержания и др. Мнения о характере и степени зависимости воспроизводительного статуса от этих факторов весьма противоречивы (Шириев В.М., 2000; Кононов В.П., Дьякевич, 1995; Субботин А.Д., Соколовская И.И., 1999; Третьяков Е.А., 2018; Абрамова Н.И., Сереброва И.С., Иванова Д.А., 2017).

Как известно, в скотоводстве применяют две системы содержания: стойловую и пастбищную, которые в свою очередь делятся на стойлово-пастбищную, стойлово-лагерную и лагерно-пастбищную. Различают два способа содержания крупного рогатого скота: привязный – каждое животное зафиксировано у индивидуальной кормушки, беспривязный – животные могут свободно перемещаться внутри выделенной для них секции и занимать любое место для кормления и отдыха. Однако в обоих случаях условия содержания скота в разной степени изменяются в зависимости от сезона года. В зимний период поголовье скота находится в помещении, при содержании на привязи его ежедневно в определенное время дня выпускают на прогулку, при беспривязном содержании – свободновыгульный режим. В летний период традиционно скот переводят на стойлово-лагерное содержание или круглогодное стойловое.

В наших исследованиях мы поставили цель выяснить наличие возможной связи негативных показателей применения аналогов гонадотропин-рилизинг гормона (Гн-РГ) и хорионического гонадотропина человека (ХГЧ) для повышения оплодотворяемости дважды «перегулявших» коров параллельно третьему осеменению в зависимости от системы и способа содержания. Работы проводили в течение четырех лет в хозяйствах Башкортостана с различными системами и способами содержания коров черно-пестрой породы. В стойловый и пастбищный период использовали по две группы коров по третьей-четвертой лактации с удоем 6,5 тысяч кг молока за лактацию. Коров первой группы осеменяли согласно инструкции по мере прихода в спонтанную охоту. У коров второй группы охоту вызывали внутримышечной инъекцией магэстрофана в дозе 500 мкг при хорошо выраженном желтом теле в одном из яичников и по мере проявления признаков охоты искусственно осеменяли.

Всем коровам (исключая контрольных животных) параллельно осеменению вводили синтетический аналог гонадолиберина - сурфагон в дозе 10,0 мл или ХГЧ (Шириев В.М., 2000) – овулин в дозе 1,0 мл, содержащий 1000 ЕД.

Система кормления животных в разрезе двух ферм была однотипной, в зимний период основу рациона составляла кормовая смесь на основе силоса, в летний – пастбищная трава и зеленая подкормка. Коровы обеспечивались энергетическими, питательными и минеральными веществами в соответствии с нормами питания.

В сравнительном анализе эффективность сурфагона и овулина практически одинакова, при этом наибольшая результативность для обоих препаратов имеет место при введении их на фоне индуцированной магэстрофаном охоты, которая в два раза превышает эффективность применения препаратов в спонтанную охоту. В контроле, как в спонтанную, так и в индуцированную охоту показатели оплодотворяемости оказались негативными (Шириев В.М., 2016). Коровы всех групп, включая контрольных животных, имели более низкие показатели оплодотворяемости (Шириев В.М., 2000) при лагерно-пастбищной системе содержания, чем при стойлово-пастбищной (табл. 14, 15).

В зависимости от способа содержания эффективность применения биорегуляторов была выше при стойлово-пастбищной системе содержания у животных всех групп при привязном способе (в спонтанную охоту при введении Гн-РГ - 30,8%, ХГЧ - 30,5%, в контроле – 17,5%; индуцированную - 65,0; 65,0; 48,0% соответственно), чем при беспривязном (в спонтанную охоту - 28,1; 28,9; 17,2%, в индуцированную - 62,9; 63,9; 46,8 соответственно).

Однако при лагерно-пастбищной системе содержания показатели оплодотворяемости после введения биорегуляторов были несколько выше у беспривязных коров - в спонтанную охоту: 15,9% (Гн-РГ), 16,0% (ХГЧ); в индуцированную охоту: 45,0% (Гн-РГ), 44,8% (ХГЧ) и практически одинаковы в контроле (по 5,0 и по 24% соответственно) в сравнении с животными при привязном способе содержания (15,0, 15,2% и 43,5, 43,0% соответственно) (табл. 14, 15).

Таблица 14. Влияние инъекции Гн-РГ и ХГЧ на результаты осеменения коров с учетом системы и привязного способа содержания (2013-2016 гг.)

Группа	Препарат						Контроль		
	Гн-РГ (сурфагон)			ХГЧ (овулин)			Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %
	Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %	Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %			
Стойлово-пастбищная система содержания									
I*	390	120	30,8	380	116	30,5	200	35	17,5
II**	490	280	65,0	400	260	65,0	250	120	48,0
Лагерно-пастбищная система содержания									
I*	400	60	15,0	330	50	15,2	200	10	5,0
II**	460	200	43,0	395	170	43,0	250	60	24,0

I гр.* – коровы в спонтанной охоте;

II гр.** – коровы в синхронизированной охоте (магэстрофан).

Таблица 15. Влияние инъекции Гн-РГ и ХГЧ на результаты осеменения коров с учетом системы и беспривязного способа содержания (2013-2016 гг.)

Группа	Препарат						Контроль		
	Гн-РГ (сурфагон)			ХГЧ (овулин)			Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %
	Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %	Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %			
Стойлово-пастбищная система содержания									
I*	320	90	28,1	318	92	28,9	180	31	17,2
II**	380	239	62,9	363	232	63,9	220	103	46,8
Лагерно-пастбищная система содержания									
I*	308	49	15,9	300	48	16,0	200	10	5,0
II**	360	162	45,0	375	168	44,8	190	46	24,2

I гр.* – коровы в спонтанной охоте;

II гр.** – коровы в синхронизированной охоте (магэстрофан).

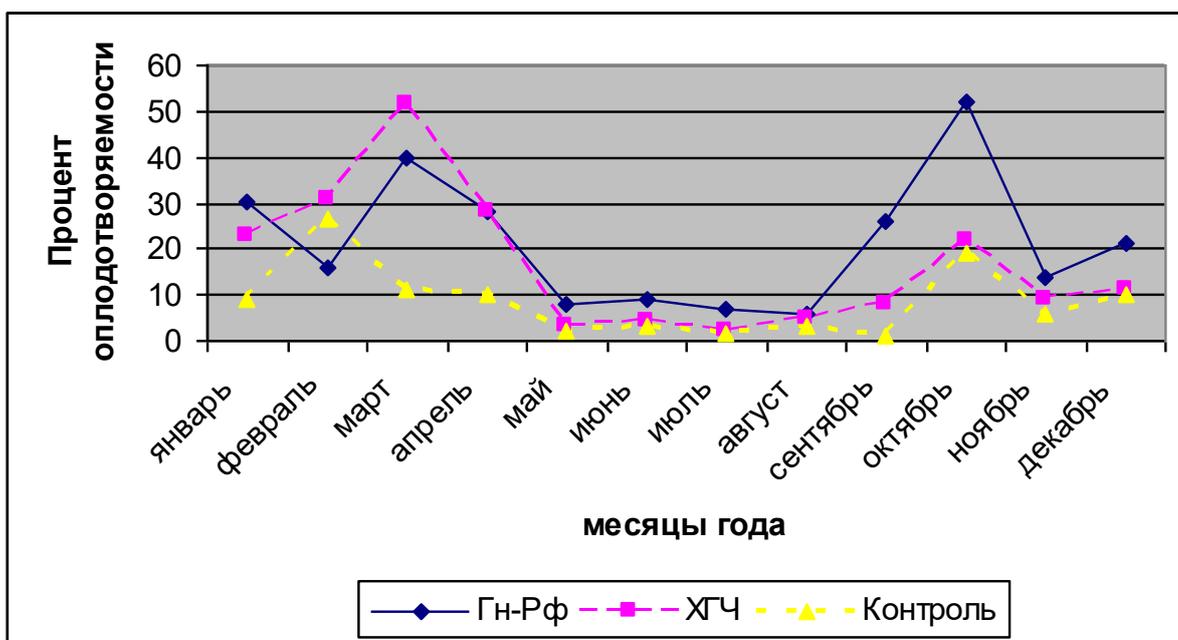


Рисунок 5. Оплодотворяемость в спонтанную охоту

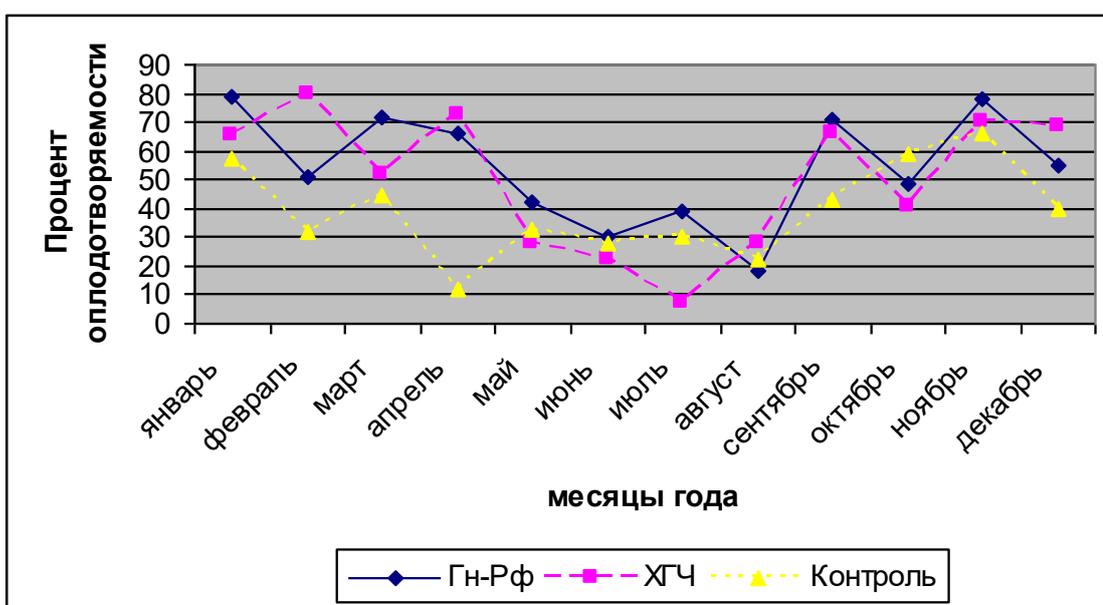


Рисунок 6. Оплодотворяемость в синхронизированную охоту

Динамика показателей оплодотворяемости по месяцам года аналогична для всех групп животных, включая контроль (рис.5, 6): при характерной вариабельности прослеживается устойчивая тенденция к снижению показателей до минимальных значений в летние месяцы. В зимне-весенний и осенне-зимний периоды показатели оплодотворяемости достигают максимальных значений. Можно предполагать влияния самых разнообразных факторов на снижение результативности применения испытуемых препаратов в летнее время, однако

конкретизировать причину пока не представляется возможным, что диктует необходимость продолжения исследований в данном направлении.

Таким образом, общее снижение эффективности использования аналогов гонадолиберина и ХГЧ для повышения оплодотворяемости может происходить за счет обработок, проводимых в летние месяцы; наибольшего эффекта применения препаратов гонадолиберина и ХГЧ следует ожидать при введении их параллельно осеменению в индуцированную охоту в зимне-весенние и осенне-зимние месяцы (Шириев В.М., 2000). При этом показатели оплодотворяемости у коров при привязном способе содержания были незначительно выше при стойлово-пастбищной системе содержания, и несколько ниже при лагерно-пастбищной, чем при беспривязном способе.

3.3. Состояние воспроизводительной функции коров в зависимости от продолжительности их продуктивного использования

Для изучения влияния возраста коров на репродуктивную функцию учитывали следующие показатели: сроки проявления первой охоты после отёла, приход в охоту и результативность осеменения в последующие половые циклы, процент животных с нарушениями воспроизводительной функции, способ содержания.

В ходе исследований установлено, что нарушения воспроизводительной функции коров увеличиваются с ростом молочной продуктивности, максимально осложняясь у 43,0% коров 6-ой и последующих лактаций (табл.16). У коров 1-ой лактации частота репродуктивных осложнений составляет 16,0%, 2-ой и 3-ей лактации – соответственно 25,0 и 28,0%, 4-5-ой лактации – в среднем 39,0% от общего поголовья.

Анализ полученных данных показал, что с межотельным периодом до 420 дней животные являются с 5-ой, 6-ой и более лактацией. При этом надо отметить, что одной из причин удлинения межотельного периода у коров является бесплодие.

Таблица 16. Состояние воспроизводительной функции коров в зависимости от количества лактаций

Показатель	Лактация				
	I	II	III	IV-V	VI и больше
Поголовье, гол.	215	166	113	115	46
Средний удой на корову, кг	6339	6606	6673	7520	7732
Нарушения репродуктивной функции, %	16,0%	25,0%	28,0%	39,0%	43,0%
Индекс осеменения	2,6	1,8	2,2	3,0	3,2

Таким образом, у коров с повышением количества лактаций наблюдалось угнетение воспроизводительной функции, что проявлялось в удлинении сервис-периода до 53% от нормы (рекомендованным для отела коровы в течение календарного года).

Систематический анализ показателей воспроизводства в послеотельный период выявил, что главной причиной задержки наступления охоты и последующего осеменения является неподготовленность репродуктивной системы коров к плодоношению. За счет проведения лечебно-профилактических мероприятий увеличивается время производственного использования коров. Вследствие этого проведены исследования по изучению эффективности возобновления овариальной активности коров черно-пестрой породы в послеотельный период в зависимости от количества лактаций и способа содержания.

С целью изучения влияния возраста на оплодотворяемость молочных коров при привязном (n=210) и беспривязном (n=210) способе содержания использовали биорегуляторы: витаминный препарат хелсивит (5,0 мл) + прогестерон 2,5% в течение 7 дней (1,0 мл), на 8 день - фоллигон (1000 МЕ), на 10 день – эстрофан (2,0 мл), перед осеменением – сурфагон (5,0 мл) в расчете на голову.

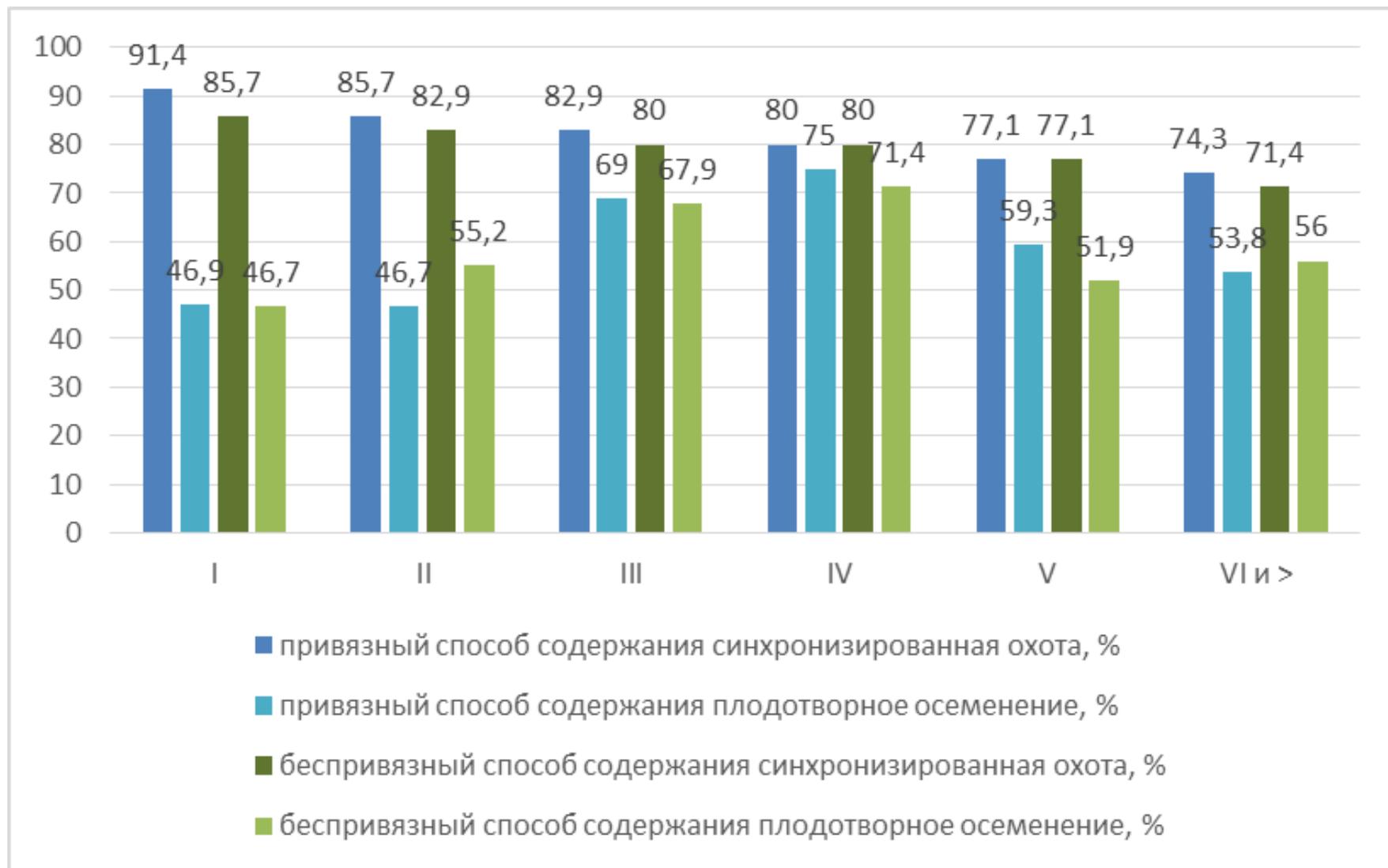


Рисунок 7. Показатели стимуляции половой охоты и количества лактаций при привязном (n=210) и беспривязном (n=210) способе содержания коров

Таким образом, при использовании схемы применения биорегуляторов можно получить довольно высокую результативность возобновления овариальной цикличности, при этом признаки половой охоты проявили от 74,3 до 91,4% коров при привязном и от 71,4 до 85,7% при беспривязном способе содержания от общего их числа (рис. 7). Кроме того, у всех молодых коров с положительной реакцией на стимуляцию охоты наблюдался сравнительно большой разброс во времени проявления симптомов эструса, часть животных (15,0%) пришла в охоту в течение 24 часов, а другая – в промежутке через 48 - 72 часа после введения им простагландина. Время проявления половой охоты старовозрастных животных зафиксировано от 48 до 72 часов (Зямилев И.Г., 2008; Аминова А.Л. и др., 2019).

При беспривязном и привязном способе содержания первотелок наблюдается снижение эффективности осеменения (46,7 и 46,9% соответственно), которое выражается гормональным изменением организма после первого отела и началом 1 лактации, а также в более половозрастных группах (51,9% коров 5 лактации и 53,8% 6 и старше лактации соответственно), для которых характерно закономерное снижение репродуктивной функции. У коров 3 и 4 лактаций в последующем были установлены наибольшие параметры эффективного осеменения - 69,0-75,0% коров при привязном способе содержания и 67,9-71,4% при беспривязном от общего числа осемененных (рис.7).

В целом, предлагаемый способ индуцирования с использованием биорегуляторов эффективно устраняет анэстральное положение животных в послеотельный период независимо от содержания.

Таким образом, индуцирование овариальной цикличности в послеотельный период способствует эффективному оплодотворению до 69,0-75,0% коров при привязном способе содержания и 67,9-71,4% при беспривязном от общего числа осемененных.

В следующей серии исследований с учётом средней продолжительности полового цикла коров независимо от способа содержания, послеотельный период которых условно разделили на 4 группы: до 30 дней, 30-60, 61-90, более 90 дней.

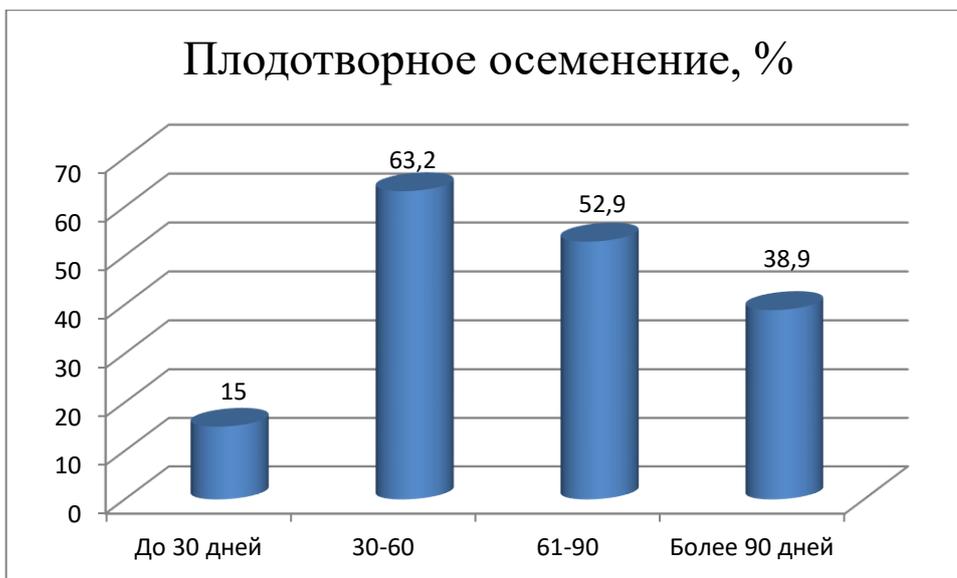


Рисунок 8. Сроки первичных осеменений коров

На основании проведённых исследований было установлено, что в течение первых 30 суток после отёла полноценную охоту проявили 5,0% коров при оплодотворяемости 15,0% (рис.8). В последующий месяц охоту проявили 58,0% коров, из которых плодотворно осеменены 63,2%. В период 61-90 суток после отёла 44,3% коров проявили охоту при результативности осеменения 52,9%. Через три месяца и более после отела из 27,8% коров, пришедших в охоту, стали стельными 38,9% ($p < 0,05$).

Таким образом, за три и более месяцев после отела было плодотворно осеменено более половины стада отелившихся коров (71,6%), что является показателем проблемного воспроизводства (Чомаев А.М., 1998).

3.3.1. Влияние различных факторов на воспроизводительные качества крупного рогатого скота

3.3.1.1. Генотип и его роль в формировании молочной продуктивности

С целью изучения влияния генотипа на формирование молочной продуктивности провели сравнительную характеристику маточного поголовья разных внутривидовых типов бестужевской породы, линейного состава зоны

Урала по конституции и экстерьеру, хозяйственно-полезным и технологическим качествам.

Таблица 17. Молочная продуктивность подопытных коров, n=300 гол.

Показатель	Внутрипородный тип	
	молочный	молочно-мясной
Живая масса коров, кг	520±19,42	549±13,63*
Удой за 305 дней лактации, кг	4167±89,4 ***	3416±98,5
Среднесуточный удой, кг	13,66±0,07	11,21±0,06
МДЖ, %	4,06±0,02**	3,67±0,03
МДБ, %	3,40±0,03*	3,23±0,04
Выход молочного жира, кг	197,37±4,2***	154,74±3,7
Выход молочного белка, кг	165,89±3,54***	131,84±4,13
Коэффициент молочности, кг	801,4±24,92***	622,2±25,16
Белка на 100 г жира	83,7	88,0
Получено на 100 кг живой массы:		
молочного жира	37,96	28,18
молочного белка	31,90	24,01
Четырехпроцентное молоко, кг	4229,5	3134,2

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001.

В ООО Агрофирме Алекс Нуримановского района по методу пар-аналогов сформировали 2 группы коров молочного и мясо-молочного типа.

Для оценки экстерьера коров были взяты промеры туловища и вымени, на основе которых вычислены индексы телосложения по методике Н.Н.Колесника (1969).

В результате анализа молочной продуктивности установлено высокодостоверное (P<0,001) превосходство опытных коров молочного типа над молочно-мясным, которое составило 751 кг или 21,9% (табл. 17).

При этом по живой массе коровы молочного типа уступали на 29 кг сверстницам молочно-мясного типа ($P < 0,05$).

Коровы молочного типа по жирномолочности достоверно ($P < 0,01$) превосходили коров молочно-мясного типа на 0,39%, по белковомолочности разница составила 0,17% (при $P < 0,05$). Таким образом, установлено, что коровы молочного типа по удою как за лактацию, так и суточному, а также выходу молочного жира и белка имели преимущество над молочно-мясным. Высокодостоверная разница в суточных удоях, молочному жиру и белку составила 2,45 кг (21,8%), 42,63 кг (27,5%) и 34,05 кг (25,8%) соответственно.

При переводе на четырехпроцентное молоко у коров молочного типа удой повысился на 1095,3 кг по сравнению с молочно-мясным, так как в организме накапливается больше питательных веществ в виде белка и жира, что делает их более устойчивыми к изменениям условий кормления и содержания (Комзалов А.А., 2007). При этом необходимо отметить, что это в первую очередь касается относительно разности в типах телосложения в пределах одного стада бестужевской породы крупного рогатого скота.

Коэффициент молочности крупного рогатого скота показывает конституциональную направленность животных в сторону той или иной продуктивности. Тем не менее, высокие показатели коэффициента молочности и выхода жира на 100 кг живой массы у коров разных групп свидетельствуют о конституциональной направленности в сторону молочного типа продуктивности (Комзалов А.А., 2007). Вычисленный коэффициент корреляции между удоем коров и их живой массой колебался от $r=0,249$ до 0,540. Поэтому селекция по одному признаку способствует повышению другого.

Довольно высоким и достоверным ($P < 0,001$) является коэффициент молочности бестужевских коров молочного типа, превышающий молочно-мясной и среднее значение по группе соответственно на 179,2 и 89,6 кг. Разница по выходу молочного жира и белка в расчете на 100 кг живой массы соответственно составила 9,78 и 7,89 кг, тогда как в сравнении со средними показателями по группе она была несколько меньше и составила 4,89 и 3,95 кг в пользу коров молочного типа.

Таблица 18. Белковый состав сыворотки крови коров бестужевской породы (г/л), $P < 0,05$

Показатель	Внутрипородный тип, n=300гол	
	молочный	молочно-мясной
Общий белок	83,19±0,94	81,31±1,12
Альбумины	35,06±1,52	35,61±1,45
Глобулины, в т.ч.:	48,13±1,48	45,70±1,26
α	7,25±0,27	6,46±0,39
β	9,85±0,33	10,52±0,21
γ	31,03±0,19	28,72±0,52
Белковый коэффициент	0,73±0,16	0,80±0,12

Известно, что белок, являясь составной частью организма животного, играет немаловажную роль в регуляции вполне определенных физиологических процессов. В частности, альбумины, как и белок сыворотки крови, тесным образом связаны с продуктивностью и физиологическим состоянием животного. Они создают определенное коллоидно-осмотическое состояние крови, в результате чего выступают в качестве регуляторов равновесия воды между плазмой и тканями, сохраняя при этом необходимый объем крови для жизнедеятельности организма. Между тем белковые фракции изменяются под действием различных факторов. В частности, А.Д. Комиссаренко (1998) установил, что основные белковые фракции, такие как альбумины и глобулины значительно отличаются, как по химическому составу, так и физиологической их функции. Содержание белка и его фракций у бестужевских коров определялось в связи с их конституциональной принадлежностью (табл. 18).

Содержание общего белка у представителей молочного типа было 83,19±0,94 г/л, а у их сверстниц 81,31±1,12 г/л, тогда как белковых фракций соответственно альбуминов - 35,06±1,52 г/л и 35,61±1,45 и глобулинов - 48,13±1,48 и 45,70±1,26.

Повышение уровня общего белка в группе коров молочного типа в основном за счет глобулинов на 2,43 г/л и их фракций: альфа – 0,79 и гамма – 2,31.

Известно, что глобулины транспортируют экстрогены, йод, жирные кислоты, липиды, различные лекарственные вещества (Комзалов А.А., 2007), каротиноиды, микроэлементы и ряд других элементов. В наших опытах содержание α - и γ -глобулинов у представителей молочного типа составило $7,25 \pm 0,27$ и $31,03 \pm 0,19$ г/л, что на 0,79 г/л и 2,31 г/л больше, чем у их сверстников из другой группы, тогда как по фракции β -глобулинов меньше на 0,67 г/л. Основное количество γ -глобулинов составляют иммуноглобулины, обладающие свойствами антител, играющие важную роль в реализации иммунного ответа. Повышение иммунной системы у коров бестужевской породы молочного типа связано с более высокой продуктивностью.

Таким образом, результаты исследований показали, что продуцирующий организм животного в значительной степени зависит и обусловлен интенсивностью белкового обмена с учетом его физиологического состояния.

3.3.1.2. Кратность осеменений и оплодотворяемость маточного поголовья

Биологический аспект оптимального срока первого осеменения коров после отела имеет как практическое, так и научное значение, т.к. определяет последовательность и физиологические параметры хода восстановления и подготовки организма коровы для новой стельности, которая не нанесла бы ущерба ей и плоду.

Учитывая вышеизложенное, мы получили экспериментальные данные по результатам стельности у коров, осеменённых через месяц после отёла в сравнении с группой коров, которых осеменяли в период третьего полового цикла, т.е. спустя 65 дней, после тщательного лечения послеотельных осложнений гестагенами, гонадотропинами, простагландинами, антибактериальными препаратами с учётом фазы полового цикла (Чомаев А.М., 1998).

За три месяца учёта в первой группе было плодотворно осеменено 88,3%, а во второй — 95,0% коров. Сервис-период во второй группе был короче на 8 суток, а индекс осеменения меньше на 1,3 (табл.19).

Таблица 19. Результативность осеменения коров в разные сроки после отёла

Группа	Число коров, гол.	Срок от отёла до первого осеменения, сутки	Сервис-период, сутки	Индекс осеменения	Стебельность коров, %
1	60	31±1,7	101±9,8*	3,1	88,3
2	60	65±2,2	93±6,2	1,8	95,0

* P<0,05

Таким образом, раннее осеменение не имеет каких-либо преимуществ по сравнению с осеменением в более поздние сроки, при этом увеличивает затраты труда техников-осеменаторов, расход одноразовых инструментов, семени на плодотворное осеменение (Чомаев А.М., 1998).

Собственные наблюдения за группой коров, не имевших осложненных отелов, зафиксированных нарушений репродуктивной функции (Шириев В.М., Аминова А.Л., 2016; Ситдииков И.Х., 2005), взятых без учета молочной продуктивности на протяжении 2009 – 2012 гг., показали, что в случае проведения осеменения во временном интервале до 30 и свыше 90 суток после отела, стельными становятся 20,0 и 30,0% животных, что в 2-3 раза ниже показателей, получаемых при более оптимальных сроках осеменений (табл. 20).

Таблица 20. Показатели плодотворности осеменений коров симментальской породы, проведенных в разные сроки после отела (2009-2012 гг.)

Сроки первого осеменения после	Число наблюдений, n	Число стельных после первого осеменения		Число стельных коров с удлинённым сервис-периодом*		Индекс осеменений
		n	%	n	%	

отела, суток						
до 30	46	9	19,6	37	80,4	2,1
31 – 60	217	89	41,0	128	59,0	2,0
61 – 90	209	125	59,8	84	40,2	1,7
свыше 90	240	72	30,0	168	70,0	1,9
Всего	712	295	41,4	417	58,6	1,9

Примечание: * число «перегулов» до двух

Одной из причин большого количества «перегулов» при осеменении до 30 суток после отела является гибель зародышей на ранней стадии эмбриогенеза вследствие задержки последа и гинекологических заболеваний. Этим объясняется тот факт, что раннее осеменение (до 30 суток после отела) лишь в 20% случаев благополучно заканчивается стельностью. Поэтому, лучшие результаты достигаются при осеменении коров на 60 и более сутки после отела (59,0-59,8%).

Проанализировав результаты искусственного осеменения коров, выявлено, что половая охота после первого осеменения у коров наступала не через 22 суток, а позже, через 30-35 суток. В итоге можно констатировать, что при слишком ранних и поздних осеменениях повышается эмбриональная гибель (Шириев В.М., 2016; Ситдииков И.Х., 2005).

3.3.1.3. Влияние молочной продуктивности на воспроизводительную функцию коров

На репродуктивную функцию коров, кроме условий кормления и содержания, климатических (Чомаев А.М., 1998) и сезонных факторов огромное влияние оказывает уровень молочной продуктивности.

В следующих наших исследованиях проводилось сравнительное изучение влияния молочной продуктивности на воспроизводительную функцию в хозяйствах с разным уровнем продуктивности коров.

Учет и анализ показателей воспроизводства и молочной продуктивности проводили в хозяйствах Республики Башкортостан. Для исследования в хозяйствах были взяты показатели за 2019 год.

Детальный анализ нарушений воспроизводительной функции, свойственных коровам с различной молочной продуктивностью, представлен в таблице 21.

Таблица 21. Влияние молочной продуктивности коров на воспроизводительную функцию

Уровень продуктивности	Число коров, п	Нарушения воспроизводительной функции, %			Плодотворность 1-го осеменения, %	Индекс осеменения	Сервис-период, сутки
		гипофункция яичников	персистентное желтое тело	киста			
низкопродуктивный (< 4000 кг молока за лактацию)	315	22,9	15,2	9,2	52,4	1,6±0,1 *	79,5±8,3
среднепродуктивный (5000-8000)	397	24,7	18,9	14,4	38,0	1,8±0,0 2	128,3±10,2
высокопродуктивный (> 8000)	271	37,1	21,9	15,2	31,0	2,3±0,2	140,5±15,2

* P<0,05

Учитывая, что основным показателем является результативность осеменения, то в высокопродуктивных стадах с первого раза плодотворно осеменяется 31,0% коров, а в стадах со средней молочной продуктивностью – 38,0%, при этом тот же показатель в низкопродуктивных стадах достигает более половины от общего количества животных (52,4%). Параллельно повышению молочной продуктивности коров увеличивался индекс осеменений (с 1,6 до 2,3) и продолжительность сервис-периода (с 79,5 до 140,5 суток) (табл. 21).

Для высокопродуктивных коров наиболее характерна гипофункциональные нарушения яичников: с увеличением продуктивности доля данного отклонения возрастает до 37,1%. Для низкопродуктивных коров в меньшей степени – овариальные кисты (9,2%), с возрастанием разницы по мере увеличения молочной продуктивности (табл. 21).

Аналогичные исследования по изучению зависимости оварионарушений от молочной продуктивности коров нами проводились в условиях СПК колхоза Герой Чекамгушевского района Республики Башкортостан (рис. 9).

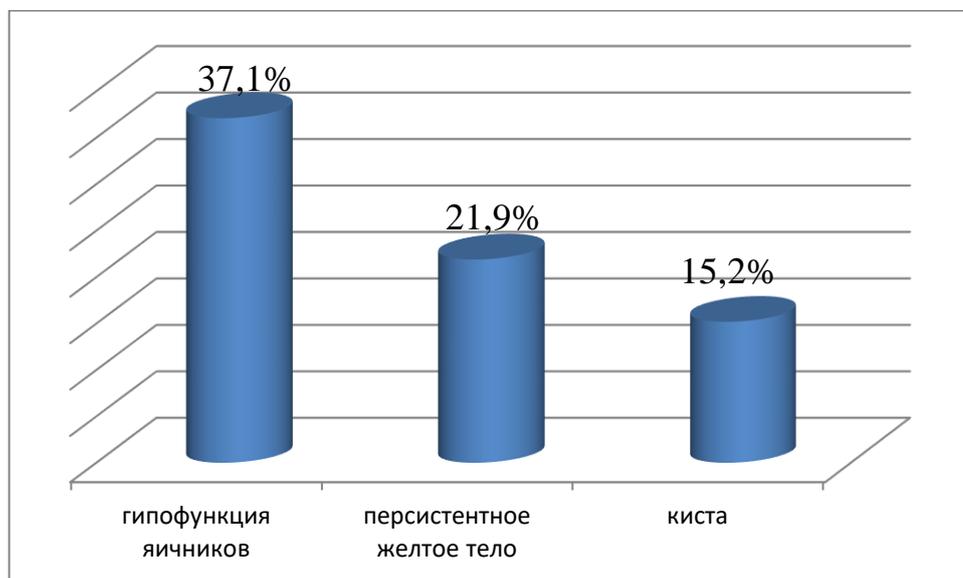


Рисунок 9. Овариальные нарушения у высокопродуктивных коров черно-пестрой породы, n=271

Для высокопродуктивных (> 8000 кг молока за лактацию) коров наибольший процент овариопатологии также приходится на долю гипофункции яичников

(37,1%), затем персистенции желтых тел (21,9%) и в меньшей степени – овариальных кист (15,2%).

Влияние молочной продуктивности на нарушения репродуктивной функции коров графически изображено на рисунке 10. У малопродуктивных коров процент нарушений репродуктивной функции ниже по сравнению со средне- и высокопродуктивными (15,8% против 22,7 и 27,7% соответственно), и при этом плодотворность от первого осеменения выше (52,4% против 38,0 и 31,0% соответственно).

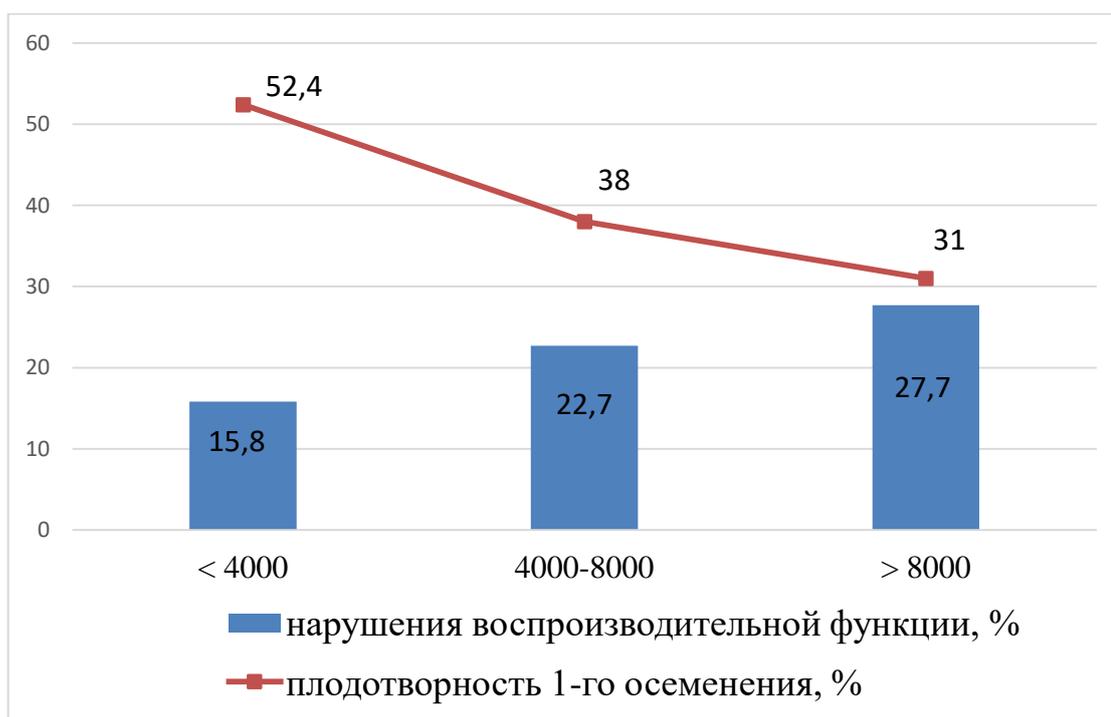


Рисунок 10. Динамика роста нарушений воспроизводства у коров с увеличением молочной продуктивности.

Таким образом, обследование выявило, что с увеличением молочной продуктивности снижается резистентность организма коров, что приводит к увеличению нарушений воспроизводительной функции. По нашим данным в высокопродуктивных стадах различных хозяйств Республики Башкортостан диагностировано гинекологически больных коров в 1,8 раз больше, чем в низкопродуктивных.

3.3.1.4. Эндокринный профиль при различных функциональных состояниях яичников

Киста яичников - одна из наиболее распространенных нарушений репродуктивной системы молочных пород коров, особенно высокопродуктивных. Данные отклонения характерны для коров всех возрастов, но чаще второй-пятой лактации, через 1-4 месяцев после отела, в период наивысшего подъема лактационной кривой (Jaskowski J.M., Lechnowicz J., Nowak W., 2006), которые наносят значительный ущерб за счет продлевания межотельного интервала, в среднем на 22-64 сутки и больше. Ряд авторов (Насибов Ф.Н., 2008; Хмылов А.Г., 2006) считают, что у 60% коров перед первой после отела овуляцией кистозные изменения в яичниках, зачастую, происходят незамеченными, многих из таких коров выбраковывают (Pancarci S., Jordan E., Risco C., 2008; Эрнст Л.К., 2001; Cattaneo L. и др., 2014).

Овариальные кистозные образования подразделяют на фолликулярные и лютеальные кисты. Кистозные овариальные структуры различают как нефункционирующие, т.е. гормонально неактивные, и функционирующие - гормонально активные (Marelli В.Е. и др., 2014). Кистозный яичник содержит либо 1-2 крупных сферических образования размером от 15 до 22 мм, либо множество образований меньшего размера - от 1 до 12 мм. Яичники с кистозными нарушениями в этой связи определяют как крупнокистозные и мелкокистозные (Marelli В.Е. и др., 2014; Matiller V. и др., 2014; Sousa L.M. и др., 2016).

Для лечения коров с кистами яичников показаны стероидные гормоны (Анзоров В.А., Морякина С.В., 2017), гонадотропные препараты сывороточного и плацентарного ряда, синтетические аналоги гонадолиберинов и синтетические аналоги простагландинов (Eborn D.R., Cushman R.A., Echternkamp S.E., 2013; López Helgueraab и др., 2018).

Процесс формирования фолликулярных кист еще не изучен, особенно в послеродовой период. Общепринято, что киста развивается из преовуляторного фолликула, который по ряду причин не овулировал, персистировал в яичнике и затем неизбежно осложняет нарушенную нормальную овариальную функцию

(Каплунов В.Р., Гавриченко Н.И., 2017). Отдельные исследователи обращают внимание, что развитие фолликулярных кист происходит в сочетании с эндокринным дисбалансом вследствие пока еще не установленных нарушений функционирования гипоталамо-гипофизарно-гонадальной системы (Pancarci S., Jordan E., Risco C., 2008; Cattaneo L. и др., 2014; Жажгалиева А.Т., Авдеенко В.С., Козырев С.Г., 2014; Иванов Д.В., Гаврилов Б.В., 2016). Отсутствие или дефицит преовуляторного пика ЛГ приводит к невозможности овуляции и последующему формированию кисты (Каплунов В.Р., Гавриченко Н.И., 2017). Следовательно, лечение должно быть направлено на нормализацию эндокринного баланса, основанного на нормализации стероидной или гонадотропной концентрации (ЛГ, ФСГ), контроле выделения гонадотропин-рилизинг-фактора или сочетании этих двух методов. Формирование кист также связывают с негативным соотношением уровней концентрации прогестерона с концентрацией других гормонов в крови (Bisinotto R.S., Ribeiro E.S., Santos J.E.P., 2014).

УЗИ диагностика показывает, что диаметр преовуляторного фолликула у высокопродуктивных коров находится в пределах от 16 до 20 мм (Wiltbank M.C. и др., 2014; R. Miura, S. Haneda, M. Kayano, M. Matsui, 2015; Ribeiro E.S., Galvao K.N., Thatcher W.W., Santos J.E.P., 2012; Семкив М.В., Витвицкий В.Н., Вихарева А.В., Никитюк Д.Ю., 2016). Фолликулы с диаметром более 20 мм (Иванов Д.В., Гаврилов Б.В., 2016; Garcia Guerra A. и др., 2015) или 22 мм (Marelli В.Е. и др., 2014; Dias F.C. и др., 2013) следует определять как фолликулярные кисты яичников. Однако, один только диаметр не может быть использован для точной характеристики кисты яичника, в отличие от персистирующих фолликулов. Большинство фолликулярных кист яичников являются динамичными структурами, которые претерпевают постоянные изменения (Pancarci S., Jordan E., Risco C., 2008; Marelli, В.Е. и др., 2014). Некоторые исследователи считают персистентные фолликулы начальной стадией образования фолликулярных кист (Pancarci S., Jordan E., Risco C., 2008; Miura R., Haneda S., Kayano M., Matsui M., 2015), другие - персистентные фолликулы квалифицируют как отдельное самостоятельное фолликулярное нарушение (Иванов Д.В., Гаврилов Б.В., 2016). УЗИ исследованиями показали, что

у примерно 21-27% коров имеются кистоподобные структуры в послеродовой период (Каплунов В.Р., Гавриченко Н.И., 2017; Кузьмич Р.Г. и др., 2017) и примерно 50% кист подвергаются самопроизвольной регрессии до или регрессируют после первого безуспешного осеменения (Семкив М.В., Витвицкий В.Н., Вихарева А.В., Никитюк Д.Ю., 2016; Юсупов С.Р., Шаев Р.К., 2013). Механизм развития фолликулярных кист в яичниках в послеродовом периоде, таким образом, остается во многом до конца непонятным (Каплунов В.Р., Гавриченко Н.И., 2017; Кузьмич Р.Г. и др., 2017).

Исследования по этой проблематике проводили в экспериментах на здоровых высокопродуктивных коровах черно-пестрой породы по 3-4 лактации через 2 недели после отела. Эструс диагностировали визуальным осмотром и по показаниям течкоиндикатора "Кросс-12" (Тяпугин Е.А., Симонов Г.А., Панкратова А.В., Ниу В., 2017).

В первый эксперимент включили 58 животных с 14 суток после отела. УЗИ-сканирование проводили дважды в неделю между 15 и 70 сутками, используя аппарат УЗИ SSD-900 (Aloka, Japan) снабженный линейным ректальным датчиком 7.5-MHz. Фиксировали фолликулы ≥ 6 мм в диаметре и их относительное расположение. Овуляцию и внешние проявления функциональной активности желтого тела квалифицировали на основании увеличения уровня прогестерона > 1 нг/мл в периферической крови. Фолликулы при размерах > 20 мм в диаметре квалифицировали как фолликулярное нарушение. Учитывали даты и число проведенных искусственных осеменений для получения стельности и продолжительность сервис-периода. Диагностику стельности проводили, начиная с 60 суток после последнего искусственного осеменения при отсутствии у коров признаков охоты.

Кровь для исследования отбирали два раза в неделю перед проведением УЗИ диагностики. Концентрации прогестерона в крови определяли ИФА методом.

Во второй эксперимент было включено 47 коров. Исследования проводили на коровах, с отсутствием симптомов проявлений признаков овариальной цикличности или при проявлении только 1-й охоты. Процесс развития фолликулов,

подтверждающих функциональную циклическую активность яичников, исследовали дважды в неделю с 12 (± 1) суток после отела и до проявившейся второй овуляции (методом, что и в первом эксперименте). Фолликулы с диаметром ≥ 17 мм по двум последующим исследованиям квалифицировали, как потенциально способные в последующем развиваться в доминантный фолликул, персистентный фолликул или трансформироваться в фолликулярную кисту. Фолликул с такими признаками аспирировали. Если этот же фолликул не прекращал роста, его аспирировали при достижении размера ≥ 20 мм. Аспирации выполняли под контролем УЗИ-сканера, совмещенным с иглой 18-го размера, направляющий канал которой был соединен с всасывающим устройством LOIP LS-301 ("ЛОИП", РФ). Коров обездвигивали внутримышечной инъекцией 2 Xylazine 20 Inj. Дополнительно проводили эпидуральную анестезию 5,0 мл лидокаина гидрохлорида с целью обезболивания и расслабления ректовагинальной области (Marelli, B.E. и др., 2014).

Концентрации инсулина, эстрадиола, андростендиона и прогестерона в фолликулярной жидкости определяли высокочувствительным методом ИФА. Концентрации инсулина и прогестерона в периферической крови определяли так же ИФА-методом (G.A. Bó, R.J. Mapletoft, 2014).

Точную и достоверную характеристику аспирированного фолликула, относительно того была ли это фолликулярная киста, персистентный или доминантный фолликул определить не представлялось возможным. В этой связи в процессе исследований доминантные, персистентные фолликулы и кисты квалифицированы по следующим характеристикам: скорости роста, которую определяли при увеличении диаметра от 10 мм до максимума обратно пропорционально количеству дней роста, размеру диаметра фолликулярного образования и овариальной активности.

Аспирированный фолликул классифицирован как доминантный, если фолликул достигал размера ≥ 20 мм в диаметре со скоростью роста < 1 мм в сутки при нормальной овариальной активности до и после аспирации. Персистентный фолликул определяли как крупный фолликул при диаметре 17-21 мм и скорости

роста ≤ 1 мм в сутки, если при этом он оставался с максимальным размером в течение двух последующих суток. Фолликулярные кисты определяли как крупные фолликулярные образования 19-32 мм в диаметре с увеличенной скоростью роста > 1 мм в сутки. Предполагали, что овуляция не наступала в результате рефрактерной активности яичника до и/или после аспирации.

В первой части исследований из 58 коров 52 (89,7%) после отела проявили 1, 2, 3 и 4 цикла. Первая овуляция для коров с 1 циклом происходила в среднем на $37,8 \pm 3,4$ сутки после отела, для коров, проявивших 2, 3 и 4 цикла, овуляцию зафиксировали на $27,1 \pm 1,6$; $19,8 \pm 1,0$ и $25 \pm 2,9$ сутки после отела соответственно. После завершения зафиксированного последнего цикла коров осеменяли. У стельных коров анализировали продолжительность сервис-периода, которая была короче у коров, предварительно проявивших 3-4 эстральных цикла, по сравнению с коровами, у которых фиксировали 1 и 2 цикла ($84,2 \pm 5,02$; $111,1 \pm 9,81$ суток; $P < 0,1$). У 10,3% коров не было зафиксировано признаков эстрального цикла. Причем у этих коров после нормального роста до 16-20 мм, фолликулы либо подвергались атрезии, либо трансформировались в кисты или персистентные фолликулы. Соотношение числа коров, не проявивших эстрального цикла, с числом коров, проявивших 1 или 2 цикла, и у которых развивались фолликулярные нарушения было выше, чем у коров, проявивших более чем 2 эстральных цикла. Мы продолжили наблюдение за этими коровами во второй части исследований. Концентрации прогестерона в периферической крови не различались у коров, проявивших 1, 2 или 3 эстральных цикла ($0,5 \pm 0,1$ нг/мл) и имели различия в пределах $0,2 \pm 0,1$ нг/мл с концентрациями прогестерона в крови ациклических коров и в пределах $1,4 \pm 0,5$ нг/мл у коров, проявивших 4 эстральных цикла.

Во второй части исследований у 30% из 47 коров была определена возможность персистенции фолликулов с возможной трансформацией их в фолликулярные кисты; 4 коровы имели доминантные фолликулы; 4 - персистентные фолликулы; 9 - фолликулярные кисты. У пяти коров после аспирации кист развивались вновь 2-3 кисты; у 2-х из этих коров вновь развивались персистентные фолликулы. Коровы, у которых развивалось более чем 2

фолликулярные кисты или персистентные фолликулы по более ранним наблюдениям характеризовались коровами с задержанием возобновления овариальной функциональной цикличности ($P < 0,05$, рис. 11).

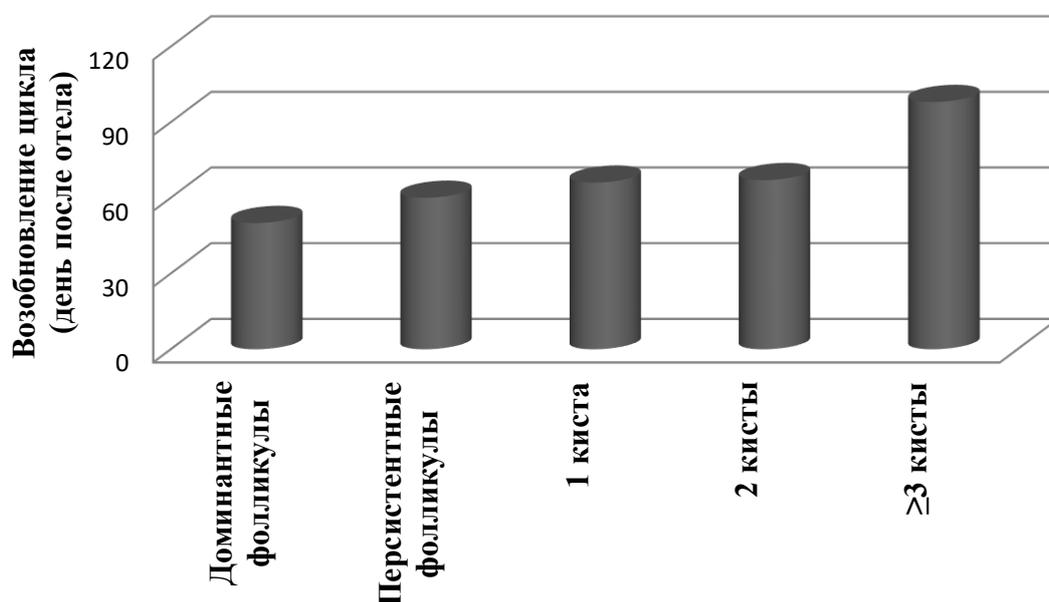


Рисунок 11. Овариальная цикличность после отела

Возобновление функциональной цикличности определяли по признаку наличия дня, в который произошла вторая овуляция. Численность коров с ≥ 3 кистами, с замедленным возобновлением начала цикличности у которых зафиксировали ≥ 3 кисты было увеличенным по сравнению с другими группами.

У 17 коров было аспирировано 27 фолликулярных структур яичников: 4 доминантных фолликула; 6 персистентных фолликулов и 17 фолликулярных кист. Средний диаметр доминантного, персистентного фолликулов и фолликулярных кист яичников составлял $20,0 \pm 0,01$; $19,0 \pm 0,6$ и $25 \pm 0,9$ мм соответственно. Средний диаметр кист был значительно больше ($P < 0,001$; рис. 12А), чем диаметр доминантных и персистентных фолликулов. Доминантные и персистентные фолликулы проявили приблизительно одинаковую скорость роста ($0,8 \pm 0,2$ и $0,7 \pm 0,1$ мм/д соответственно), в то же время кисты развивались приблизительно в 2 раза быстрее ($1,6 \pm 0,1$ мм/д; $P < 0,002$; рис 12Б). Единичные кисты (у коров, возобновивших овариальную цикличность с овулировавшими образованиями после аспирации внутрикистозного содержимого) не различались по диаметру и

скорости роста: $n = 4$; $27,1 \pm 2,0$ мм и $1,8 \pm 0,2$ мм/д соответственно, от характеристик впервые сформировавшихся кист: $n = 5$; $25,4 \pm 1,8$ мм и $1,5 \pm 0,2$ мм/д соответственно, и повторно образовавшихся кист: $n = 8$; $24,1 \pm 1,3$ мм и $1,6 \pm 0,2$ мм/д соответственно. С этими характеристиками оварионарушения коровы были объединены в группу ($n=17$) для дальнейшего исследования и анализа полученных данных.

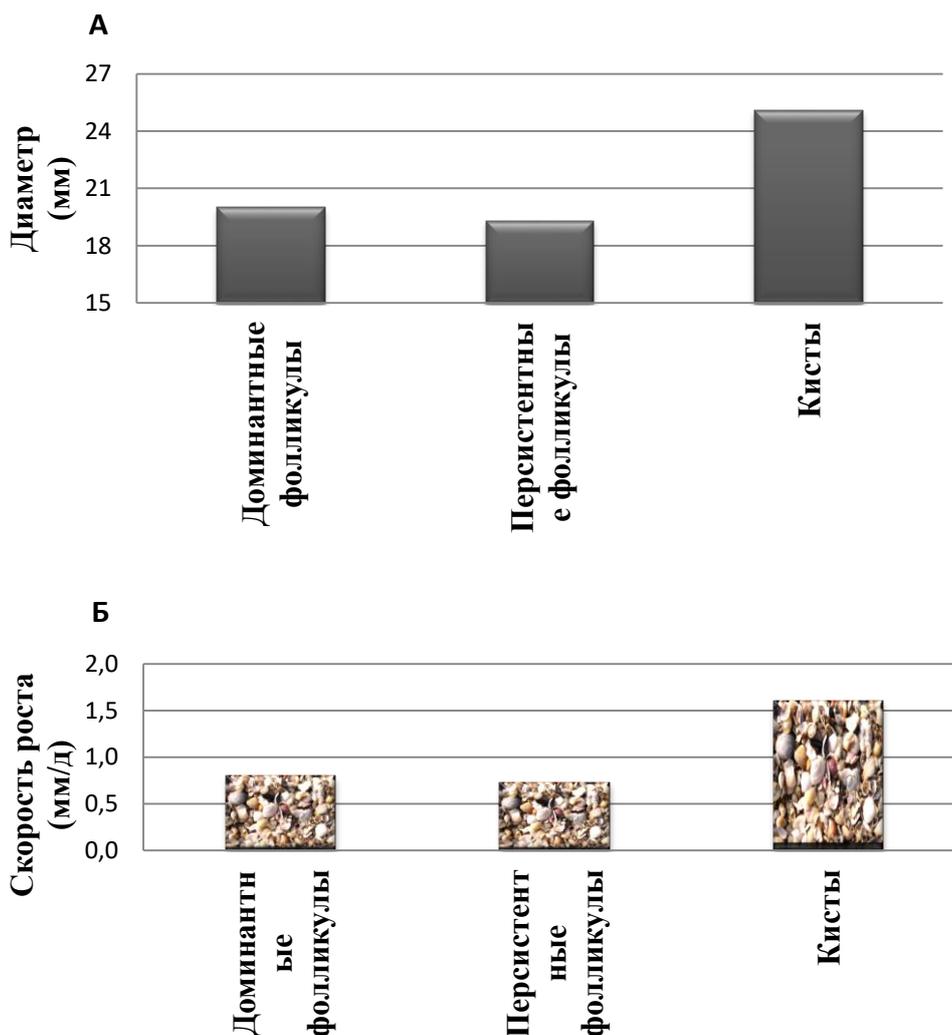


Рисунок 12. Динамика развития доминантных фолликулов, персистентных фолликулов и кист яичников после отела: (А) диаметр во время аспирации; (Б) скорость роста от 10 мм в диаметре до максимального диаметра.

У четырех коров после аспирации доминантных фолликулов возобновился рост фолликулярных волн развития с наличием доминантного образования и овуляцией преовуляторного фолликула. Из этих коров три (75%) с фолликулами, определенными как персистентные, после их аспирации, проявляли новую

цикличность. При этом у одной коровы по симптоматике предположили ановуляторный цикл, так как после аспирации персистентного образования, новый проявил нормальную скорость роста до достижения 15-17 мм в диаметре, однако, он не овулировал, уменьшился в размере и со временем исчез. Такую картину наблюдали у этой коровы в течение всего периода исследований (с 12 по 79 сутки после отела).

Коровы с единичными кистами (45%) проявляли периодически овариальную цикличность и овуляцию. Тем не менее, у других коров с кистами (55%), после аспирации развивались вновь либо кисты, либо персистентные фолликулы. Две коровы возобновили овариальную цикличность после вторичной аспирации кисты. У трех других коров развивались в дальнейшем 3 и более фолликулярные кисты. При этом мы наблюдали взаимосвязь задержки восстановления цикличности ($99,6 \pm 5,9$ суток после отела) с образованием только единичной кисты ($n = 1$) или одного доминантного или персистентного фолликула ($67,3 \pm 8,2$; $50,7 \pm 5,7$ и $61 \pm 3,5$ сутки после отела, соответственно; $P < 0,02$).

Классификацию кист на типы проводили, учитывая концентрации гормонов в фолликулярной жидкости (рис. 13 А-Г). Кистозные структуры ($n = 17$) характеризовались нормальной для внутрикистозного содержимого концентрацией эстрадиола (284 - 659 пг/мл) и прогестерона (20 - 113 нг/мл) в кистозной жидкости. Прогестерон-доминантные кисты ($n = 5$) характеризовались повышением концентрации прогестерона (586 - 3288 нг/мл) и понижением эстрадиола (0,06 - 330 пг/мл) в кистозной жидкости. Низкостероидные кисты ($n = 5$) характеризовались пониженной концентрацией эстрадиола (23 - 61 пг/мл) и прогестерона (17 - 205 нг/мл) (рис. 13 А-Г) в кистозной жидкости.

Средняя концентрация эстрадиола в содержимом прогестерон-доминантных, низкостероидных кистах и персистентных фолликулах (130 ± 79 ; $37 \pm 7,3$ и $43 \pm 4,9$ пг/мл соответственно) была ниже, чем в доминантных фолликулах и эстрадиол-доминантных кистах (713 ± 140 и 449 ± 53 пг/мл соответственно, $P < 0,001$; рис. 13А). Высокие концентрации эстрадиола в фолликулярной жидкости доминантных фолликулов были характерны и для эстрадиол-доминантных кист (рис. 13А).

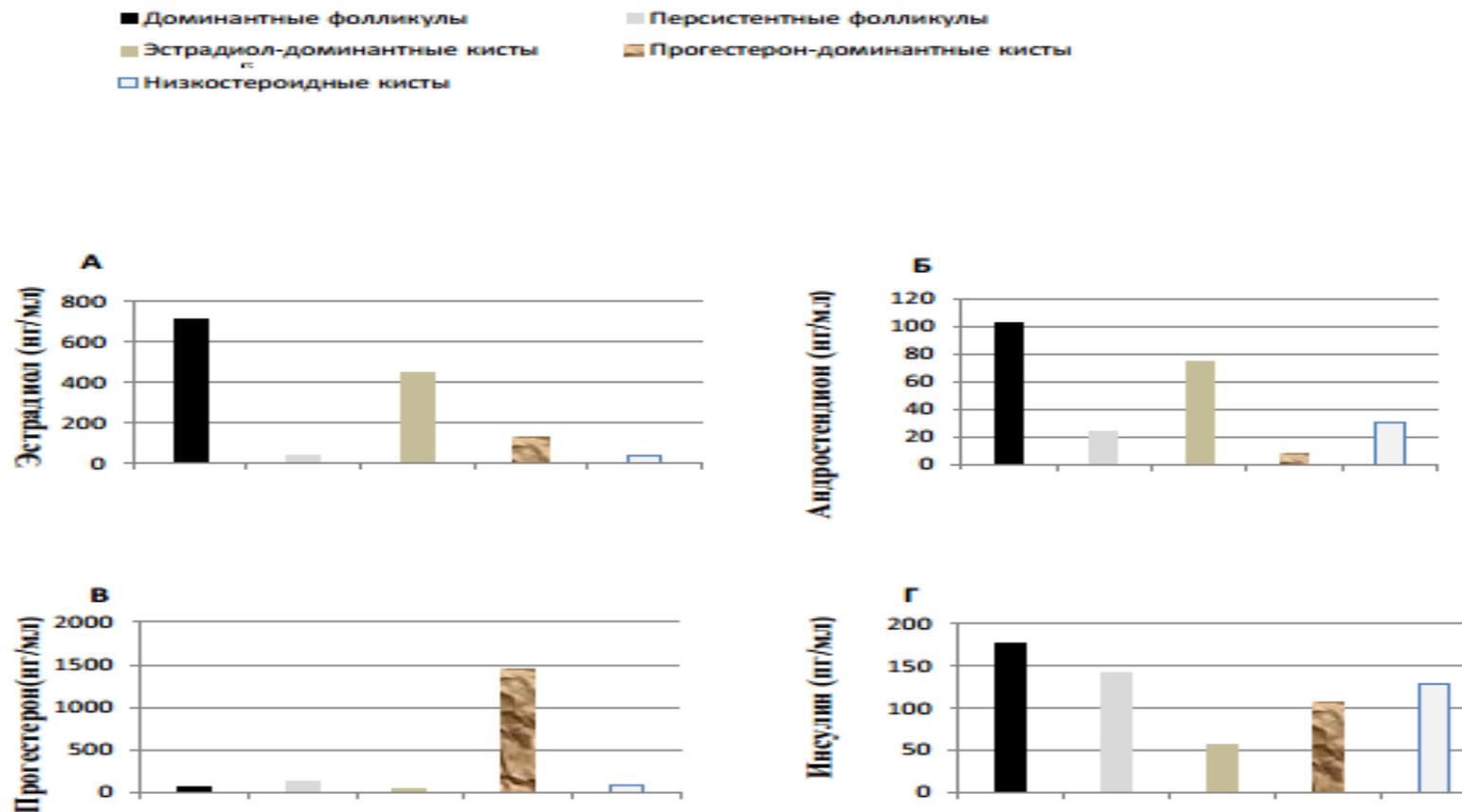


Рисунок 13. Содержание гормонов в фолликулярной жидкости в функциональных образованиях яичников (эстрадиол-, прогестерон-доминантные кисты и низкостероидные кисты). Графические изображения показывают концентрации эстрадиола (А), андростендиона (Б), прогестерона (В) и инсулина (Г).

Концентрации андростендиона в фолликулярной жидкости были выше в доминантных фолликулах, чем в прогестерон-доминантных кистах ($102 \pm 4,7$; $7,3 \pm 1,7$ нг/мл соответственно, $P < 0,04$, рис. 13Б).

Концентрация андростендиона была незначительно выше в фолликулярной жидкости доминантных фолликулов по сравнению с персистентными фолликулами ($24,2 \pm 10,2$ нг/мл, рис. 13Б). Концентрация прогестерона в фолликулярной жидкости прогестерон-доминантных кист была выше (1440 ± 475 нг/мл, $P < 0,01$; рис. 13В), чем во всех остальных фолликулах, и варьировала от 50 ± 14 нг/мл до 138 ± 57 нг/мл в содержимом персистентных фолликулов. Несмотря на незначительную разницу концентраций инсулина в фолликулярной жидкости у эстрадиол-доминантных кист, она была достоверно ниже, чем в доминантных фолликулах (57 ± 28 пг/мл и 177 ± 104 пг/мл соответственно; рис. 13Г).

В первую неделю после отела концентрации прогестерона в периферической крови фиксировали, как правило, на базальном уровне. Повышение уровня прогестерона (>1 нг/мл) в единичных случаях можно объяснить задержанием лизиса структур желтого тела, что подтверждали результаты УЗИ-диагностики (рис. 14А). Низкий уровень концентраций прогестерона зафиксировали в периферической крови у 4 из 5 коров, у которых развивались прогестерон-доминантные кисты в присутствии неактивного желтого тела. Средняя концентрация прогестерона в фолликулярной жидкости у этих коров была 1654 нг/мл и только у одной коровы она составляла 586 нг/мл. При этом эти значения соответствовали низкому уровню концентраций прогестерона в периферической крови ($0,32 \pm 0,09$ нг/мл), что объясняет отсутствие овуляции у определенного числа коров. Уровень концентраций прогестерона в крови снижался до базальных значений, что и способствовало овуляторному процессу (рис. 14В). Одна корова имела выраженный продолжительный период снижения концентраций прогестерона до $0,17 \pm 0,08$ нг/мл при сопряженной персистенции доминантного фолликула, трансформировавшегося впоследствии в эстрадиол-доминантную кисту (рис. 14Г).

Главную трудность в исследовательской работе по проблеме овариальных кист мы испытали в связи с тем, что процесс образования и наличие кист в условиях практики диагностируют только ретроспективно.

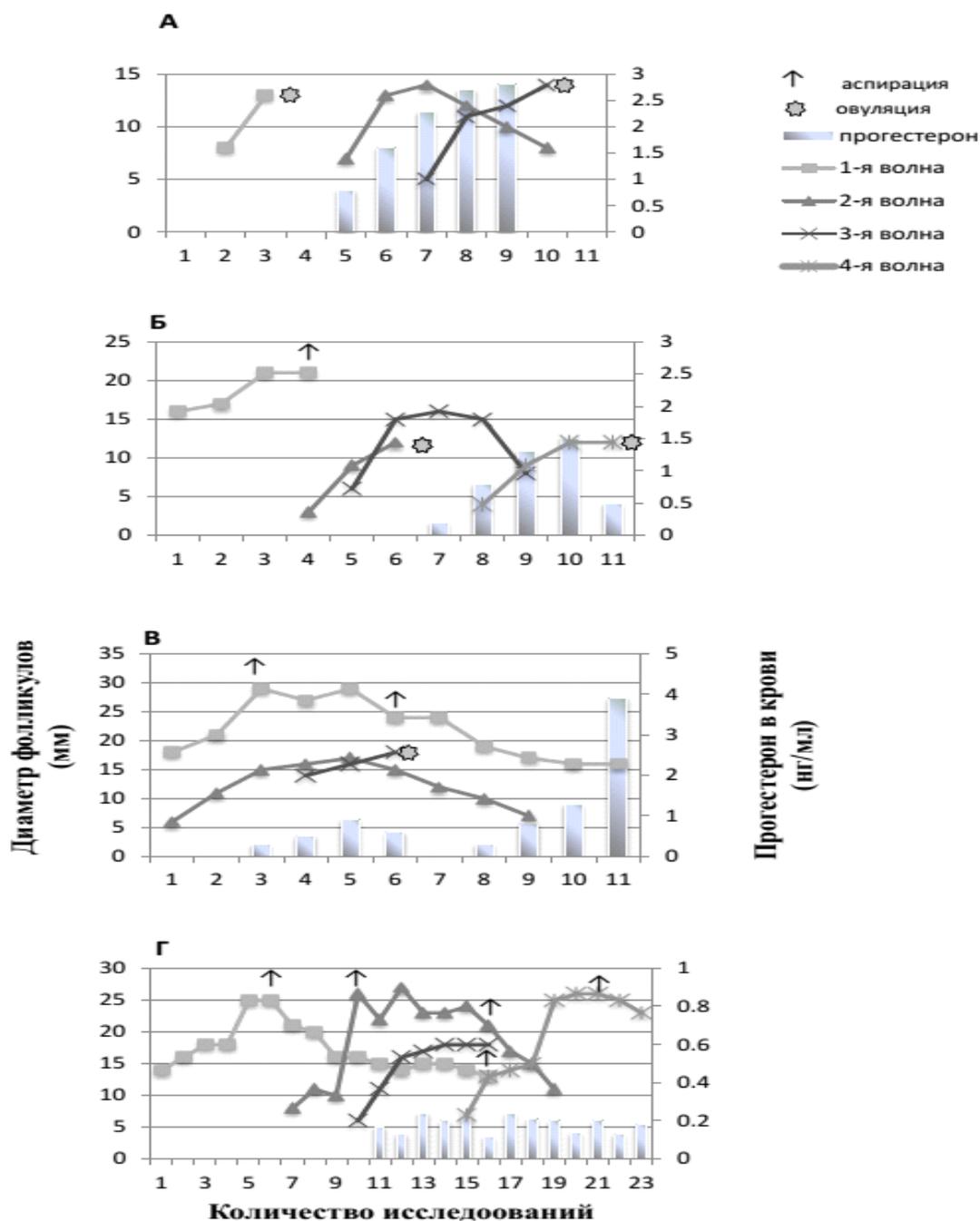


Рисунок 14. Взаимосвязь фолликулярного и кистозного роста и концентрации прогестерона в периферической крови. (А) нормальная динамика фолликулярного роста; (Б) динамика роста персистентного фолликула; (В) формирование прогестерон-доминантной кисты, овариальная цикличность

возобновлена после ее аспирации; (Г) персистентные эстрадиол-доминантные кисты.

В этой части наших исследований размер диаметра кист составляет в среднем $25,2 \pm 2,36$ мм, в то время как персистентные фолликулы в основном достигали 19,3 мм в диаметре. Следует обратить внимание, что один только размер диаметра исследуемого образования не является достоверным признаком для дифференциальной диагностики, как фолликулярных кист, так и персистентных фолликулов. Однако этот фактор существенно дополняют другие признаки - скорость роста и характер функциональной активности яичника, что более достоверно дает возможность проводить дифференциальную диагностику. В этом отношении нами была зафиксирована такая особенность как двукратное возрастание скорости роста размеров диаметра (мм/д) кист в противоположность однородной скорости роста диаметра доминантных и персистентных фолликулов. Это обстоятельство обосновывает целесообразную необходимость использования для дифференциальной диагностики УЗИ-метод исследования непосредственно в производственных условиях. И хотя скорости развития персистентных и доминантных фолликулов не имели достоверных различий, но в обоих случаях позволяли относительно точно прогнозировать возможность формирования кисты, что соответствует выводам других исследователей (Cattaneo L. и др., 2014).

Проведенные нами предшествующие исследования показали, что снижение уровня андростендиона и 17β -эстрадиола в фолликулярной жидкости персистирующих фолликулов характеризует их начальную стадию атрезии. В то же время в кисте при характерном диаметре, толщине теки и гранулезе, содержание гормонов в фолликулярной жидкости свидетельствует о начале формирования рецепторов к гонадотропным гормонам по аналогии с процессами в доминантных фолликулах (Marelli, В.Е. и др., 2014). Таким образом, развитие первичного доминантного фолликула следует характеризовать по следующим признакам: скорости роста (< 1 мм в день), статичности, когда функциональная атрезия предшествует структурной регрессии, в то время как фолликулярная волна наоборот характеризуется уменьшением секреции эстрадиола и ингибина и

началом новой волны и популяции фолликулов при одновременном ингибировании инкреции ФСГ гипофизом (Matiller V. и др., 2014; Bó G.A., de la Mata J.J., Varuselli P. S., Menchaca A., 2016).

Ряд исследователей считает, что персистентные фолликулы - это доминантные фолликулы, в длительной стадии покоя, что способствует функциональной (при отсутствии морфологической) атрезии. Данное положение доказывает результаты ультрасонографии. В наших исследованиях данные обстоятельства наблюдали при наличии низкостероидных кист (тип 3) и, в меньшей степени в случаях кист, трансформировавшихся из наличия недоминантных фолликулов. Следовательно, низкостероидные кисты могут образовываться как первичные патологические структуры (n=2) или иницируют свое новое развитие после аспирации, провоцируя, так называемое, «фолликулярное обновление» (n=3). Аспирация низкостероидных кист приводила к обновлению кистозных образований, как и в случаях кист, трансформировавшихся из недоминантных фолликулов, что согласуется с выводами других исследователей (Sousa L.M. и др., 2016; Иванов Д.В., Гаврилов Б.В., 2016; Miura R., Haneda S., Kayano M., Matsui M., 2015; Юсупов С.Р., Шаев Р.К., 2013).

Следует констатировать, что механизм возникновения и развития персистентных фолликулов и овариальных кист остается во многом непонятным и это положение находится в соответствии с выводами других исследователей (Marelli, В.Е. и др., 2014). При этом общепризнанно, что нарушение нормального эндокринного баланса играет главную и первоначальную роль в развитии кист. Гормональный дисбаланс в течение послеродового периода приводит к нарушению овуляции и развитию фолликулярных нарушений (Кузьмич Р.Г. и др., 2017). Доказано, что в ранний послеотельный период около 25% коров с кистами имели субнормальный уровень концентрации прогестерона в периферической крови, который может быть пусковым механизмом формирования персистентных фолликулов с дальнейшей трансформацией в фолликулярные кисты. Следовательно, нарушение положительной обратной связи 17β -эстрадиол-ЛГ при негативных изменениях концентрации прогестерона с большой вероятностью

инициирует нарушение овуляции и формирование кист в ранний послеотельный период.

В то же время причины нарушенного механизма положительной обратной связи - 17β -эстрадиол-ЛГ остаются невыясненными, но именно эти причины предшествуют формированию персистентного фолликула и образованию фолликулярной кисты после отела. Низкий уровень концентрации прогестерона в периферической крови, по-видимому, является основным признаком и исходной причиной персистенции фолликулов, и появлению кист. Этот малопонятный механизм, лежащий в основе формирования овариальных нарушений после отела, определяет главное направление перспектив и стратегию актуальных исследований по послеотельным овариальным отклонениям.

3.4. Разработка приемов повышения воспроизводительных и продуктивных качеств крупного рогатого скота

Проблемы повышения резистентности организма, а также продуктивности, здоровья и сохранности животных пытаются решить различными способами, но наиболее актуальной задачей является использование экологически безопасных средств.

В этой связи большой интерес у ветеринарных специалистов вызывает применение нативных средств беркана и райдо, разработанных специалистами ООО «Агровейт».

Принципиально новым в создании этих биорегуляторов является использование уникальных природных соединений и веществ, которые находятся в живой березе и лиственнице. Именно этим обусловлена высокая эффективность воздействия биорегулятора на клетку животного, которая не воспринимает его как инородный. У беркана и райдо отличные свойства проникновения сквозь клеточные мембраны живой клетки и высокая степень биологической активности, поэтому они воздействует на причину нарушения, а не на снятие его симптомов.

Беркана – воднодисперсная вытяжка из древесины и коры березы. Издревле различные свойства березы высокоэффективно применялись в народной медицине. Из березы получали березовый сок, деготь, бетулин, использовали березовые почки, листья.

Райдо – воднодисперсная вытяжка из древесины и коры лиственницы – является источником полифенолов, флавоноидов, лигнина, танина, кверцитина, дигидрокверцитина, арабиногалактановых волокон.

В испытаниях беркано и райдо проявили самые разнообразные свойства: антибактериальное, гепатопротекторное, иммуномодулирующее, антисептическое, антиоксидантное. Средства не вызывают аллергических реакций и побочных эффектов.

Главными составляющими компонентами древесины являются: целлюлоза, лигнин и гемицеллюлоза, состоящие из гексозанов и пентозанов. Также в древесине обнаружены относительно небольшие количества танинов, других экстрактивных веществ, эфирных масел, красящих и азотосодержащих соединений, минеральных веществ, карбонатов, силикатов, фосфатов, К, Na, Ca, Mg, Fe, Al, B, Mn, As (Химическая энциклопедия, 1990).

В зависимости от вида высших растений химический состав деревьев может несколько отличаться. Например, основная часть березовой коры состоит из луба, содержащего до 10% таннидов – водорастворимых полифенолов, которые представлены катехинами, лейкоантоцианидинами, флавонолами, фенолкарбоновыми кислотами и другими соединениями (Черняева Г.Н., Долгодворова С.Я., Бондаренко С.М., 1986).

При кислотном гидролизе этих групп веществ образуются низкомолекулярные соединения катехиновой группы, которые способны окисляться с образованием окрашенных соединений (Левданский В.А., Полежаева Н.И., Макиевская А.И., Кузнецов Б.Н., 2000), проявляющих противовоспалительные, заживляющие и повышающие защитные свойства организма (Кузнецов Б.Н., 2001).

Общей характерной особенностью химического состава коры древесных видов растений является высокое содержание полифенольных соединений, основную часть полимерных продуктов составляют дубильные вещества, состоящие из катехинов и флаваноидов (флаван-3,4-диолы), а также, конденсированные танины (Иванова С.З. и др., 2002), представляющие наибольший интерес для фармацевтических исследований (Чумбалов Т.К., Пашина Л.Т., Лейман З.А., 1973).

Древесина также содержит танины, которые относятся к числу важнейших растительных групп веществ, имеющих огромное значение в фармацевтической промышленности, поскольку могут быть использованы для получения некоторых лекарственных средств, в частности фитосредств, обладающих противовоспалительным действием.

Из древесины лиственницы получают дигидрокверцетин для создания медицинских препаратов (сердечно-сосудистых и противовирусных), биологически активная добавка к пище, средство защиты растений. В качестве побочного продукта при производстве дигидрокверцетина выделяется значительное количество экстрактивных смолистых веществ. Суммарная фракция этих веществ по предварительным данным обладает высокой биологической активностью, проявляет ранозаживляющее и противоожоговое действие. Обнаружено дитерпеновое соединение – изоцемброл, обладающее свойствами гормонального регулятора роста растений (Ostroukhova L. и др., 2012).

Древесина лиственницы содержит до 20% арабиногалактана – водорастворимого полисахарида, извлекаемого из растительного сырья водной экстракцией (Бабкин В.А., Остроухова Л.А., Трофимова Н.Н., 2011).

Биологическое действие арабиногалактана многопланово и, вероятно, обусловлено его подобием компонентам клеточной стенки некоторых бактерий. Точно такое же соединение является основой клеточной стенки определенных видов бактерий, которые используются для стимулирования иммунной системы в ряде вакцин, ингибирует действие псевдотуберкулезных микробов, уменьшая их размножение внутри клетки. Также он эффективен при лечении язвенных

поражений желудочно-кишечного тракта, дисбактериоза, снимает симптомы пищевых отравлений, понижает уровень холестерина у страдающих гиперлипидемией, что способствует укреплению сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, анализ литературных данных показывает, что основными группами веществ, которые могут переходить в водное извлечение являются водорастворимые лигнаны/лигнины, имеющие полифенольную природу, танины и их высокомолекулярные производные, дубильные вещества, вещества углеводной природы.

3.4.1. Использование средств растительного происхождения в молочном скотоводстве

3.4.1.1. При нарушении функциональной активности молочной железы коров

Молочная железа и половые органы коров – компоненты единой репродуктивной системы. Поэтому, исходя из учения о целостности организма и функциональной взаимообусловленности органов отдельной системы, нарушения в одном органе, например, в вымени приводят к изменениям в матке и яичниках, а болезни последних - к изменениям в молочной железе. При воспалении молочной железы у коров, более чем у одной трети животных, диагностируют болезни гениталий. При отсутствии клинических признаков болезней гениталий установлено тормозящее влияние маститных нарушений на половую функцию и снижение оплодотворяемости. Очевидно предположение, что снижение функциональной активности молочной железы сухостойных коров и ранний послеотельный период будут тормозить восстановление плодовитости.

На сегодняшний день заболевания молочной железы остается самой дорогостоящей ветеринарной и экономической проблемой в молочной промышленности, поскольку пищевая промышленность не принимает на переработку молоко с высоким содержанием соматических клеток или молоко, содержащее остатки антибиотиков (Cobirka M., Tancin V., Slama P., 2020).

Наиболее часто воспалительные процессы в молочной железе встречаются в

стойловый период. Это связано с нарушением норм содержания животных, отсутствием активного моциона (Сычева Т.С., Дрозд М.Н., Усевич В.М., 2017). Воспаления молочной железы в клинической и субклинической форме диагностируются более чем у 50% коров (Tresnitskii S., Filatova A., Avdeenko V., 2018; Новикова С., Сазонов А., Кашковская Л., 2018). Воспаление молочной железы в гнойно-катаральной форме регистрируется приблизительно в 10% случаев именно в стойловый период (Киселева Е.В., Туников Г.М., 2017).

Для производства молока необходимо тщательно соблюдать технологию и ветеринарно-санитарные правила доения, осуществлять своевременную диагностику и коррекцию коров. Основными причинами низкого качества являются высокая бактериальная обсемененность и содержание соматических клеток в молоке (Макушев А.Е., Ларионов Г.А., Дмитриева О.Н., 2016).

В настоящее время нарушения функциональной активности молочной железы представляют для молочного животноводства серьезную проблему, из-за которой возникают большие экономические потери. Различные диагностические тесты подразделяются на общие или фенотипические и специфические или генотипические тесты.

Фенотипические тесты - это тесты, которые выявляют общие изменения, не специфичные для какого-либо патогена. Общие тесты постоянно совершенствуются. Так, Комаровым В. Ю. и Белкиным Б. Л (2016) рекомендуется диагностику воспалительных нарушений молочной железы коров проводить комплексно на основе оценки общего клинического состояния животного, пробного сдаивания с визуальным осмотром секрета молочной железы, реакции проб молока с реактивами диагностикумов («масттест», «кенотест», 2% раствора «мастидина», калифорнийского мастит-теста и др.) и дополнительным изучением структуры твердой фазы секрета (Комаров В.Ю., Белкин Б.Л., 2016).

Генотипические тесты являются специфическими, следовательно, основаны на изучении специфической культуры с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР). Для высокоспецифической и подтверждающей диагностики, как ПЦР и секвенирование нуклеотидов, основным сырьем являются чистые бактериальные

культуры (Chakraborty S. и др., 2019). Наряду с этим, значимость для диагностики воспаления молочной железы имеют показатели расположения и распространения бактериальных колоний, поскольку некоторые виды бактерий в молочной среде имеют разнообразный жизненный цикл и рост (Lima S.F., Bicalho M.L.B., Bicalho R.C., 2018). Многочисленными исследованиями авторов установлено, что в развитии воспалительного процесса в молочной железе коров участвуют возбудители разных видов при доминирующей роли кокковых микроорганизмов (Авдеевская Н.Н., 2017; Белкин Б.Л., Комаров В.Ю., Андреев В.Б., Андреев С.В., 2017; Пшеничникова И.Л., Садовников Н.В., 2017).

В настоящее время для коррекции воспаления молочной железы используются различные препараты и методы. Основным принципом борьбы - предотвращение новых инфекций. После того, как инфекция обнаруживается в вымени, есть четыре способа устранить нарушение: спонтанная коррекция, выбраковка хронически инфицированных коров, коррекция во время лактации и коррекция сухостойных коров. Среди этих четырех средств борьбы с инфекциями применение антибиотиков является основным методом устранения воспалительных процессов в вымени и основной причиной использования антибиотиков для дойных коров. Для устранения воспаления в молочной железе используют препараты, которые в большинстве своём содержат антимикробные вещества, такие как антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны и т.д., однако, их длительное применение вызывает появление устойчивых к ним рас микроорганизмов и локальную иммунодепрессию молочной железы (Ашенбреннер А. И., Хаперский Ю. А., Чекунова Ю. А., Беляева Н.Ю., 2018).

Wilm J. с соавторами (2021) указывают на то, что с фармакологической точки зрения существуют различия в применимости лекарственных веществ, которые основаны на их химических свойствах и способности достигать очага инфекции при системном или местном применении. При этом устранение тяжелых форм воспалений молочной железы, вызванных грамотрицательными инфекциями, часто осуществляется с использованием системного применения антибиотиков, в то время как коррекцию нарушений, вызванных грамположительными бактериями,

можно проводить с помощью местной коррекции. Системное применение антибиотиков может способствовать более высокому риску развития устойчивости микроорганизмов к антибиотикам (Wilm J. и др., 2021).

Sharun Kh. с соавторами (2021) считают, что коррекция субклинической формы воспаления молочной железы противомикробными препаратами во время лактации редко бывает экономичным из-за высокой стоимости лечения (Sharun Kh. и др., 2021). Тимаков А.В. с соавторами (2017) сообщают, что своевременная диагностика и коррекция субклинической формы воспаления молочной железы может предупредить развитие клинической формы и предотвратить атрофию долей молочной железы. В то же время эффективность устранения нарушений воспаления молочной железы весьма нестабильна, что в немалой степени связано со значительным распространением лекарственно-устойчивых штаммов условно-патогенной микрофлоры, в том числе к компонентам, входящим в состав многих противомаститных препаратов (Тимаков А.В., Тимакова Т.К., 2017).

В связи с этим осуществляется поиск новых лекарственных средств, в том числе растительного происхождения, местное применение которых поможет избежать системного использования антибиотиков, особенно, на ранних стадиях воспалительного процесса. Так, разработана комплексная схема профилактики функциональных нарушений молочной железы коров с использованием экологически чистых препаратов биоинфузин и гистоген на основе левзеи сафлоровидной. Проведённая по схеме коррекция по лечебно-профилактической эффективности и полученным показателям выгодно отличается от традиционных методов профилактики и коррекции воспалительных нарушений в молочной железе (Татарникова Н.А., Жданова И.Н., 2017). Имеются результаты экспериментальных и клинических испытаний, свидетельствующие о том, что средство райдо, полученное путем водной экстракции из листовенницы, имеет ряд преимуществ при коррекции функциональных воспалений молочной железы коров (Солодовникова Е.С. и др., 2019). Установлено, что основными группами веществ из хвойных пород, которые могут переходить в водное извлечение являются: водорастворимые лигнаны/лигнины, имеющие полифенольную природу, танины и

их высокомолекулярные производные (дубильные) вещества, вещества углеводной природы (Острухова Л.А. и др., 2018). В связи с этим исследование применения средств при серозной и катаральной форме воспаления молочной железы коров имеет определенное научно-практическое значение.

Цель наших исследований – испытание средств фитотерапии беркана и райдо при клинически выраженных функциональных нарушениях молочной железы коров в лактационный период.

Исследования проводились в условиях племзавода «Алга» Краснокамского района Республики Башкортостан на коровах черно–пестрой породы с удоем 6500 кг.

Из 655 голов дойных коров воспаление молочной железы выявили у 53 лактирующих коров, число пораженных долей вымени – 74. При осмотре молочной железы животных были выявлены все признаки воспаления: отёк, покраснение, опухание, повышение температуры больной доли вымени, нарушение функций. Из пораженных долей вымени выделялся экссудат: жидкий, серовато–белого цвета, с примесью желтоватых или беловатых хлопьев, иногда с кровью.

Больных коров разделили на 2 группы. Коровам 1–ой группы вводили средство беркана, 2–ой группы – райдо. Средства вводили больным животным интрацистернально в дозе 5,0 мл, кратность введения – 1 раз в сутки в течение 5 суток.

За животными, включенными в эксперименты, вели ежедневные наблюдения до полного излечения. У 8 коров обеих групп брали пробы крови из яремной вены в первый и последний день коррекции для морфологического исследования. О наступлении выздоровления оценивали по изменению общего состояния животного и молочной железы, характеру секрета вымени, гематологическим показателям.

В результате проводимой коррекции началась положительная динамика уже после первого введения в обеих группах: уплотненность и болезненность молочной железы стали уменьшаться, на вторые сутки в молоке исчезла примесь крови, затем выделения увеличенного объема стали уменьшаться и переходить на выделения с

преобладанием слизи, у животных появился аппетит и жвачка. На 4–5 сутки выделение желтовато–белого цвета наблюдалось только в начале выдаивания соска, а затем получали чистое молоко, стали повышаться надои.

Эффективность применения растительных препаратов для коррекции клинической формы воспаления молочной железы коров приведена в таблице 22.

Таблица 22. Сравнительная эффективность применения средств беркана и райдо

Группа	Число больных коров		Срок лечения, сутки	Клинически выздоровело коров	
	голов	долей вымени		голов-%	долей вымени -%
Первая (беркана)	35	53	5	21 – 60,0	27 – 51,0
Вторая (райдо)	18	21	5	12 – 66,7	12 – 57,1

При коррекции коров в лактационный период применение средства беркана способствовало выздоровлению 60,0% голов (51,0% долей вымени). Продолжительность коррекции составила 5 суток.

В сравнительном аспекте наиболее эффективным оказалось использование средства райдо. Клинически выздоровело 66,7% коров (57,1% долей вымени) на 5 сутки коррекции. У остальных животных, с острой катаральной формой воспаления вымени, выздоровление в течение 5 суток не наступило, поэтому продолжили коррекцию с включением новокаина в схему: соответственно по группам животным продолжили введение средств беркана и райдо в дозе 10,0 мл с разведением 0,5% раствором новокаина в дозе 10,0 мл. В результате через 12 часов после применения фитосредств в обеих группах улучшилось общее состояние больных коров, отек вымени спал, температура снизилась до нормы, появился аппетит, увеличилась молокоотдача.

Установлено, что эффективность выздоровления коров с острой катаральной формой была выше в группе применения средства райдо – 83,3% (77,8% долей

вымени), в группе применения средства беркана – соответственно 78,6% (73,1% долей вымени) (табл.23). Выздоровление произошло без каких–либо побочных эффектов, несмотря на повышенную дозировку фитосредств.

При коррекции заболеваний воспалительного характера средства беркана и райдо являются отличной альтернативой антибиотикам, главное их преимущество в том, что в последующем молоко коров не выбраковывается. Эффективность коррекции воспаления молочной железы возрастает при совместном использовании беркана и райдо с 0,5% раствором новокаина. Как известно, после введения новокаина возбудимость и проводимость нервов возобновляется, вместе с этим восстанавливается трофика тканей и нормальный обмен веществ.

Таблица 23. Эффективность применения средств беркана и райдо при острой катаральной форме воспаления молочной железы коров

Группа	Число больных коров	Клинически выздоровело коров	
	ГОЛОВ	ГОЛОВ	%
Первая (10,0 мл беркана + 10,0 мл 0,5% р–р новокаина)	14	11	78,6
Вторая (10,0 мл райдо + 10,0 мл 0,5% р–р новокаина)	6	5	83,3

У животных опытных групп количественные показатели большинства элементов крови находились в пределах физиологической нормы, исключение составили лейкоциты, лимфоциты, моноциты, гранулоциты, содержание которых у коров обеих групп было повышено до начала коррекции. Коррекция воспалительных нарушений молочной железы коров с использованием растительных средств положительно влияло на эритропоез, в результате чего количество эритроцитов в крови увеличилось в среднем на 2,78 млн, при этом число лимфоцитов у животных обеих групп после коррекции не превышало

физиологической нормы. Коррекция клинической формы воспаления молочной железы лактирующих коров биорегуляторами растительного происхождения показало их высокую лечебную эффективность. При этом в сравнительном аспекте наиболее эффективным оказалось применение средства райдо. Полученные результаты свидетельствуют о противомикробном действии растительных средств беркана и райдо и имеют практическое значение в усовершенствовании ветеринарных мероприятий при коррекции функциональных нарушений молочной железы лактирующих коров.

Таким образом, средство райдо для коррекции воспаления молочной железы коров, извлеченное из растительного сырья водной экстракцией, при экспериментальных и клинических испытаниях выявило ряд преимуществ (Солодовникова Е.С. и др., 2019).

В задачи дальнейших исследований входило определить оптимальную дозировку средства райдо при интерцистернальном введении коровам с серозной и катаральной формой воспаления молочной железы; определить лечебный эффект использования фитосредства райдо; произвести сравнительную оценку эффекта использования фитосредств райдо и рипосол при коррекции маститных нарушений.

Исследование эффективности использования средства райдо проводилось в 2019-2020 годах в двух хозяйствах Республики Башкортостан (племзавод «Алга» Краснокамского и ФГУП «Уфимское» Уфимского районов). Объектом исследования служили коровы, всего в опытах задействовано 211 голов дойных коров черно-пестрой породы (первой и второй лактации), имеющих клинические признаки начальной стадии острой формы серозного – 137 гол. и катарального воспаления вымени – 74 гол.

При серозном воспалении вымени у коров молоко выдаивалось с хлопьями и сгустками, затвердевшие молочные железы набухали, пораженная четверть вымени была гиперемирована, увеличена и уплотнена. Молоко выдаивалось тяжело и болезненно, удои снижались.

Таблица 24. Определение оптимальной дозировки средства райдо

Серозная форма				Катаральная форма			
контрольная (n=6) основное лечение: мастисан-А интерцистернально, бициллин 5, в/м	1 опытная (n=6) райдо 3 мл/ на одно введение	2 опытная (n=6) райдо 5 мл/ на одно введение	3 опытная (n=6) райдо 7 мл/ на одно введение	контрольная (n=4) основное лечение: мастисан-А интерцистернально, бициллин 5, в/м	1 опытная (n=4) райдо 7 мл / на одно введение	2 опытная (n=4) райдо 10 мл/ на одно введение	3 опытная (n=4) райдо 12 мл/ на одно введение
Исследуемые показатели: морфологический состав крови, содержание соматических клеток в молоке, количество введений средства райдо полного выздоровления коров, суток							

Таблица 25. Определение лечебного эффекта средства райдо

Серозная форма		Катаральная форма	
I контрольная группа (n=15) лечение по основной схеме: мастисан-А интерцистернально, бициллин 5, в/м	I опытная группа (n=15) 5,0 мл райдо интерцистернально 1 раз / сутки	II контрольная группа (n=10) лечение по основной схеме: мастисан-А интерцистернально, бициллин 5, в/м	II опытная группа (n=8) 10,0 мл райдо интерцистернально 1 раз / сутки
Исследуемые показатели: бактериологическое исследование секрета молочной железы, определение лечебного эффекта			

Таблица 26. Сравнительная характеристика лечебных эффектов растительных средств райдо и рипосол

Серозная форма		Катаральная форма	
I опытная группа (n=20) 5,0 мл рипосола интерцистернально 1 раз / сутки	II опытная группа (n=20) 5,0 мл райдо интерцистернально 1 раз / сутки	I опытная группа (n=20) 10,0 мл рипосола интерцистернально 1 раз / сутки	II опытная группа (n=20) 10,0 мл райдо интерцистернально 1 раз / сутки
Исследуемые показатели: количество выздоровевших животных (%), срок выздоровления (суток), количество соматических клеток в молоке			

При катаральной форме развитие воспаления диагностировали в основном в молочных протоках (при пальпации небольшие, размером с горошину, уплотнения в одной четверти молочной железы), реже в альвеолах вымени. Молоко имело вид водянистого секрета, серого цвета с примесью слизи и хлопьев казеина, которые выделялись в начале доения, если воспалительный процесс отмечался в молочной цистерне и в крупных молочных протоках, и на протяжении всего доения, если катаральным воспалением поражались альвеолы молочной железы.

Иногда наблюдалась быстрая утомляемость, у животных отсутствовал аппетит, отмечалось небольшое повышение температуры тела. Оба вида маститного нарушения в основном встречались в первый месяц раздоя, особенно сразу после отёла или в начале доения.

Условия содержания и кормления животных в хозяйствах были сходными. В основной рацион зимнего периода дойных коров включалось: сено, силос или сенаж, травяная резка и концентраты. В среднем молочные коровы потребляли 3,0-3,2 кг сухого вещества на 100 кг живой массы.

Схема исследований определения оптимальной дозировки средства райдо приводится в таблице 24. Определение лечебного эффекта средства райдо проводилось по схеме, представленной в таблице 25.

Больных коров разделили на опытную и контрольную группы. Коровам опытной группы, больных серозной формой воспаления вымени, вводили райдо в дозе 5,0 мл интрацистернально, катаральной формой - райдо в дозе 10,0 мл интрацистернально, кратность введения – 1 раз в сутки.

Основная схема коррекции, используемая у животных контрольной группы. Коровам контрольной группы с обеими формами нарушения комплексно применяли антибиотики мастисан-А с бициллином. Подогретый препарат мастисан-А в дозе 10,0 мл вводили в большую цистерну вымени ежедневно, бициллин-5 (1500 тыс. ЕД) путем однократной внутримышечной инъекции из расчета 10 тыс. ЕД на 1 кг массы тела животного.

Сравнительная характеристика лечебных эффектов средств райдо и рипосол приводится в таблице 26.

С целью определения терапевтической эффективности при использовании растительного средства райдо было подобрано 80 голов дойных коров с серозной или катаральной формой воспаления молочной железы.

Животные были разделены на четыре группы. Двум опытным группам интрацистернально вводили райдо в дозе 5,0 мл (клиническая форма воспаления вымени) и 10,0 мл (катаральная форма) один раз в сутки до выздоровления. Аналогично двум контрольным группам интрацистернально вводили растительное средство рипосол.

Для диагностики воспаления молочной железы использовали цитологический метод, основанный на гелеобразовании при взаимодействии секрета вымени с поверхностно-активным реагентом (отечественный экспресс-диагностикум мастидин).

В ряде случаев проводили пробу отстаивания молока, выдоенным из всех четвертей вымени или только из тех четвертей, где получена положительная реакция на воспалительный процесс быстрым маститным тестом (БМТ). Этим способом для исследования в конце доения в пробирки выдаивали по 10 - 15 мл молока из всех четвертей вымени. К каждой пробирке прикрепляли этикетку с кличкой (номером) коровы и временем взятия пробы. Пробирки ставили в холодное место (4 - 10°C) на 16 - 18 часов, после чего оценивали, просматривая пробирки с молоком и обращая внимание на цвет молока, наличие осадка, толщину и характер слоя сливок.

В молоке, полученном из воспаленной четверти вымени, образуется осадок, в ряде случаев оно становится водянистым, уменьшается слой сливок, и они бывают тягучими, слизистыми, хлопьевидными.

В основе средства райдо воднодисперсная вытяжка из древесины и коры лиственницы, лечебная ценность ее экстрактивных веществ представлена полифенолами, флавоноидами, лигнинами, танинами, дигидрокверцитином, арабиногалактаном.

Для коррекции коров, больных клинической или катаральной формой функционального нарушения вымени, райдо вводили интрацистернально в дозе 5,0

мл или 10,0 мл соответственно один раз в сутки после предварительного сдаивания молока из пораженной доли вымени.

После введения фитосредства проводили легкий массаж для равномерного распределения лекарства в физиологических емкостях вымени. За животными, включенными в эксперименты, вели ежедневные наблюдения до полного излечения.

Отбор проб крови осуществлялся в первые сутки проявления клинических признаков, на 5-е - при заболевании серозной формой воспаления вымени и на 6-е сутки - при катаральной - из яремной вены в пробирки с гепарином (стабилизация крови) для определения количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина. Гематологические исследования проводили в условиях клинической лаборатории. Морфологический состав крови определяли на гематологическом анализаторе LH-500 фирмы Beckman Coulter (США), методом Культера (проточной цитометрии) учитывали показатели количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов.

Эффективность действия фитосредств определялась через 5-7 суток после завершения курса коррекции: угасанием клинических признаков, отрицательной реакцией молока с БМТ, пробой отстаивания, путем подсчета количества соматических клеток в камере Горяева и контрольного бактериологического исследования проб молока на наличие патогенной микрофлоры.

Биометрическую обработку данных осуществляли с помощью программного пакета Microsoft Excel 2010.

Определение оптимальной терапевтической дозы райдо для коррекции воспалительных нарушений молочной железы проводилось комплексно с учетом показателей морфологического состава, белковых фракций сыворотки крови, количества соматических клеток и установления сроков полного выздоровления животных.

Количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в начале заболевания и в конце приводится на рисунках 15-17.

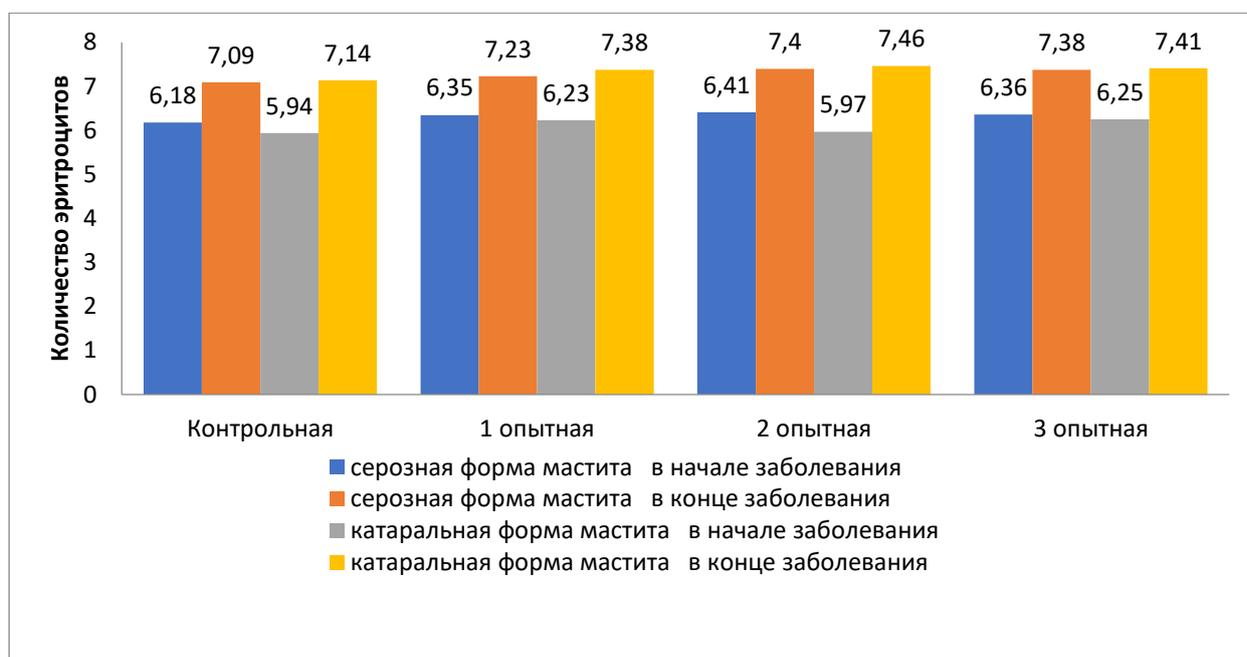


Рисунок 15. Изменение количества эритроцитов в периферической крови коров с различными формами воспалительных нарушений молочной железы при использовании средства райдо, $10^{12}/л$

В ходе исследований количества эритроцитов в крови животных нами не были отмечены достоверные межгрупповые различия. Количество эритроцитов в начале заболевания находилось в пределах нижней границы физиологической нормы, и в крови коров с серозной формой воспаления вымени колебалось в пределах 6,18-6,41 $10^{12}/л$. К концу заболевания данный показатель имел тенденцию к увеличению в контрольной группе на 12,83%, в первой опытной группе – на 12,17%, во второй – на 13,38%, в третьей – на 13,82%. При коррекции катаральной формы воспаления вымени количество эритроцитов в начале заболевания было несколько ниже, по сравнению с аналогичным показателем животных с серозной формой, наблюдалось в пределах 5,94-6,25 $10^{12}/л$, и менялось следующим образом: в контрольной группе к концу заболевания наблюдалась тенденция увеличения показателя на 16,81%, в первой опытной - на 15,58% во второй - на 19,97%, в третьей - на 15,65%. Повышение в периферической крови количества эритроцитов связано с нормализацией обменных процессов в организме выздоравливающих коров.

В ходе исследований нами не обнаружены достоверные межгрупповые различия в отношении содержания лейкоцитов в периферической крови коров. Количество лейкоцитов в начале заболевания находилось в пределах верхней границы физиологической нормы и у животных с серозной формой воспаления вымени колебалось в пределах $9,77-10,19 \cdot 10^9/\text{л}$.

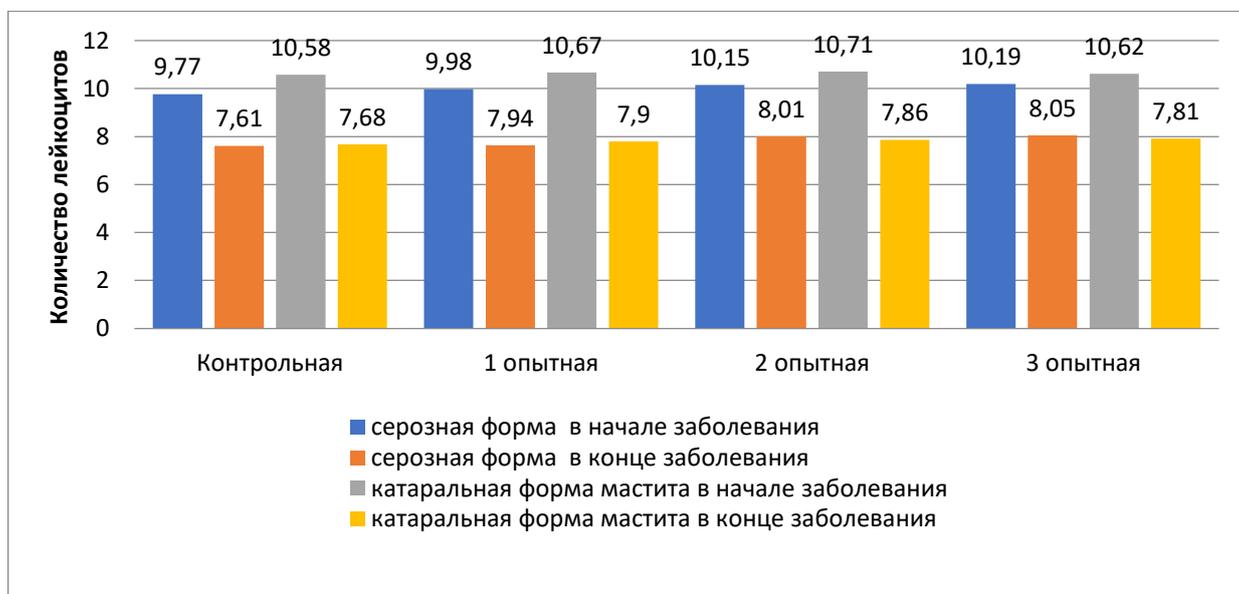


Рисунок 16. Изменение количества лейкоцитов в периферической крови у коров с различными формами воспалительных нарушений молочной железы при использовании средства райдо, $10^9/\text{л}$

К концу заболевания данный показатель имел тенденцию к уменьшению в контрольной группе - на 22,11%, в первой опытной группе – на 20,44%, во второй – на 21,08%, в третьей – на 21,0%. При коррекции катаральной формы количество лейкоцитов в начале заболевания было несколько выше, по сравнению с аналогичным показателем коров с серозной формой, наблюдалось в пределах $10,58-10,71 \cdot 10^9/\text{л}$, и менялось следующим образом: в контрольной группе к концу заболевания наблюдалась тенденция снижения показателя на 27,41%, в первой опытной - на 25,96% во второй - на 26,61%, в третьей - на 26,46%. Снижение количества лейкоцитов к концу заболевания связано с затуханием воспалительного процесса и нормализацией обменных процессов в тканях вымени коров.

В ходе исследований нами не обнаружены достоверные межгрупповые различия по содержанию в крови гемоглобина. Количество гемоглобина в начале

заболевания находилось в пределах нижней границы физиологической нормы и в крови коров с серозной формой нарушения колебалось в пределах 88,97-95,81 г/л. К концу заболевания данный показатель имел тенденцию к увеличению в контрольной группе на 17,31%, в первой опытной группе – на 21,54%, во второй – на 23,83%, в третьей – на 24,35%.

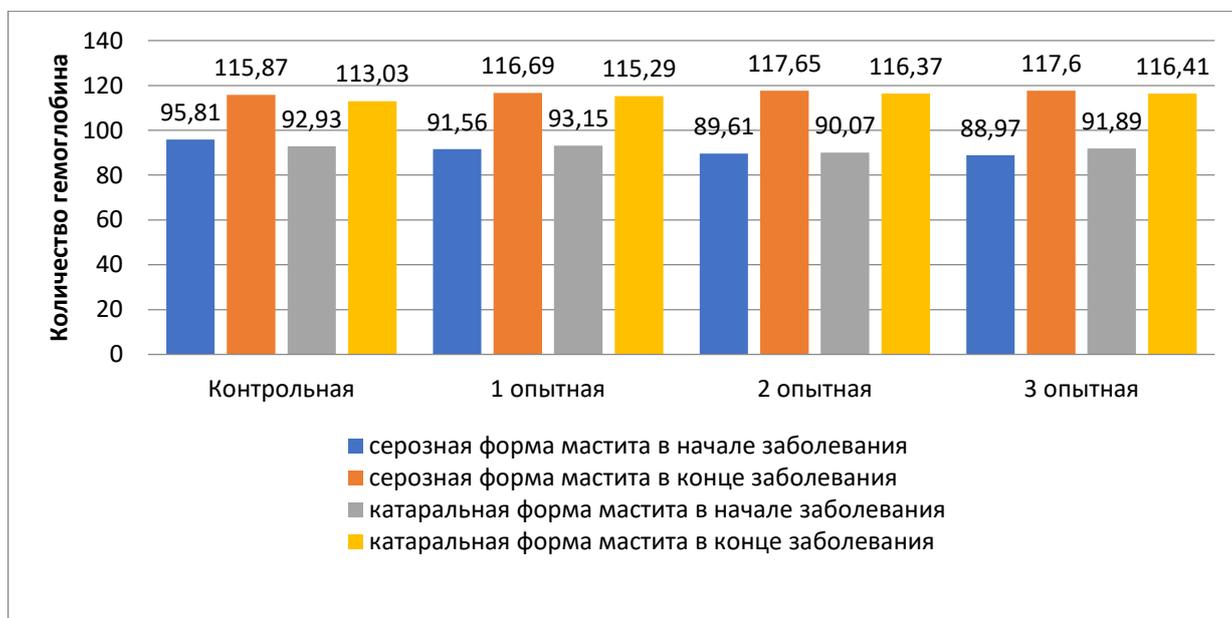


Рисунок 17. Изменение количества гемоглобина в периферической крови у коров с различными формами воспаления вымени при использовании средства райдо, г/л

При коррекции катаральной формы воспаления вымени количество гемоглобина в начале заболевания было несколько ниже, по сравнению с аналогичным показателем коров с серозной формой, наблюдалось в пределах 90,07-93,15 г/л, и менялось следующим образом: в контрольной группе к концу заболевания наблюдалась тенденция увеличения показателя на 17,78%, в первой опытной - на 19,20% во второй - на 22,60%, в третьей - на 21,06%. Увеличение гемоглобина связано с нормализацией окислительно-восстановительных процессов в организме выздоравливающих животных.

Количество соматических клеток в молоке коров с серозной формой воспаления вымени в начале заболевания составило в контрольной группе 965,1 тыс./мл, в опытных группах данный показатель колебался в пределах 976,1-981,5 тыс./мл. При выздоровлении количество соматических клеток достоверно ($P < 0,01$)

сократилось более, чем в два раза и составило в контрольной группе, где применялась стандартная схема коррекции – 403,2 тыс./мл; в первой опытной, где использовалось средство райдо в дозе 3,0 мл на одно интерцистернальное введение – 468,6 тыс./мл; во второй опытной, где использовалось райдо в дозе 5,0 мл - 415,1 тыс./мл; в третьей опытной, где однократная дозировка составила 7,0 мл – 416, 4 тыс./мл.

Количество соматических клеток в молоке животных с катаральной формой воспаления вымени в начале заболевания составило в контрольной группе - 975,4 тыс./мл, в опытных - 976,3-980,1 тыс./мл. При выздоровлении количество соматических клеток менялось аналогичным образом, как и при серозной форме, то есть сократилось вдвое и составило в контрольной, где применялась стандартная схема коррекции - 421,1 тыс./мл, в первой опытной, где использовалось 7,0 мл средства – 479,7 тыс./мл; во второй опытной, где использовалось 10,0 мл - 422,1 тыс./мл; в третьей опытной, где интерцистернально вводилось 12,0 мл райдо – 421,8 тыс./мл.

Таким образом, при выздоровлении в молоке дойных коров, коррекция которых проводилось путем однократного ежедневного интерцистернального введения средства райдо, было отмечено двукратное снижение количества соматических клеток.

Таблица 27. Определение оптимальной терапевтической дозы средства райдо для коррекции коров с воспалением молочной железы

Форма воспаления вымени	Подопытная группа	Количество коров, гол	Доза средства на 1 введение в мл	Количество введений до полного выздоровления
Серозная	контрольная	6	-	5
	1 опытная	6	3	6
	2 опытная	6	5	5
	3 опытная	6	7	5

Катаральная	контрольная	6	-	7
	1 опытная	5	7	8
	2 опытная	4	10	6
	3 опытная	4	12	6

Результаты определения продолжительности лечения при использовании оптимальной терапевтической дозы средства райдо приводятся в таблице 27.

Полученные результаты свидетельствуют, что при коррекции коров, больных серозной или катаральной формой воспаления вымени, ежедневное введение средства райдо оказывало положительный лечебный эффект. При этом полное отсутствие клинических признаков серозной формы и нормализация молока по количеству соматических клеток наблюдались на 5 сутки коррекции при ежедневном введении райдо в дозе 5,0 мл и 7,0 мл. В случае катаральной формы воспаления вымени, срок выздоровления составил 6 суток при ежедневном введении средства в дозе 10,0 и 12,0 мл. Таким образом, по результатам исследования, показана оптимальная доза 5,0 мл средства райдо для коррекции серозной формы воспаления молочной железы путем ежедневного интерцистернального введения, и 10,0 мл – катаральной формы.

Определение лечебного эффекта средства райдо при разных формах воспаления молочной железы лактирующих коров.

Лечебный эффект определялся путем сравнения динамики выздоровления животных, коррекция которых осуществлялось по стандартной схеме коррекции и с применением средства райдо в выявленной оптимальной дозировке. Результаты определения лечебного эффекта средства райдо при разных формах воспаления вымени лактирующих коров представлены в таблице 28.

В ходе исследования отмечено, что уже после первого применения райдо в обеих опытных группах коров началась положительная динамика угасания клинических признаков острого воспаления. Первые выздоровевшие животные среди коров с серозной формой воспаления появились на вторые сутки коррекции (5,9% - в контрольной группе и 6,7% – в опытной), и среди животных с катаральной

формой - на третьи сутки (10,0% - в контрольной группе и 12,5% - в опытной). В ходе коррекции серозной формы воспалительного нарушения при пальпации молочной железы отмечено уменьшение гиперемии зоны воспаления и снижение уплотнения тканей молочной железы, на 2-3 сутки коррекции в молоке постепенно исчезают сгустки, хлопья, примесь крови, после чего в выделениях отмечался серозный с небольшой долей слизи экссудат, у коров появился аппетит и жвачка; на 4-5 сутки наблюдалось выделение желтовато-белого цвета только в начале выдаивания молока из соска. В дальнейшем наблюдалась нормализация функции молочной железы, получали доброкачественное молоко, удой увеличивался.

Таблица 28. Лечебный эффект фитосредства райдо при разных формах воспалительных нарушений молочной железы лактирующих коров

Сроки выздоровления, сутки	Серозная форма				Катаральная форма			
	I контрольная группа (17 голов)		I опытная группа (15 голов)		II контрольная группа (10 голов)		II опытная группа (8 голов)	
	выздоровело, гол.	лечебный эффект, %	выздоровело, гол.	лечебный эффект, %	выздоровело, гол.	лечебный эффект, %	выздоровело, гол.	лечебный эффект, %
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1	5,9	1	6,7	-	-	-	-
3	3	17,6	3	20,0	1	10,0	1	12,5
4	7	41,2	6	40,0	1	10,0	2	25,0
5	6	35,3	5	33,3	3	30,0	3	37,5
6	-	-	-	-	4	40,0	2	25,0
7	-	-	-	-	1	10,0	-	-

Пик выздоровления среди коров с серозной формой воспаления наблюдался в контрольной (7 гол. – 41,2%) и опытной (6 гол. - 40,0%) группах на 4 сутки. При этом полное отсутствие клинических признаков отмечалось у животных обеих

групп – на 5 сутки коррекции. Течение заболевания у коров с катаральной формой наблюдалось в более продолжительной форме, пик выздоровления был сглажен. Так среди коров, больных данной формой воспаления вымени, в контрольной группе он пришелся на 6 сутки коррекции (4 гол. – 40,0%) и в опытной – на 5 сутки (3 гол. – 37,5%). Полное выздоровление контрольной группы коров было отмечено на 7 сутки, опытной - на 6 сутки коррекции катаральной формы.

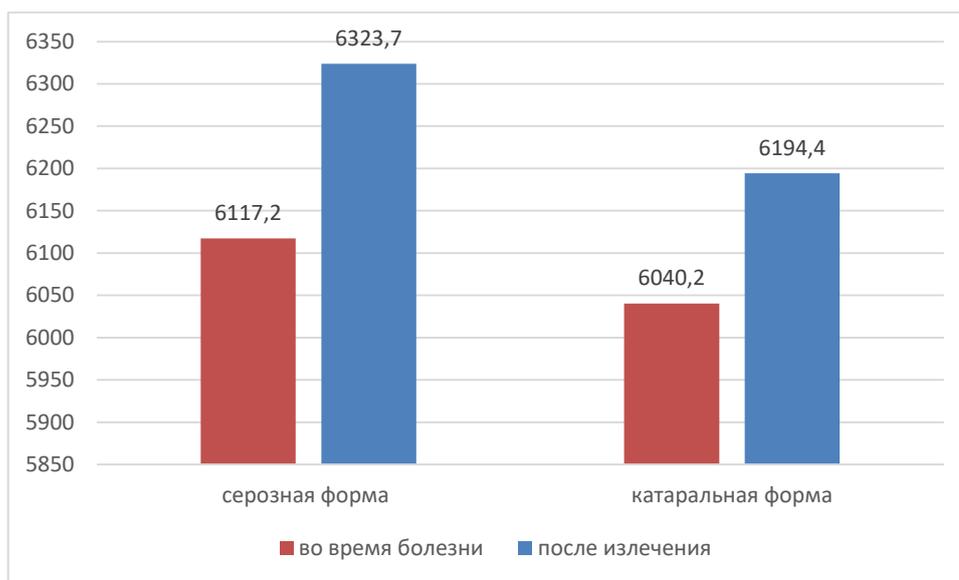


Рис.18. Молочная продуктивность коров во время и после болезни, кг

После излечения в группе коров с серозной формой воспаления молочной железы продуктивность составила 6323,7 кг, с катаральной – 6194,4 кг, что выше по сравнению с уровнем продуктивности больных животных на 3,3 и 2,5% соответственно, причем прежние удои, которые были до заболевания, не восстановились (рис.18).

Для изучения влияния средства райдо на микрофлору вымени было проведено бактериологическое исследование секрета молочной железы коров опытной и контрольной групп. Пробы секрета отбирали из пораженных долей с соблюдением правил асептики и антисептики в начале заболевания до введения фитосредства и при выздоровлении.

В начале заболевания у всех коров обнаружили микрофлору в количестве $6-95,9 \times 10^3$ кл/мл. Выделенная микрофлора была представлена микроорганизмами родов *Staphylococcus* (*St. albus*, *St. aureus*), *Streptococcus* (*Str. agalactiae*, *Str.*

dysagalactiae, Str. spp.), Escherichia (Esh. coli), Enterobacter (Enter. agglomerans), Klebsiella (Kleb. pneumoniae). После окончания коррекции в секрете молочной железы коров контрольных и опытных групп ранее выделяемая микрофлора присутствовала в незначительном количестве. Показатель количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ, КОЕ/г) соответствовал требованиям ГОСТ Р 52054 «Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия».

Определение эффективности использования средств райдо и рипосол при коррекции острой серозной и катаральной форм воспаления молочной железы лактирующих коров.

Сравнительная характеристика лечебных эффектов фитосредств райдо и рипосол приводится в таблице 29.

Как видно из таблицы 29, полное исчезновение клинических признаков серозной формы воспаления наблюдалось, как правило, на 5-е сутки коррекции. У коров II опытной группы при использовании средства райдо было отмечено выздоровление в 95,0% случаев (96,0% четвертей вымени). При использовании средства рипосол у коров I опытной группы выздоровление наблюдалось у 85% животных (85,7% четвертей вымени).

Таблица 29. Сравнительная характеристика лечебных эффектов средств райдо и рипосол

Группа	Количество больных коров		Количество выздоровевших коров				Срок выздоровления, сутки
	голов, п	четвертей вымени, п	голов, п	%	четвертей вымени, п	%	
Серозная форма							
I опытная	20	24	17	85,0	21	87,5	5
II опытная	20	26	19	95,0	25	96,0	
Катаральная форма							
I опытная	20	26	16	80,0	23	88,5	6

II опытная	20	27	19	95,0	25	93,0	
------------	----	----	----	------	----	------	--

Излечение катаральной формы воспаления молочной железы во II опытной группе наступило, как правило, на 6-е сутки коррекции. У 95,0% коров (93,0% четвертей вымени) при применении средства райдо, и при применении средства рипосол – у 80,0% коров (88,5% четвертей вымени).

Содержание соматических клеток в молоке животных до и после коррекции клинической и катаральной формы воспаления вымени приводится в таблице 30.

Таблица 30. Содержание соматических клеток в молоке коров до и после коррекции воспаления молочной железы

Группа	Количество соматических клеток, тыс./мл		
	до коррекции	после коррекции	разность
Серозная форма			
I опытная группа	879,4±22,30	469,8±30,20*	-409,6
II опытная группа	886,8±23,10	411,8±34,20**	-475,0
Катаральная форма			
I опытная группа	935,17±22,10	495,18±18,70*	-440,0
II опытная группа	924,55±8,15	419,74±17,62**	-504,81

*P<0,05, **P<0,01

Из данных таблицы 30 следует, что после коррекции средством райдо в молоке коров опытных групп, больных серозной формой воспаления молочной железы, содержание соматических клеток достоверно снизилось на 475,0 тыс./мл (P<0,01), средством рипосол - на 409,6 тыс./мл (P<0,05). При коррекции катаральной формы достоверная разница (P<0,01) между количеством соматических клеток в начале и после заболевания указанными средствами составила 440,0 тыс./мл и 504,81 тыс./мл соответственно.

Таким образом, полученные в ходе исследования результаты свидетельствуют о том, что средство райдо, содержащее дигидрокверцетин и арабиногалактан лиственницы, способствует обезвреживанию микрофлоры в

больных четвертях молочной железы, это выразилось снижением количества соматических клеток в молоке и сокращением сроков выздоровления животных.

В результате подсчета экономического ущерба в хозяйствах ежедневная браковка молока составляла около 14000 рублей при 8,0% заболевших по стаду коров воспалением молочной железы.

При определении оптимальной дозировки средства райдо был исследован морфологический состав крови коров с серозной или катаральной формой воспаления в начальной стадии заболевания и при выздоровлении. В процессе коррекции отмечена положительная динамика увеличения эритроцитов и гемоглобина и снижение лейкоцитов, что свидетельствует о выздоровлении животных.

К концу заболевания отмечено значительное (двукратное) снижение количества соматических клеток в молоке коров. Данный показатель является важным индикатором благополучия стада коров по маститным нарушениям (Tresnitskii S., Filatova A., Avdeenko V., 2018; Sharun Kh. и др., 2021).

Поскольку полученные результаты коррекции серозной и катаральной форм воспаления молочной железы средством райдо по лечебному эффекту существенно не отличались от общепринятой схемы с применением бициллина 5 и мастисан А (в случае коррекции серозной формы выздоровление наступало на 5 сутки, а в случае катаральной - на 6-7 сутки) мы считаем, что на начальной стадии заболевания можно заменить используемую в настоящее время традиционную схему коррекции на интрацистернальное введение средства райдо в дозе 5,0 мл при коррекции серозной и 10,0 мл при катаральной формы, что предотвратит развитие устойчивости микрофлоры к антибиотикам и будет способствовать отсутствию их в молочном сырье.

Эффективность иммуномодулирующих свойств арабиногалактана показана в исследованиях Никановой Л.А. (2020), в которых установлено, что природные кормовые добавки на основе арабиногалактана оказывают антиоксидантное и пребиотическое действие, способствуют повышению адаптационной способности организма к технологическим и природным стрессорным факторам, повышают

патогенетическую резистентность и осуществляют коррекцию обменных процессов (Никанова Л.А., 2020). Арабиногалактан стимулирует рост и активность лакто-, бифидобактерий и благодаря этому, через нормализацию микрофлоры кишечника, помогает иммунной системе организма функционировать более надежно (Омаров М.О. и др., 2019).

Нами в научно-хозяйственном опыте проведено сравнение лечебного эффекта средств райдо (воднодисперсная вытяжка из древесины и коры лиственницы) и рипосола (водный растительный экстракт древесины лиственницы, кедра сибирского и пихты), основу которых составляет растительное сырье хвойных деревьев, средства несколько различаются по составу. Сравнение лечебных эффектов использования фитосредств, указанных выше, показало, что при ежедневном интрацистернальном введении райдо на 5-6 сутки выздоравливали 95,0% коров, больных серозной или катаральной формой воспаления молочной железы, при использовании рипосола – 85,0% коров, болевших серозной, и 80% коров, болевших катаральной формой. При этом, содержание соматических клеток в молоке коров снизилось более чем в два раза относительно начала коррекции.

Предлагаемые способы коррекции с использованием средства райдо при серозной форме воспаления молочной железы коров являются более эффективными в сравнении с рипосолом, что подтверждается сокращением сроков выздоровления и снижением количества соматических клеток в молоке.

Таким образом, средство растительного происхождения райдо может быть использовано интерцистернально в дозе 5,0 мл однократно в сутки в течение 5-и дней для коррекции начальной стадии серозной формы и в дозе 10,0 мл однократно в сутки в течение 6-и дней для коррекции начальной стадии катаральной формы воспаления молочной железы, в качестве альтернативы антибиотикам для предотвращения развития антибиотикорезистентности микрофлоры.

Для повышения общей резистентности организма и снижения заболеваемости воспаления молочной железы необходимо неукоснительно соблюдать гигиенические и технологические правила содержания коров и

организации их доения, обеспечить животных полноценным и сбалансированным кормлением.

3.4.1.2. При нарушении воспроизводительного цикла коров в послеотельный период

Послеотельный период представляет собой важный период в репродуктивной жизни лактирующих коров, поскольку он оказывает огромное влияние на последующую фертильность. Весь послеотельный период определяется как период от отела до тех пор, пока половые органы не вернуться в нормальное физиологическое и гистологическое состояние. Любое продление послеотельного периода у коров может оказать пагубное влияние на репродуктивную способность отдельного животного. Таким образом, главный фактор, определяющий этот период, по существу зависит от возобновления нормального цикла яичников, проявления поведения течки и зачатия после осеменения. Послеотельная самка подвергается ряду физиологических и анатомических изменений как в матке, так и в яичниках для восстановления ее репродуктивной способности. Эти физиологические изменения, которые происходят в послеотельном периоде, включают инволюцию матки, возобновление функции яичников и возвращение к циклической активности, а также устранение бактериального загрязнения просвета матки, которое происходит во время отела.

Целью исследований было испытание средств растительного происхождения беркана и райдо для ускорения инволюции матки коров, а также оценка иммунобиологического статуса организма животных с послеродовыми эндометральными нарушениями матки.

Исследования проводились в условиях племзавода «Алга» Краснокамского и ООО «КФХ Швейкиной Г.И.» Архангельского районов Республики Башкортостан с апреля до июля 2018 года. Использовали коров 3–5-летнего возраста черно-пестрой породы продуктивностью 4000–6500 кг молока.

Коровам опытных групп подкожно в подхвостовые ямки вводили средства беркана (I группа) и райдо (II группа), которые использовали в дозе 10,0 мл

однократно в расчете на голову в течение 6 суток. Контролем служили животные, которым не вводили исследуемые средства (интактные).

Для выявления основных факторов, обуславливающих репродуктивную функцию коров, в данных хозяйствах нами была проведена акушерско-гинекологическая диспансеризация животных. При анализе репродуктивной функции коров использовали также данные первичной документации. Условия содержания и кормления соответствовали общепринятым зоотехническим нормам. Стельность коров определяли методом ректального исследования.

Анализ результатов исследований свидетельствует, что небольшая продолжительность инволюции матки (27,1 суток) установлена в группе животных, обработанных средством беркана. Затем по продолжительности инволюции матки являются коровы II группы (обработанные средством райдо) – 32,7 сутки. У интактных коров (контрольная группа) продолжительность инволюции матки составила 39,1 суток. Время появления первой половой охоты после отёла по группам коров имеет аналогичную тенденцию (табл.31).

У коров, инъецированных средством беркана, стельность после первого осеменения составила 41,7%, во II-ой опытной группе количество стельных животных на 5,3% меньше, чем в предыдущей, а по сравнению с контролем - разница 8,4%. Через 60 суток после отела стали стельными 75% коров I-ой группы, что на 11,4% больше, чем во II-ой, по сравнению с контролем эта разница составила 28,3%.

За время проведения исследований наибольший процент стельных коров (91,7%) выявлен в опытной группе с применением средства беркана, 81,8% – райдо, 80% – контрольной группе (табл.31).

Таблица 31. Продолжительность инволюции матки коров в зависимости от применения средств беркана и райдо

Показатель	Опытная группа		Контрольная группа (интактная)
	I (средство беркана)	II (средство райдо)	

	n=12	n=11	n=15
Продолжительность инволюции матки, суток	27,1±3,21*	32,7±3,17*	39,1±5,16
Появление первой охоты у коров, %	33,3	36,4	46,7
Стельных коров после первого осеменения, %	41,7	36,4	33,3
Стельных коров через 60 суток, %	75,0	63,6	46,7
Стельных коров через 90 суток, %	91,7	81,8	80,0

* P<0,05

Процесс инволюции матки коров после применения средств беркана и райдо завершился раньше, чем у интактных. Стельность животных в двух опытных группах, после первого осеменения, за 60 суток после отёла и за весь опытный период была выше, чем в контроле.

Следовательно, чем раньше проводить профилактический курс обработки растительными средствами, тем эффективнее их действие. Уменьшается срок инволюции матки, что профилактирует возникновение заболевания коров субинволюцией матки. В результате повышается экономическая эффективность животноводства в хозяйстве.

Количество коров с послеродовыми эндометральными нарушениями возрастает при нарушении кормления и содержания. Экономические затраты при возникновении и лечении эндометральных нарушений по объему сравнимы лишь с профилактикой инфекционных заболеваний (Князева М.В., 2015).

В основе терапевтического действия средств растительного происхождения лежит активизация в организме животных общего и местного иммунитета. В этой связи большую актуальность имеют исследования, направленные на изучение влияния средств на динамику иммунобиологических показателей крови для устранения нарушений в органах репродуктивной системы коров. Исследования провели на 20 коровах черно-пёстрой породы в возрасте 4 лет, которые по принципу аналогов были разделены на две группы: опытную и контрольную.

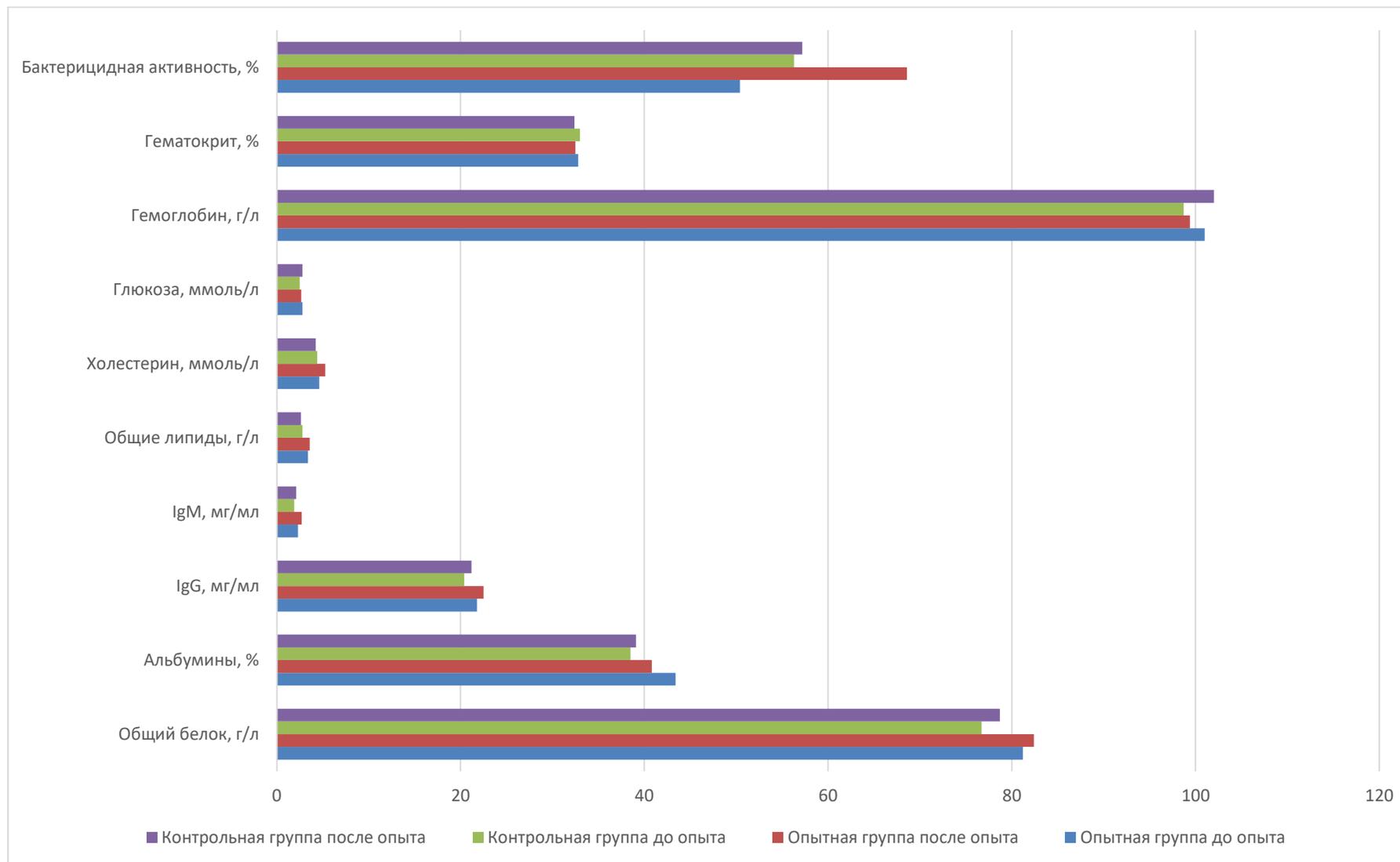


Рисунок 19. Биохимические показатели крови коров контрольной и опытной группы

Опытная группа состояла из 10 коров с эндометральными нарушениями матки, которых обработали средством беркана в дозе 10,0 мл однократно в течение 3–х суток. Вторая группа – контрольная – состояла из 10 интактных коров.

Для оценки иммунобиологического статуса организма животных использовали методы клинической лабораторной диагностики, включающей ряд биохимических и морфологических исследований крови. Отбор проб крови подопытных коров проводили в день начала опыта и после коррекции (через месяц, когда матка в норме).

Результаты исследований свидетельствуют, что все биохимические показатели в контрольной и опытной группе находятся в нормативных физиологических пределах (рис. 19).

Данные биохимических исследований крови позволяют констатировать, что у коров с эндометральными нарушениями, по сравнению с животными контрольной группы наблюдалось достоверное повышение альбуминов на 5,1% параллельно увеличению содержания общего белка на 6,1%, что свидетельствует о наличии воспалительного процесса в матке. После курса применения средства беркана наблюдалось снижение уровня альбуминов, количество которого понизилось после коррекции почти на 6,0%, что свидетельствует о процессах нормализации в очаге воспаления организма животных.

После коррекции установлено заметное изменение в соотношении глобулиновых фракций белков. При этом, содержание α -глобулинов достоверно увеличилось на 54,5%, что характеризует течение воспалительного процесса в организме, обеспеченном нормально функционирующей иммунной системой, что прогнозирует благоприятный исход.

Под действием средства беркана β -глобулиновая фракция сыворотки крови не претерпела изменений, что свидетельствует о нормальном функционировании почек. Большие изменения отмечены в γ -глобулиновой фракции белков. Если до коррекции разница уровней γ -глобулиновых фракций в контроле и опыте была недостоверной, то после коррекции она составила 32,6%. Различие между показателями уровня γ -глобулинов коров опытной группы до и после коррекции

достигло 22,5%. Можно утверждать, что достоверное увеличение уровня γ – глобулинов в организме коров с воспалением эндометрия является результатом проведенной обработки средством беркана.

В сыворотке крови коров с воспалением матки наблюдалось незначительное повышение иммуноглобулинов класса Ig G (на 2,9%) и достоверное – класса Ig M (на 18,1%). Наряду с этим установлено некоторое повышение уровня общих липидов в крови коров после лечения на 5,8%, при этом колебание содержания липидов не превышало нормативных показателей, что свидетельствует о хорошем физиологическом состоянии печени, где синтезируются эти фракции жиров. Величина колебаний холестерина в крови опытных животных хотя и является достоверной – 16,8%, но не превышает минимального и максимального значения этого показателя в норме. Вероятно, что средство беркана не влияет отрицательно на функции печеночных клеток, где синтезируется холестерин.

Содержание глюкозы, гемоглобина в крови больных и интактных животных соответствовало физиологической норме. Это свидетельствует о том, что использование растительного средства не нарушало углеводного обмена в организме коров (Солодовникова Е.С. и др., 2019).

Показания гематокрита в крови подопытных животных не выходили за пределы физиологической нормы.

Бактерицидная активность сыворотки крови коров опытной группы до коррекции составила 59,8%, что на 6,6% выше, чем контрольной. После коррекции этот показатель был достоверно на 20,1% ($P < 0,01$) выше по сравнению с показателем крови животных контрольной группы. Разница в бактерицидной активности до и после коррекции была достоверно выше на 14,2% у обработанных фитосредством коров.

Исследования по определению влияния беркана на механизмы клеточного иммунитета показали, что у животных опытной и контрольной группы количественные показатели большинства элементов крови находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 32. Содержание лейкоцитов в крови коров опытной группы

Показатель		В начале опыта	В конце опыта	
Эритроциты, $10^{12}/л$		7,2±2,10	6,7±1,01	
Лейкоциты, $10^9 /л$		8,9±1,10*	7,8±1,01	
Лейкоцитарная формула, %	Л	63,9±3,12	61,1±2,07	
	М	2,3±0,01**	2,4±1,05*	
	Б	0,2±0,01	0,7±0,05	
	Э	7,3±1,01	8,5±1,15	
	Нейтрофилы, %	Ю	0,4± 0,01*	0,5±0,01*
		П	3,0±0,01	4,1±0,11
		С	24,2±2,02	21,9±1,22

* P<0,05; ** P<0,01

Содержание эритроцитов в крови коров опытной группы составило до начала коррекции $7,2 \times 10^{12}/л \pm 2,10$ и после – $6,7 \times 10^{12}/л \pm 1,01$ (P<0,05). Коррекция коров средством беркана при эндометральных нарушениях положительно влияло на эритропоэз, в результате количество эритроцитов в крови достоверно уменьшилось на 6,9% по сравнению с показателями в начале коррекции.

После коррекции животных количество лейкоцитов в крови уменьшилось на 12,4% по сравнению с их содержанием в начале опыта (P<0,05) (табл.32).

Достоверное снижение уровня лейкоцитов и незначительное эритроцитов свидетельствует об уменьшении воспалительного процесса в матке. Подтверждением этого является повышение глобулиновой фракции белков.

Анализ данных лейкоцитарной формулы показал, что у эндометритных коров после коррекции содержание эозинофилов (Э) в крови животных увеличилось на 16,4% (P<0,05). Такая динамика содержания эозинофилов в крови животных свидетельствует об эффективности коррекции воспалительного процесса в организме больных коров.

Из данных таблицы 32 видно, что у животных содержание лимфоцитов (Л) в крови до и после коррекции находилось на высоком уровне, но не превышало

физиологической нормы. Однако после использования средства беркана содержание лимфоцитов в крови коров было на 4,4% ниже, чем до коррекции. Такая динамика лимфоцитов очевидна для фазы выздоровления.

Содержание базофилов (Б) в крови животных с эндометральными нарушениями матки после коррекции средством беркана увеличилось в 3,5 раза по сравнению до применения средства.

Динамика моноцитарных (М) клеток была следующей: до коррекции их содержание было на уровне $2,3 \pm 0,01$, а после, наоборот, на 4,3% больше.

Количество нейтрофилов до и после коррекции находилось в пределах физиологических значений. Однако после коррекции содержание юных (Ю) нейтрофилов достоверно увеличивалось на 25,0% ($P < 0,05$) и палочкоядерных (П) – на 36,7% при одновременном снижении числа сегментоядерных (С) на 9,5%.

Такие показатели характеризуют наличие регенеративного ядерного сдвига, что указывает на нейтрофильную фазу борьбы с воспалительным процессом в организме, сопровождающуюся выбросом в кровяное русло нейтрофилов (Насибов Ф.Н., 2009).

Фагоцитарная активность нейтрофилов (микрофагов) в крови коров с воспалением матки существенно выше по сравнению с показателем контрольной группы, при этом после применения коррекции фагоцитарная активность повысилась на 18,4% по сравнению с контролем и на 9,2% ($P < 0,05$) по сравнению с началом опыта (табл.33).

Таблица 33. Фагоцитарная активность нейтрофилов в крови подопытных коров

Показатель	Контрольная группа		Опытная группа	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
Фагоцитарная активность	$59,7 \pm 1,1^*$	$60,2 \pm 1,01$	$65,3 \pm 2,11$	$71,3 \pm 1,02$

нейтрофилов, %				
-------------------	--	--	--	--

* $P < 0,05$

Важнейшей частью иммунной защиты животных являются Т- и В-лимфоциты. Первые из них обеспечивают иммунокомпетентность лимфатических клеток и регулируют В-системы. Т-системы участвуют в реакциях клеточного иммунитета, а именно в иммунной защите при ряде инфекционных заболеваний. В-лимфоциты под влиянием Т-лимфоцитов превращаются в плазматические антителообразующие клетки, обуславливая таким образом, гуморальный иммунитет и защищают организм от различных инфекций, особенно бактериальных.

Так, у эндометритных коров перед коррекцией количество Т-общих лимфоцитов в крови было достоверно на 6,9% выше, чем в начале опыта ($P < 0,01$); Т-хелперов – соответственно на 14,6%, Т-супрессоров – на 18,5%. Аналогичная динамика и среди В-лимфоцитов, т.е. после коррекции уровень содержания увеличивался на 35,4% (табл. 34).

Таблица 34. Содержание Т- и В- лимфоцитов в крови коров опытной группы, %

Показатель	Опытная группа	
	в начале опыта	в конце опыта
Т-общие лимфоциты, %	23,3±0,60**	24,9±0,80
Т-хелперы, %	18,5±1,10	21,2±1,10**
Т-супрессоры, %	10,8±1,03	12,8±1,12
В-лимфоциты, %	11,3±1,31*	15,3±0,12

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

Таким образом, после использования растительных средств беркана и райдо уменьшился срок инволюции матки коров после отела. Наибольший процент стельных коров (91,7%) был получен после коррекции средством беркана.

При коррекции воспаления матки коров средством беркана наступает активизация деятельности кроветворных органов, в результате изменяются показатели лейкоцитарной формулы, которые свидетельствуют о повышении неспецифического гуморального и клеточного иммунитета.

Средство беркана обладает не только лечебным, стимулирующим, но и коррегирующим действием в отношении иммунного статуса, большинство показателей которого после коррекции находились в пределах физиологической нормы.

Общепризнанные правила, такие как ведение стельности до отела коровы, своевременная диагностика для выявления возбудителей и уровней внутриутробного воспаления, а также соответствующая коррекция для минимизации возникновения устойчивости к противомикробным средствам должны быть эффективными для борьбы с эндометритными нарушениями матки и в целом улучшения репродуктивных показателей и продуктивности в стадах крупного рогатого скота.

3.4.2. Роль полиферментов в повышении продуктивности лактирующих коров

Ферментация кормов переводит в легкоусваиваемую форму все питательные и потенциально питательные вещества, после чего они почти полностью всасываются в желудочно-кишечном тракте. Ферментация – это экономия энергии корма, направление всей энергии корма на продуктивное действие (привесы, молоко, репродуктивную способность, иммунитет) (Шириев В.М. и др., 2016; Злыднев Н.З., Трухачев В.И., Подколзин А.И., 2003).

Применение ферментов находит широкое распространение в нашей стране. В Республике Башкортостан они используются в птицеводстве, свиноводстве и животноводстве. В последние годы в условиях ООО «Калинина» Дюртюлинского района, ООО «Карамалы» Ермекеевского района, ООО «Агрофирма «Алекс» Нуримановского района и др. успешно используется препарат НИСТ (Новые Интенсивные Сельскохозяйственные Технологии), который содержит комплекс ферментов различной активности – протеазу, амилазу, пектиназу, ксиланазу,

липазу, фитазу. НИСТ от других ферментных препаратов отличается тем, что имеет высокую активность и низкую норму расхода (1 кг препарата на тонну зернофуража или 3-4 тонны ферментированного корма в виде влажной мешанки) (Федоров С.Б., 2016 г.).

Для определения эффективности использования ферментированного корма для дойных коров опыты проводили на базе ООО «Калинина» Дюртюлинского района Республики Башкортостан на коровах черно-пестрой породы с 2-3 лактациями и удоем 5500 кг молока за лактацию по схеме, представленной в таблице 35. Продолжительность опыта составила 180 дней.

Ферментацию кормов проводили при температуре 60-70⁰С, т.к. при высокой температуре происходит целенаправленное воздействие гидролитических ферментов НИСТ на питательные вещества корма с целью перевода их в легкоусваиваемую форму.

Таблица 35. Схема проведения опыта

Группа	Количество голов	Характеристика кормления
1- контрольная	200	ОР (основной рацион) +зернофураж
2- опытная	200	ОР+зернофураж+ферментированный корм

Для ферментации использовали зерно пшеницы, тритикале, ржи. Процесс ферментации протекал около 2-х часов. Дойные коровы получали по 8 литров ферментированного корма в сутки, зернофураж в корме составлял 2 кг. Коров кормили ферментированным кормом за 2-3 часа перед дойкой и прекратили за 2 месяца до отела.

Биохимические показатели крови коров после применения ферментированного корма ежемесячно исследовались в Дюртюлинской ветеринарной лаборатории (табл.36).

Таблица 36. Биохимические показатели крови в конце эксперимента

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	Норма
Белок, г/л	81,8	76,7	72-86
Глюкоза, моль /л	3,43	3,40	2,2-3,3
Кальций, ммоль/л	2,41	2,52	2,5-3,13
Фосфор, ммоль/л	2,28	2,01	1,45-1,9
Мочевина, ммоль/л	5,56	5,78	3,3-6,7

Исходя из биохимических показателей крови установлено положительное влияние ферментированного корма в рационе дойных коров. Установлено, что содержание белка, мочевины, кальция, фосфора, а также резервная щелочность в крови коров в группе, где применяли ферментированные корма, были в норме, а в крови коров контрольной группы количество кальция было ниже нормы. При этом содержание фосфора в крови контрольной группы животных было несколько выше нормы, однако в варианте с применением ферментированного корма содержание фосфора было ближе к норме. Такое положение связано с тем, что ферментированные корма способствовали оптимизации микрофлоры рубца коров и улучшению здоровья животных.

Использование ферментированного корма привело к увеличению среднесуточного удоя на 1,3 кг, содержания жира в молоке на 0,02%, белка - 0,01% по сравнению с животными контрольной группы (табл.37).

Таблица 37. Молочная продуктивность и качество молока

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Удой молока натуральной жирности, кг	3708 \pm 1,12*	3942 \pm 1,16
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг	20,6 \pm 1,13	21,9 \pm 1,24
Содержание жира,%	3,99 \pm 0,04	4,01 \pm 0,06
Содержание белка,%	3,11 \pm 0,06	3,12 \pm 0,05

Среднесуточный удой молока 4,0% жирности, кг	20,54±1,09	21,95±1,26
Затраты концентратов на 1 кг молока 4%, кг	0,430	0,408

*P>0,95

Исходя из расчета экономической эффективности применение полифермента НИСТ на дойных коровах способствовало увеличению среднесуточных удоев на 1,3 кг. При реализации 1 кг молока по 20,0 рублей, стоимость дополнительно полученного молока от одной коровы за сутки составила 26,0 рублей (1,3 кг × 20 руб.).

Чистый доход на одну корову в сутки (за вычетом стоимости фермента НИСТ) составил 23,35 руб. При количестве коров на молочной ферме в 400 голов дополнительная прибыль от применения полифермента НИСТ составила 9340 рублей в сутки.

Таким образом, кормление дойных коров предварительно переваренным кормом, когда все питательные компоненты под воздействием ферментов НИСТ переведены в легкоусваиваемую форму, в конечном итоге стабилизирует состояние рубцового содержимого желудка, нормализует моторику пищеварительного тракта, увеличивает количество и качество молока.

3.4.3. Влияние витаминов и микроэлементов на воспроизводительные и продуктивные качества коров-первотелок

Влияние препарата хелсивит на воспроизводительные и продуктивные качества коров-первотелок. Высокий уровень воспроизводства животных является одним из наиболее важных вопросов ведения скотоводства, позволяющий получить максимум молочной продуктивности и здорового приплода, что в конечном итоге значительно определяет рентабельность отрасли. Одной из основных причин, обуславливающих снижение воспроизводства стада, является нарушение обмена веществ у животных, связанное с целым рядом факторов. Это,

например, нарушения в кормлении животных, при относительно достаточной обеспеченности основными питательными веществами (белки, жиры, углеводы) особое внимание должно уделяться наличию в рационах витаминов. Кроме того, немаловажным является и правильное содержание животных, к нарушениям которого относится, например, отсутствие моциона, несоответствие нормам зоогигиенических параметров в помещениях и т.д.

С учетом вышеизложенного и принимая во внимание литературные данные, нами была проведена серия опытов на коровах с целью выяснения эффективности витаминного препарата хелсивит производства ООО «Фирма «Биоветсервис» (г. Томск). Препарат представляет собой комплекс жирорастворимых и водорастворимых витаминов (ретинол, кальциферол, токоферол, викасол, тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, биотин, холин, инозит) с глюкозой, подобранных в физиологически оптимальных соотношениях. Механизм активно действующих компонентов, входящих в состав препарата, заключается в воздействии на метаболические процессы в организме посредством влияния на ферментативные системы клетки. Глюкоза, входящая в состав препарата, в организме животных является универсальным источником энергии для обеспечения метаболических процессов.

Эксперименты выполнены в условиях ФГУП «Уфимское» на коровах чернопестрой породы.

Проведено сравнительное изучение эффективности лечебной и профилактической дозы препарата хелсивит в схеме гормональной стимуляции с целью синхронизации половой охоты 930 голов коров-первотелок. Животным первой и второй опытных групп комплекс витаминов вводили внутримышечно соответственно 3 мл (раз в 3 недели) – профилактическая доза и 5 мл (раз в 10 дней) – лечебная доза. Кроме этого, в начале опыта вместе с витаминами однократно инъецировали внутримышечно фоллигон (500 МЕ), через день - магэстрофан (2 мл). В контрольной группе животных обрабатывали по той же схеме, исключая витамины.

Оплодотворяемость животных после искусственного осеменения за четыре месяца наблюдения составила 76,4% в контрольной группе; 80,5 – I опытной и 90,0% - II опытной от обследованного поголовья (табл. 38). То есть при использовании витаминного комплекса в профилактических и лечебных дозах количество плодотворно осемененных коров увеличилось на 5,4 и 17,8%, продолжительность бесплодия уменьшилась в среднем на 19 и 30 суток, а выход приплода увеличилось на 4,3 и 5,4% соответственно по сравнению с животными контрольной группы.

Таблица 38. Результаты синхронизации охоты коров черно-пестрой породы на фоне применения витаминного препарата хелсивит

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	
		I	II
Число животных, гол.	330	300	300
Осеменено коров, гол.	220	220	250
Из них оплодотворилось, гол.	168	177	225
%	76,4	80,5	90,0
Коэффициент оплодотворения	2,2±0,24*	1,9±0,15	1,8±0,19
Период от отела до оплодотворения, сутки	111±5,6	92±2,5*	81±9,0
Получено телят на 100 коров, гол.	93	97	98

* P<0,05

Таким образом, применение витаминного препарата хелсивит в схеме гормональной регуляции с целью синхронизации охоты коров является эффективным методом повышения их репродуктивного потенциала. По результатам стельности лечебная доза препарата (5 мл через каждые 10 дней) превышала его профилактической эффективности на 12,4%.

При изучении морфологических и биохимических показателей крови подопытных животных выявлено (табл. 39), что хелсивит оказывает стабилизирующее влияние на гемопоз, функциональную активность печени, показатели обмена белков, липидов, кальция и фосфора.

Данные таблицы показывают, что группы подопытных животных характеризовались незначительно отличающимися гематологическими показателями ($P < 0,95$).

Количество эритроцитов в крови животных всех групп находилось в пределах физиологической нормы, однако в конце опыта обе опытные группы коров по данному показателю превосходили животных контрольной группы на 0,85 и $4,0 \cdot 10^{12}/л$, что свидетельствует о более высоком уровне окислительных процессов в организме витаминизированных животных.

По содержанию общего белка в сыворотке крови между группами подопытных животных в начале и в конце опытов достоверных различий ($P < 0,95$) не установлено, хотя наблюдается несколько большее содержание их в крови животных второй опытной группы.

Таблица 39. Морфологические и биохимические показатели крови подопытных коров при использовании разных доз препарата хелсивит

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	
		I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$			
в начале опыта	$5,15 \pm 0,40$	$5,94 \pm 0,30$	$7,12 \pm 0,20$
в конце опыта	$5,27 \pm 0,30$	$6,12 \pm 0,20$	$9,27 \pm 0,40$
Лейкоциты, $10^9/л$			
в начале опыта	$5,23 \pm 0,30$	$5,80 \pm 0,20$	$5,98 \pm 0,60$
в конце опыта	$5,78 \pm 0,20$	$6,24 \pm 0,20$	$6,42 \pm 0,10$
Гемоглобин, г/л			
в начале опыта	$85 \pm 8,25$	$94,0 \pm 6,24$	$97,0 \pm 2,88$
в конце опыта	$103,5 \pm 1,3$	$103,6 \pm 1,3$	112 ± 5
Общий белок, г/л			
в начале опыта	$77,8 \pm 0,39$	$79,3 \pm 0,59$	$80,7 \pm 0,16$
в конце опыта	$69,2 \pm 0,24$	$72,1 \pm 0,36$	$82,3 \pm 0,22^*$
Резервная щёлочность, об%			

в начале опыта	56,94±1,20	58,10±0,66	58,86±0,94
в конце опыта	55,49±3,42	58,18±1,38	59,30±0,83
Общий кальций, мМоль/л			
в начале опыта	2,43±0,06	2,35±0,49	2,57±0,78
в конце опыта	2,69±0,80	2,76±0,62	3,03±0,66
Неорганический фосфор, мМоль/л			
в начале опыта	1,19±0,19	1,24±0,18	1,28±0,20
в конце опыта	1,54±0,60	1,56±0,50	1,67±0,59
Мочевина, мМоль/л			
в начале опыта	2,77±0,45	3,48±0,37	4,05±0,18
в конце опыта	3,05±0,30	3,69±0,42	4,08±0,22

* P<0,95

Аналогичная картина наблюдается и по резервной щёлочности. Снижение содержания резервной щёлочности к концу опыта в крови коров контрольной группы объясняется сдвигом кислотно-щелочного равновесия в сторону ацидоза, вызванного высокой продуктивностью и большим использованием запасов тела в данный период.

Таким образом, при синхронизации охоты коров после применения витаминного препарата оплодотворяемость животных возросла до 18,0%. При этом лечебная доза препарата на 12,4% превышала его профилактической эффективности.

Основным источником витаминов и минералов для животных являются корма, однако, их состав подвержен значительным колебаниям и зависит от типа почв, климатических условий, вида растений и других факторов. Республика Башкортостан входит в число биогеохимических зон с характерной нехваткой в кормах и воде Mg, Zn, Co, J, Se, Ca, P и, кроме зауралья, - Cu. Все они являются необходимыми минеральными элементами, влияющими на продуктивность животного.

В следующей серии опытов нами были проведены исследования по эффективному использованию кормов, сохранению здоровья и воспроизводительных качеств животных в ООО Агрофирма «Алекс» Нуримановского района Республики Башкортостан. При этом в рационах животных содержание меди, цинка, кобальта, йода было ниже, чем по норме ВИЖ (Калашников А.П., М., 2003). Для восполнения недостающих микроэлементов и витаминов в рационах были использованы соли меди, цинка, кобальта, йода, а также комплексный витаминный препарат хелсивит. Целью проведенных исследований было изучение эффективности минеральных добавок и комплексного витаминного препарата хелсивит, используемого для профилактики и лечения гиповитаминозов и заболеваний, возникающих на их фоне, в качестве поддерживающего средства (Шириев В.М. и др., 2015).

Мы изучали влияние совместного использования микроэлементов и комплексного витаминного препарата хелсивит на коровах - первотелках бестужевской породы аналогично схеме, приведенной выше. Для этого были сформированы 3 группы коров-первотелок, из них 200 голов вошли в две опытные, 100 голов – в контрольную.

Поставленные цели и задачи исследований решались путем проведения химического анализа кормов, крови животных, физико-химических показателей молока.

Для контрольной группы коров использован основной рацион – 1,51 ЭЖЕ и 194 г сырого протеина, 405 г сырого жира и 4,1 кг клетчатки, 1,140 кг сахара.

Животным 1-ой и 2-ой опытных групп в основной рацион добавили соли микроэлементов: сернокислая медь - 19 мг, сернокислый цинк - 317 мг, хлористый кобальт - 9 мг, йодистый калий - 6 мг в расчете на одну голову.

Таблица 40. Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от использования микроэлементов с витаминным препаратом хелсивит (n=300) P<0,05 опытный период 100 дней)

Показатель	Контрольная	Опытная группа
------------	-------------	----------------

		I	II
Надоено молока за опытный период, кг	1756,50±1,08	1921,20±1,21	1992,4±13,4
Суточный удой, кг	15,82± 9,6	17,31± 9,8	17,95±10,4
Содержание в молоке:			
белка,%	3,10± 0,02	3,11± 0,01	3,12± 0,01
жира, %	4,03±0,02	4,06± 0,02	4,07 ±0,01
Суточный удой с содержанием 3,1% белка в молоке, кг	15,82± 9,4	17,36± 9,9	18,07± 0,02
в % к контролю	100	109,7	114,2
Суточный удой 4,0% жирности молока, кг	15,94± 8,8	17,57± 9,7	18,26± 1,03
в % к контрольной группе	100	110,2	114,6
Расход ЭКЕ на 1 кг молока	0,96±0,18	0,94±0,20	0,91±0,15
в % к контролю	100	97,9	94,8
Кислотность молока, °Т	16,03± 0,15	16,02±0,20	16,0±0,18

Использование микроэлементов и витаминного препарата хелсивит позволило увеличить молочную продуктивность коров, повысить содержание жира и белка в молоке по сравнению с показателями животных контрольной группы (табл.40). Так, суточные удои животных I и II опытных групп были на 9,4 и 13,5% больше, по сравнению с показателем контрольной группы, удои 4%-ной жирности молока - соответственно на 10,2 и 14,6%. При этом расход кормов для производства 1 кг молока снизился на 2,1 и 5,2% соответственно по сравнению с показателем контрольной группы.

Влияние витаминно - аминокислотного комплекса витам на воспроизводительные и продуктивные качества коров-первотелок. Актуальной проблемой остается повышение эффективности использования протеина в

рационах жвачных животных, используя при этом новые данные о физиолого-химических свойствах протеина кормов в синтезе микробного белка в рубце и его значении в удовлетворении животного в аминокислотах. Однако, некоторые аминокислоты являются незаменимыми, их отсутствие в корме вызывает снижение продуктивности животных, а также ведет к нарушению обмена веществ. К незаменимым аминокислотам относятся метионин, лизин, триптофан, гистидин, лейцин и т.д. Характерно, что эти аминокислоты в организме животного не могут сами синтезироваться из других азотосодержащих веществ. Поэтому незаменимые аминокислоты должны поступать в организм животных с кормом (Аминова А.Л., Рамеев Т.В., 2018).

Для удовлетворения потребностей животных в элементах питания и определения генетически обусловленных возможностей продуктивности при нормировании необходимо учитывать содержание витаминов. Витамины жизненно необходимы для поддержания нормальной деятельности организма, обеспечения высокой продуктивности, воспроизводительных функций. Недостаток хотя бы одного витамина в рационе вызывает функциональные расстройства в обмене веществ и снижение продуктивности животных. Для жвачных животных нормируют витамин А (ретинол), Е (токоферол), Д (кальциферол).

За последние годы для восполнения потребностей организма животных все большее распространение получают витаминно-аминокислотные комплексы, выпускаемые промышленным способом. Витаминно – аминокислотный препарат витам, испытанный в нашей работе, является уникальным комплексом, содержащим сбалансированное количество аминокислот, витаминов, микроэлементов и глюкозы. Его применение стимулирует процессы кроветворения, окислительно - восстановительные реакции, нормализует обмен веществ, повышает неспецифическую резистентность организма.

С целью изучения влияния витаминно - аминокислотного комплекса витам на коров – первотелок бестужевской породы были проведены научно –

производственные опыты в условиях племенно- репродукторной фермы ООО «Агрофирма «Алекс» Нуримановского района Республики Башкортостан.

Опытные группы животных формировали по принципу групп-аналогов, т.е. учитывался возраст, живая масса и период отела.

Рацион коров – первотелок составляли по нормам ВИЖ (Калашников А.П. и др., 1985).

Полнорационный комбикорм для новотельных коров приготавливался из концентрированных кормов собственного производства с добавлением недостающей витаминно - минеральной части. Рацион дойных коров составил: сено клеверное - 4 кг; сенаж люцерновый - 10 кг; силос кукурузный - 18 кг; концентраты - 5,5 кг, свекловичная патока - 1 кг.

Уровень кормления первотелок был рассчитан для получения за первую лактацию не менее 4,5 тыс. кг молока с содержанием жира 3,98%, белка - 3,12%. Рацион составлялся после проведения контрольной дойки с авансированием на раздой 2-3 кормовых единиц в день.

В период раздоя осуществлялись меры, направленные на повышение молочной продуктивности коров и ее сохранение в течение всей лактации. С этой целью наряду с организацией полноценного кормления, обращали внимание на соблюдение технологии содержания до отела, проводили массаж вымени нетелей и др.

В соответствии со схемой опыта были проведены профилактические и лечебные мероприятия на подопытных животных (табл.41).

Таблица 41. Схема научно- производственного опыта

Группа	Поголовье, гол.	Особенности использования биорегуляторов*
Контрольная	100	тривит, 3 мл (профилактическая доза)
1 опытная	100	витам, 3 мл на 10 кг живой массы (профилактическая доза)

2 опытная	100	витамины, 5 мл на 10 кг живой массы (лечебная доза)
-----------	-----	--

*Примечание: Для профилактических целей тривит и витаминно-аминокислотный комплекс витамин вводят животным 2 раза в неделю в течение месяца, для лечебных целей препарат витамин вводят 2 раза в сутки в течение 3-5 дней (подкожно в область лопатки).

Таблица 42. Морфологические и биохимические показатели крови коров - первотелок (в среднем на 1 голову), $P < 0,05$

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		I	II
Эритроциты, млн/мкл	6,0±0,13	6,1±0,12	6,3±0,11
Лейкоциты, тыс/мкл	7,8±0,14	8,0±0,16	8,3±0,16
Гемоглобин, г%	10,9±0,21	11,6±0,23	12,2±0,18
Общий белок, г%	7,8±0,13	8,1±0,16	8,2±0,15
Азотистый индекс	0,23±0,04	0,33±0,02	0,35±0,03
Общие липиды, мг%	473,5±20,24	512±20,62	514±20,23
Общий кальций, мг%	10,6±0,93	11,3±0,87	11,9±0,79
Мочевина, моль/л	5,9±0,24	5,7±0,18	5,6±0,13
Неорганический фосфор, мкг%	4,9±0,23	5,4±0,22	5,8±0,26
Кетоновые тела, мг%	2,2±0,21	2,0±0,18	1,9±0,14
Сахар (глюкоза), мг%	55±0,16	53±0,19	52±0,16
Каротин, мг %	0,4±0,16	0,6±0,16	0,7±0,14

Данные морфологических и биохимических показателей крови подопытных коров свидетельствуют о благоприятном влиянии витаминно-аминокислотного комплекса витамин на обмен веществ в организме коров – первотелок.

Было установлено, что в крови коров повышается содержание эритроцитов и лейкоцитов, а также общего белка, каротина и снижается уровень мочевины, кетоновых тел и сахарозы. Так, содержание эритроцитов в крови коров опытных групп в среднем увеличилось на 1,7 – 5,0%, лейкоцитов, соответственно, на 2,6 – 6,4%, общего белка – 3,8 – 5,1%. В то же время в крови животных опытных групп снизился уровень мочевины по сравнению со сверстниками контрольной групп на 3,4 – 5,1%, сахара – 3,6 – 5,5%, кетоновых тел – 9,1 – 13,6% (табл.42).

Таблица 43. Экономическая эффективность применения витаминно-аминокислотного комплекса витам на коровах – первотелках, в среднем на 1 голову

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		1	2
Надоено молока за 100 дней с учетом базиса жира и белка, кг	17,52	18,06	18,48
Реализационная стоимость 1 ц молока, руб.*	1850,00	1850,00	1850,00
Реализационная стоимость молока, руб.	32412,00	33411,00	34188,00
Всего затрат на производство молока, руб.	21223,20	19337,13	18400,10
Себестоимость 1 ц молока, руб.	1147,20	1045,25	990,46
Прибыль от реализации молока, руб.	11188,8	14073,87	15787,90
Дополнительная прибыль по сравнению с контролем, руб.	–	2885,07	4599,10

*2016 г.

Расчет экономической эффективности на основании данных производственной апробации показал, что введение витаминно-аминокислотного

комплекса витам привело к получению от животных опытных групп дополнительной продукции и снижению себестоимости на единицу продукции по сравнению с животными контрольной группы. Так, удой молока животных опытных групп увеличился на 3,1–5,5% по сравнению с показателем сверстников контрольной группы. Себестоимость 1 ц молока в опытных группах получена ниже на 8,9 –13,7%, чем в контрольной группе.

Расчеты показали, что использование комплекса витам в скотоводстве экономически выгодно. Например, по сравнению с контролем дополнительная прибыль в первой опытной группе составила 2885,07 руб., во второй группе – 4599,10 руб. в расчете на 1 голову (табл.43).

При промышленной технологии производства молока в фермах неизбежно обостряются проблемы, связанные с воспроизводством стада. Из-за серьезного нарушения гормонального баланса организма и, прежде всего, гонадотропной функции гипофиза, повышается предрасположенность к гинекологическим заболеваниям и функциональным расстройствам деятельности половых органов.

В следующей серии исследований основное внимание уделено изысканию эффективных способов профилактики осложнений и активации половой функции коров в ранний послеполетельный период. Нами были проведены опыты по определению сравнительной эффективности использования отечественных и зарубежных биорегуляторов (сурфагон, гонатил) при стимуляции охоты подопытных животных. Контролем служил препарат сурфагон (табл.44).

Таблица 44. Схема научно-производственного опыта с применением гормональных препаратов гонатил и сурфагон

Группа	Поголовье, гол.	Особенности использования препаратов
Контрольная	100	ОР (основной рацион) + тривит, 3 мл (профилактическая доза), сурфагон, 10 мл
1 – опытная	100	ОР + витам, 3 мл на 10 кг живой массы (профилактическая доза), гонатил, 5 мл

2 – опытная	100	ОР + витам, 5 мл на 10 кг живой массы (лечебная доза), гонатил, 5 мл
-------------	-----	---

Стимуляцию половой охоты коров проводили по схеме: в контрольной группе – 3 мл витамина тривит, 10 мл сурфагона, в 1 опытной группе – 3 мл витамина на 10 кг живой массы с интервалом 2 раза в неделю (профилактическая доза), спустя 2 суток 5 мл гонатила, во 2 опытной группе – 5 мл витамина на 10 кг живой массы с интервалом 2 раза в сутки в течение 3-5 дней (лечебная), спустя 2 суток 5 мл гонатила. Все инъекции вводили в область крупы животных внутримышечно.

По мере прихода в охоту коров искусственно осеменяли ректоцервикальным способом.

Таблица 45. Эффективность применения гонадотропин-рилизинг гормона с витаминами при синхронизации половой охоты коров-первотелок

Показатель	Контроль ная (проф. доза тривит, сурфагон)	Группа	
		1 – опытная (профилактическая доза витам, гонатил)	2 – опытная (лечебная доза витами, гонатил)
Всего коров– первотелок, п	100	100	100
Стельных после первого осеменения, %	50,0	70,0	80,0
Всего стельных после двух осеменений, п	80	100	100
Сервис– период, сутки	113 ±0,03	98 ±0,02*	96 ±0,01
Индекс осеменения	2,2	2,0	2,0

*P<0,05

Как видно из таблицы 45, у коров контрольной группы после первого осеменения оказались стельными 50 голов, т.е. эффективность 50,0%, у коров в 1-ой опытной группе стельность составила 70,0%, во 2-ой опытной группе – 80,0%.

При использовании гонадотропного препарата гонатил сервис- период коров 1-ой опытной группы составил 98 суток, у животных 2-ой опытной группы – 96 суток, т.е. по сравнению с животными контрольной группы, меньше на 15 и 17 суток соответственно.

Таким образом, применение витаминно-аминокислотного комплекса витамин стимулирует процессы кроветворения и повышает неспецифическую резистентность организма, положительно влияет на обменные процессы, способствуя эффективному использованию корма и повышая их продуктивность, увеличивает удой молока на 3,1-5,5%.

При синхронизации половой охоты коров после применения витаминно-аминокислотного комплекса витамин в сочетании с гонадотропин-рилизинг гормоном сервис-период сократился на 15-17 суток.

3.5. Селекционно-генетические параметры использования трансплантации эмбрионов в племенных хозяйствах Республики Башкортостан

Одним из ключевых моментов внедрения технологии трансплантации эмбрионов является наличие высокоценных коров-доноров, обладающих следующими признаками: молочная продуктивность; интенсивность молокоотдачи; наличие данных о происхождении, принадлежности к высокопродуктивному семейству перспективной линии; достоверность происхождения по группам крови; крепкая конституция и экстерьер с оценкой не ниже 8-ми баллов; живая масса – не ниже стандарта породы; возраст; ваннообразная или чашевидная форма вымени.

Анализ соответствия коров-рекордисток основным ключевым критериям отбора потенциальных коров-доноров приведены в таблице 46.

Установлено, что коровы-рекордистки обследованных стад практически по всем показателям соответствуют для отбора в качестве коров-доноров. Животные всех стад обладают довольно хорошим продуктивным долголетием, при среднем возрасте выбытия в обследованных стадах 6,4 отела.

Таблица 46. Характеристика потенциальных коров-доноров племенных хозяйств Республики Башкортостан

Инвентарный номер	Кличка	Линия	Продуктивность за 305 дней по наивысшей лактации				Скорость молокоотдачи, кг/мин	Форма вымени	Возраст в отелах
			№ лакт.	Удой, кг	Жир, %	Белок, %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СПК Алга (племзавод по черно-пестрой породе)									
10942		Вис Бэк Айдиал 1013415	1	9540	4,01	3,00	4,20	ванна	6
5853		Рефлекшн Соверинг 198998	4	8988	4,16	3,03	4,03	ванна	7
7801	Аргентина	Вис Бэк Айдиал 1013415	2	9467	4,10	3,02	1,84	ванна	5
ООО ПХ Артемида (племрепродуктор по ч/п голштинской породе)									
3059	Венесуэлла	Рефлекшн Соверинг 198998	4	12244	4,05	3,17	1,95	ванна	7
301041	Скобка	Рефлекшн Соверинг 198998	2	11888	4,17	3,19	1,91	ванна	5
31147		Вис Бэк Айдиал 1013415	4	12051	4,11	3,21	1,80	ванна	7
300920	Синица	Вис Бэк Айдиал 1013415	2	11384	4,10	3,20	1,85	ванна	5
3143	Кроне	Вис Бэк Айдиал 1013415	3	11198	4,13	3,20	1,89	ванна	7
8903	Вира	Вис Бэк Айдиал 1013415	4	10889	4,10	3,21	1,96	ванна	7
3061	Метелица	Рефлекшн Соверинг 198998	3	10453	4,17	3,21	1,88	ванна	7
74454		Вис Бэк Айдиал 1013415	1	10269	4,14	3,20	1,91	ванна	4
35273	Тонни86 W108	Рефлекшн Соверинг 198998	4	10362	4,00	3,18	1,84	чаша	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42460	Мила	Рефлекшн Соверинг 198998	2	10870	3,81	3,21	1,85	ванна	7
СПК колхоз Герой (племярепродуктор по черно-пестрой породе)									
177	135	Монтвик Чифтейн 95679	4	14319	4,03	3,13	3,29	чаша	8
756	018	Вис Бэк Айдиал 1013415	5	13799	4,03	3,13	3,52	чаша	8
290	469	Вис Бэк Айдиал 1013415	3	13070	4,02	3,13	2,44	чаша	6
29	593	Вис Бэк Айдиал 1013415	3	10927	4,02	3,13	2,42	чаша	6
253	1579	Вис Бэк Айдиал 1013415	3	10885	4,02	3,12	3,56	чаша	6
343	1391	Вис Бэк Айдиал 1013415	3	10732	4,02	3,12	2,61	чаша	6
3092	Моня/1298	Вис Бэк Айдиал 1013415	1	10705	4,02	3,12	3,80	чаша	4
870	Сыныкмогез/ 970	Монтвик Чифтейн 95679	3	10845	3,97	3,11	3,47	чаша	8
949	486	Монтвик Чифтейн 95679	3	10854	3,92	3,10	3,33	чаша	7
228	1168	Рефлекшн Соверинг 198998	3	10617	4,01	3,11	3,33	чаша	6
697	1132	Рефлекшн Соверинг 198998	1	10560	4,02	3,12	3,60	чаша	4
694	7880	Рефлекшн Соверинг 198998	2	10505	4,02	3,12	3,67	чаша	5
770	411	Монтвик Чифтейн 95679	5	10479	4,03	3,13	3,46	чаша	8
4001	40	Монтвик Чифтейн 95679	6	10683	3,94	3,11	3,20	чаша	10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
791	Луна/779	Рефлекшн Соверинг 198998	2	10470	4,02	3,12	4,40	чаша	5
80	Топчек/59	Вис Бэк Айдиал 1013415	5	10420	4,02	3,11	2,11	чаша	8
860	Вера/802	Монтвик Чифтейн 95679	4	10421	4,00	3,10	3,66	чаша	8
296	1589	Рефлекшн Соверинг 198998	3	10365	4,02	3,11	2,25	чаша	6
176	1021	Рефлекшн Соверинг 198998	5	10563	3,94	3,10	2,09	чаша	9
229	295	Монтвик Чифтейн 95679	4	10300	4,02	3,13	3,24	чаша	7
ФГУП Уфимское (племярепродуктор по черно-пестрой породе)									
594	Виола	Монтвик Чифтейн 95679	7	7875	3,88	3,12	2,19	ванна	9
5320	Февралька	Посейдон 239	3	7820	3,89	3,19	3,78	ванна	6
56600	Горка	Монтвик Чифтейн 95679	7	7910	3,82	3,09	2,63	ванна	7
ООО Агрофирма Алекс (племярепродуктор по бестужевской породе)									
2280	Барбар	Букет 632	1	6975	3,94	3,11	1,06	ванна	4
2345		Букет 632	1	6667	3,93	3,09	1,05	ванна	4
2272	Быстр	Букет 632	1	6595	3,92	3,12	1,07	ванна	4

Наибольшее количество высокопродуктивных коров, потенциальных коров-доноров сосредоточено в стаде СПК колхоза Героя – 20 голов со средней молочной продуктивностью 11076 кг с массовой долей жира и белка 4,0% и 3,12% соответственно. При этом коровы-рекордистки ООО ПХ Артемида отличаются наиболее высокой жиромолочностью (4,1%) и белкомолочностью (3,2%) с продуктивностью 11161 кг в среднем по стаду.

Таким образом, племенные хозяйства Республики Башкортостан располагают возможностью и необходимостью внедрения технологии трансплантации эмбрионов, что позволит увеличить эффективность воспроизводства стада и повысить уровень селекционно-племенной работы.

3.5.1. Эмбриопродуктивность коров с различным физиологическим статусом

Производство эмбрионов *in vitro* с яйцеклетками коров обеспечивает мощную технологическую платформу для сокращения интервала между поколениями и значительного увеличения скорости генетического прироста крупного рогатого скота. Способность получать яйцеклетки, обладающие способностью к развитию, от коров признан во всем мире уже более 60 лет (Baruselli P., 2021).

В нашей стране возобновляется интерес к потенциалу этой репродуктивной технологии, поскольку мясная и молочная промышленность стремятся выявлять и размножать животных, которые удовлетворяют потребительский спрос на эффективное использование природных ресурсов с минимальным воздействием на окружающую среду и высоким качеством продукции.

Здоровые коровы со средней продуктивностью демонстрируют хорошую фолликулярную реакцию на стимуляцию гонадотропинами и дают эмбрионы отличного качества (47,7-49,1%). Однако от здоровых коров с высокой молочной продуктивностью и проблемных коров без учета продуктивности получено

значительно меньше эмбрионов отличного качества (6,1-9,7 и 6,6-8,9% соответственно).

Крупный рогатый скот симментальской породы, как правило, имеет больше фолликулов, дает большее количество яйцеклеток и имеет лучший результат получения эмбрионов по сравнению с крупным рогатым скотом черно-пестрой породы.

Телки симментальской породы, полученные с помощью трансплантации эмбрионов, показали одинаковый возраст полового созревания и производство молока в первую лактацию. При этом эмбрионы симментальской породы, пересаженные молочным коровам черно-пестрой породы, также дали телок с такими же показателями.

Прирост молочной и мясной продуктивности, который может быть достигнут при стратегическом использовании трансплантации эмбрионов коров, делает эту технологию актуальной и очень важной репродуктивной технологией в животноводстве. Для полной реализации потенциала доноров необходима постоянная оптимизация технологии трансплантации эмбрионов.

Методы отбора яйцеклеток либо эмбрионов являются или инвазивными, или неинвазивными и могут применяться на различных стадиях развития от яйцеклетки до расщепленных эмбрионов и вплоть до стадии бластоцисты.

Морфология и доля эмбрионов, развивающихся до стадии бластоцисты, являются важными критериями для оценки компетентности в области развития. Оценка морфологии остается методом выбора для отбора жизнеспособных яйцеклеток или эмбрионов перед пересадкой.

Хотя неинвазивные подходы совершенствуются, инвазивные подходы оказались чрезвычайно полезными в поиске генов-кандидатов для определения качества яйцеклеток и эмбрионов. По-прежнему существует острая необходимость в дальнейшем совершенствовании существующих методов отбора яйцеклеток и эмбрионов и параметров качества (Wrenzycki S., 2020).

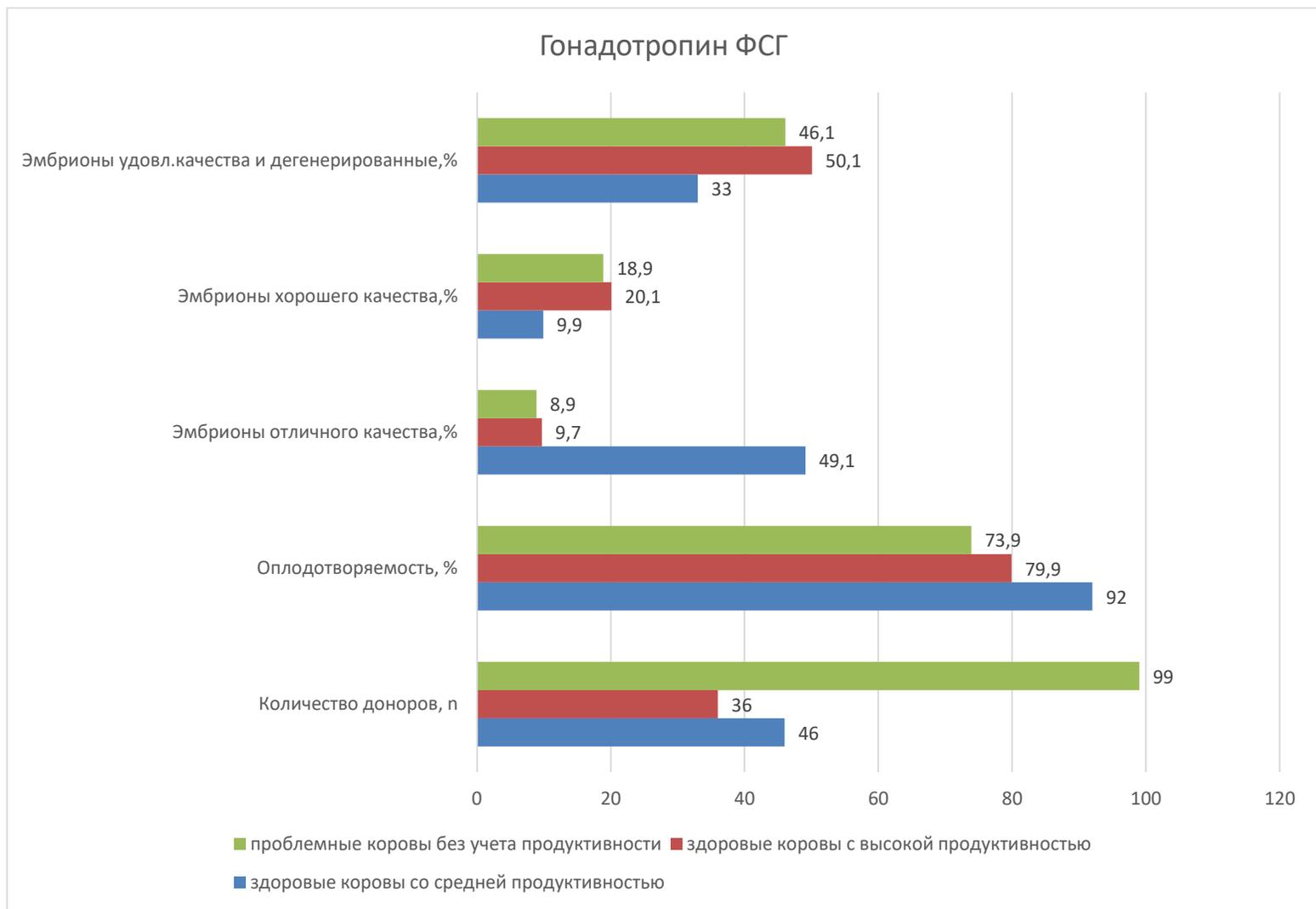


Рисунок 20. Эффективность гонадотропина ФСГ по группам животных

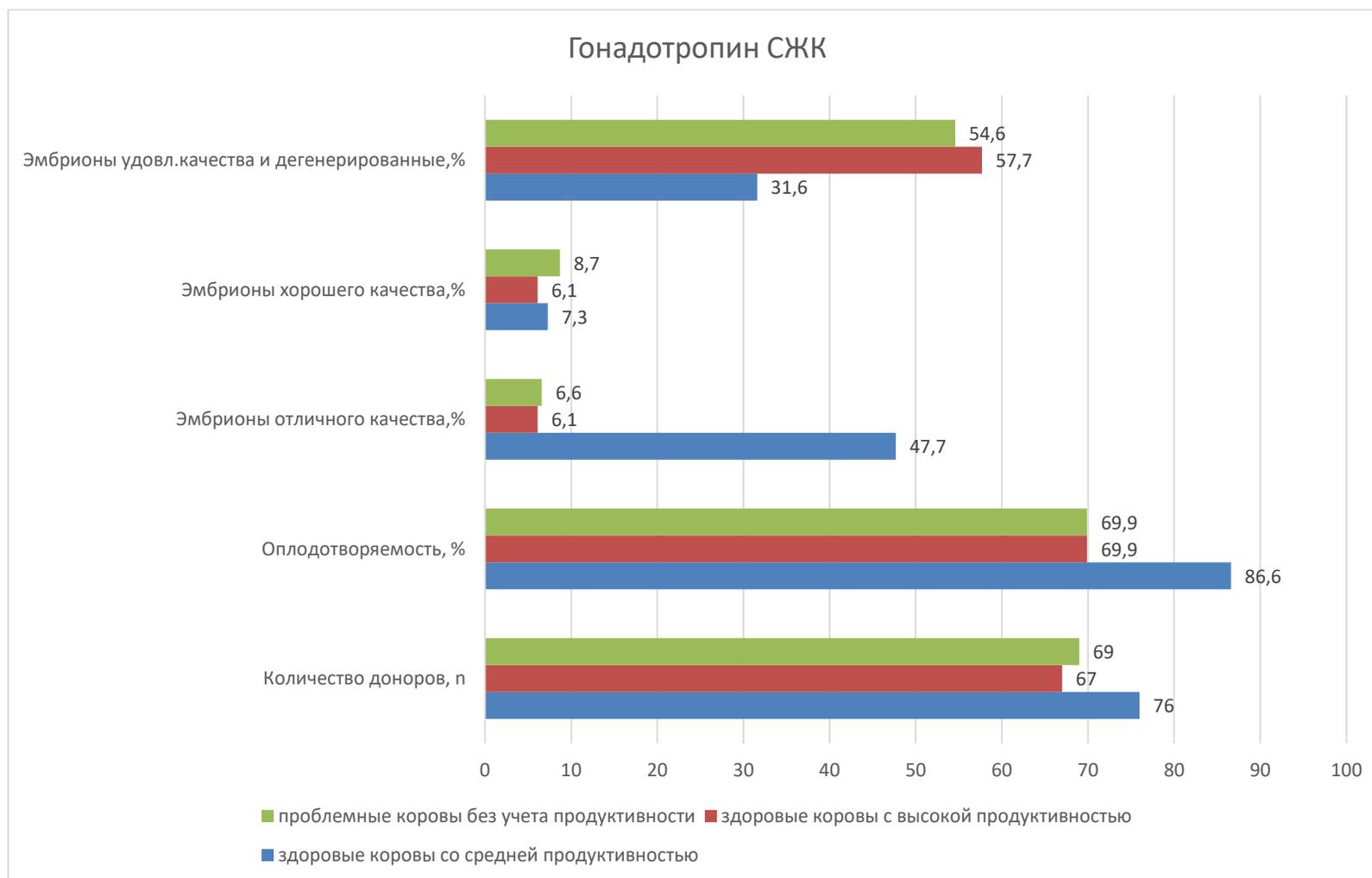


Рисунок 21. Эффективность гонадотропина СЖК по группам животных

Разработка новых, надежных и неинвазивных процедур обеспечит отбор для пересадки только эмбрионов с самым высоким потенциалом развития. Мы рассматриваем различные методы оценки качества предимплантационных эмбрионов крупного рогатого скота, в частности, взаимосвязь продуктивности и качества эмбрионов.

Работы проведены в Баймакском ОПХ Республики Башкортостан в период 2005-2008 гг. Объектом исследований были коровы симментальской породы, находящиеся на 4-5 лактации. Для опытов были отобраны здоровые и «проблемные» коровы. Животных дифференцировали на высокопродуктивных (5 тыс. кг молока за лактацию) и среднепродуктивных (менее 5 тыс. кг молока за лактацию).

Установлено, что эффективность сывороточного гонадотропина ниже, чем при использовании гипофизарного относительно количественных показателей суперовуляторной реакции (рис. 20, 21). Тем не менее, на качество эмбриопродуктивности оказывает значительное влияние физиологический статус организма коровы-донора. От здоровых коров со средней молочной продуктивностью эмбрионов получили больше с высокой оценкой качества, в то же время от здоровых коров с высокой молочной продуктивностью и от проблемных коров эмбрионов хорошего и отличного качества получили значительно меньше.

Морфологическая оценка эмбрионов показала, что большинство эмбрионов от среднепродуктивных коров соответствует стадии развития эмбриона на день его извлечения - хорошего и отличного качества 314 (68,9%) эмбрионов, неполноценно развитых и дегенерированных – 95 (20,8%) и неоплодотворенных яйцеклеток – 47 (10,3%) (рис. 22).

От высокопродуктивных здоровых и проблемных коров нормальных эмбрионов было получено меньше на 13,0 и 16,6% и больше неполноценно развитых и дегенерированных эмбрионов – на 4,7 и 4,1%, соответственно. Оплодотворяемость яйцеклеток у среднепродуктивных коров была выше на 8,2-12,6% соответственно.

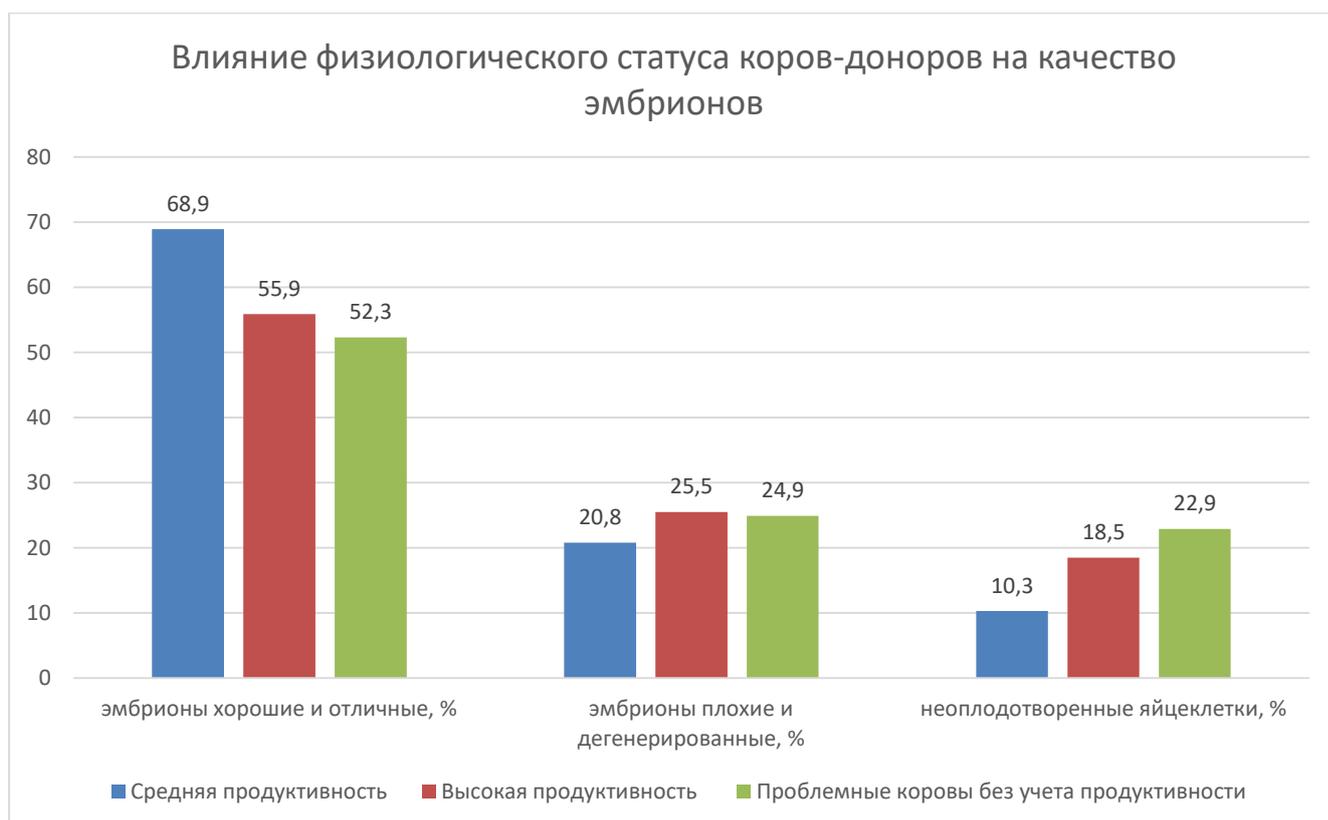


Рисунок 22. Взаимосвязь физиологического статуса коров-доноров и качества эмбрионов, n=1140

В серии других опытов было установлено, что при извлечении эмбрионов от среднепродуктивных коров-доноров более половины эмбрионов находились на стадии поздней морулы и ранней бластоцисты (табл. 47).

Таблица 47. Процентное соотношение численности извлекаемых эмбрионов на разных стадиях развития*

Стадия развития эмбрионов	Здоровые коровы-доноры		Проблемные коровы-доноры без учета продуктивности**
	Среднепродуктивные**	Высокопродуктивные**	
2-клеточные	0,6 - 1,0	3,9 - 5,3	4,0 - 7,6
4-клеточные	0,4 - 1,1	3,9 - 4,4	2,4 - 4,5
8-клеточные	0,4 - 1,0	1,9 - 2,5	1,9 - 2,0

16-клеточные	0,3 - 1,2	1,1 - 1,5	0,9 - 3,9
Ранняя морула	13,7 - 16,0	20,6 - 36,4	40,8 - 1,8
Поздняя морула	37,6 - 40,0	19,9 - 32,9	28,0 - 29,9
Ранняя бластоциста	19,1 - 22,7	9,1 - 15,1	5,1 - 10,1
Экспандированная бластоциста	12,1 - 16,1	0,9 - 1,1	0,8 - 1,0

* Все извлечения проведены на 7 сутки после первого осеменения

На стадиях экспандированной бластоцисты и ранней морулы было до 32,1% эмбрионов. Доля отставших в развитии эмбрионов составила в целом 4,3%. Доля отставших в развитии эмбрионов от высокопродуктивных и проблемных коров составила до 13,7 и 14,2%, соответственно. Причём чётко прослеживается тенденция отставания в скорости развития как для ранних и поздних морул, так и бластоцист.

Таким образом, следует констатировать, что характерная особенность эмбриогенеза проблемных и здоровых высокопродуктивных коров заключается в снижении скорости процесса эмбриогенеза.

Всего исследовано 9487 эмбрионов, в т.ч. 3733 от среднепродуктивных, 2825 и 2929 высокопродуктивных и проблемных коров, соответственно.

** Колебания средних показателей выхода интактных эмбрионов в различных опытах составляли $6,1 \pm 0,1 - 7,9 \pm 0,2$; $5,3 \pm 0,3 - 7,6 \pm 0,1$; $4,3 \pm 0,01 - 6,9 \pm 0,2$ ($P < 0,01$) для среднепродуктивных, высокопродуктивных и проблемных коров соответственно.

Серия опытов по культивированию в течение суток эмбрионов хорошего и отличного качества продемонстрировала (рис. 23), что во всех случаях культивирования ранних морул наблюдался наименьший процент числа эмбрионов, продолживших свое развитие в условиях культуральной среды (рис. 24). В то же время, по мере увеличения возраста эмбриона, то есть стадии его развития, возрастала и его жизнеспособность в условиях культивирования.

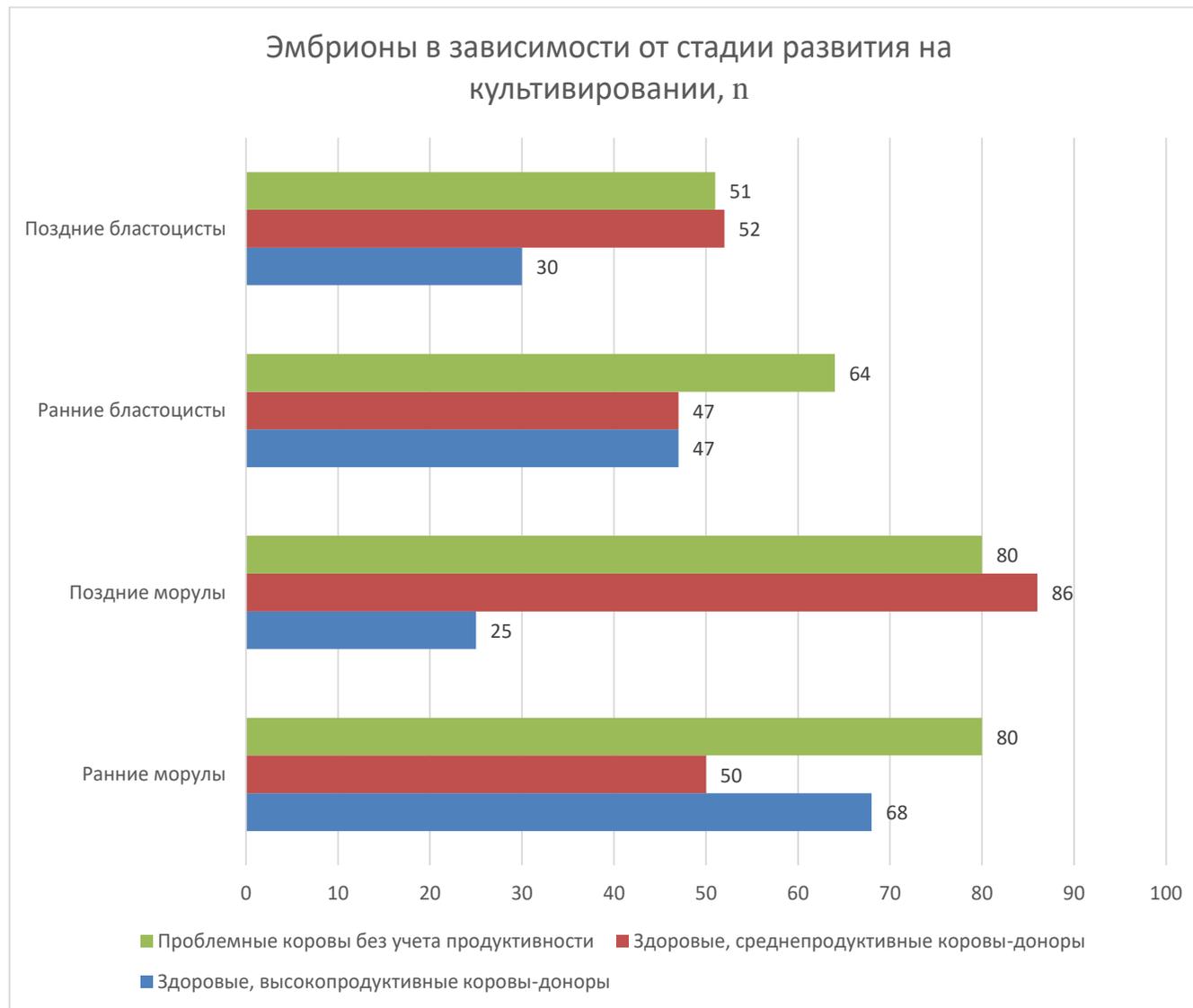


Рисунок 23. Результаты культивирования эмбрионов в зависимости от физиологического состояния коров-доноров

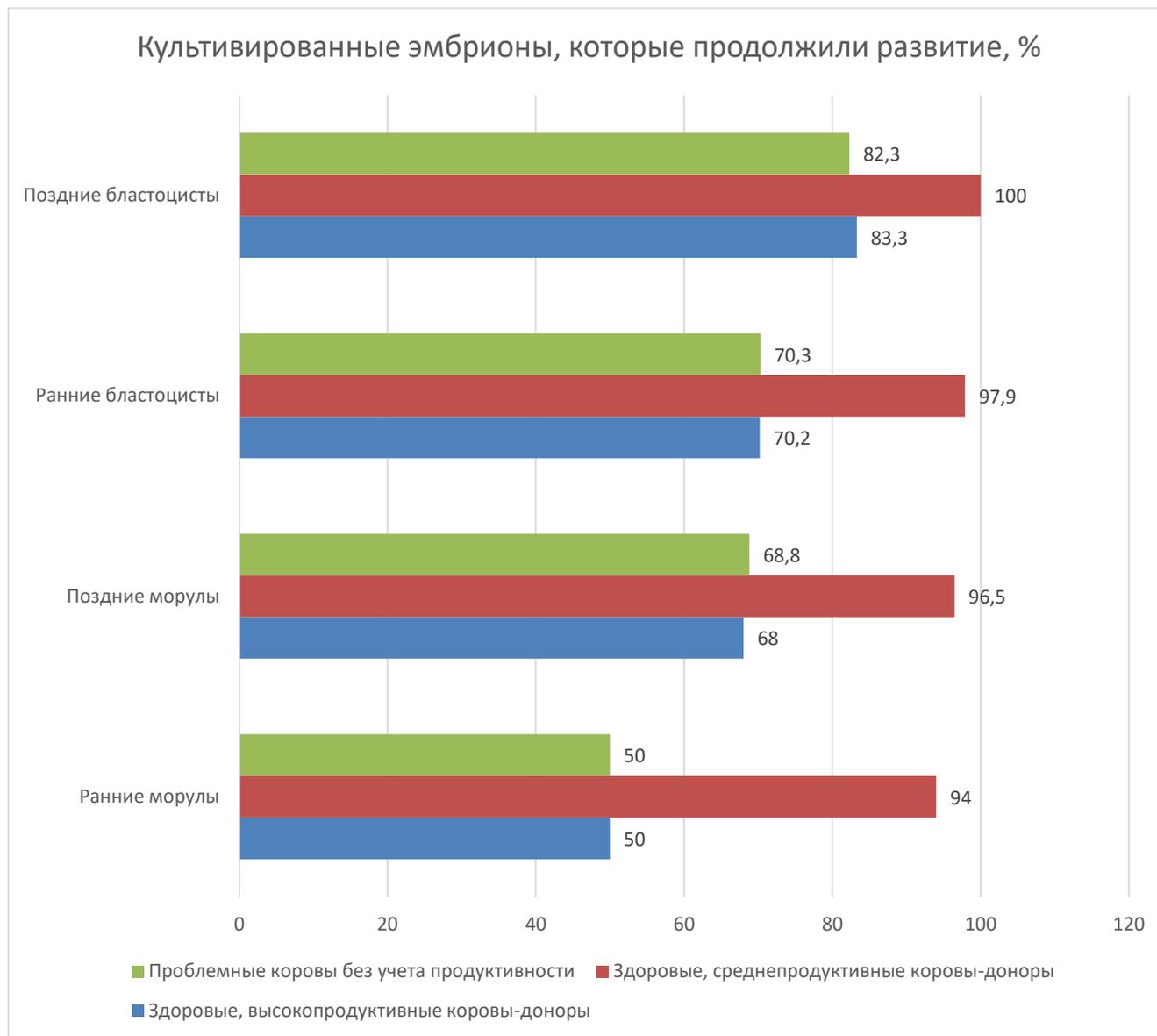


Рисунок 24. Эмбрионы, которые продолжили развитие из числа культивированных, %

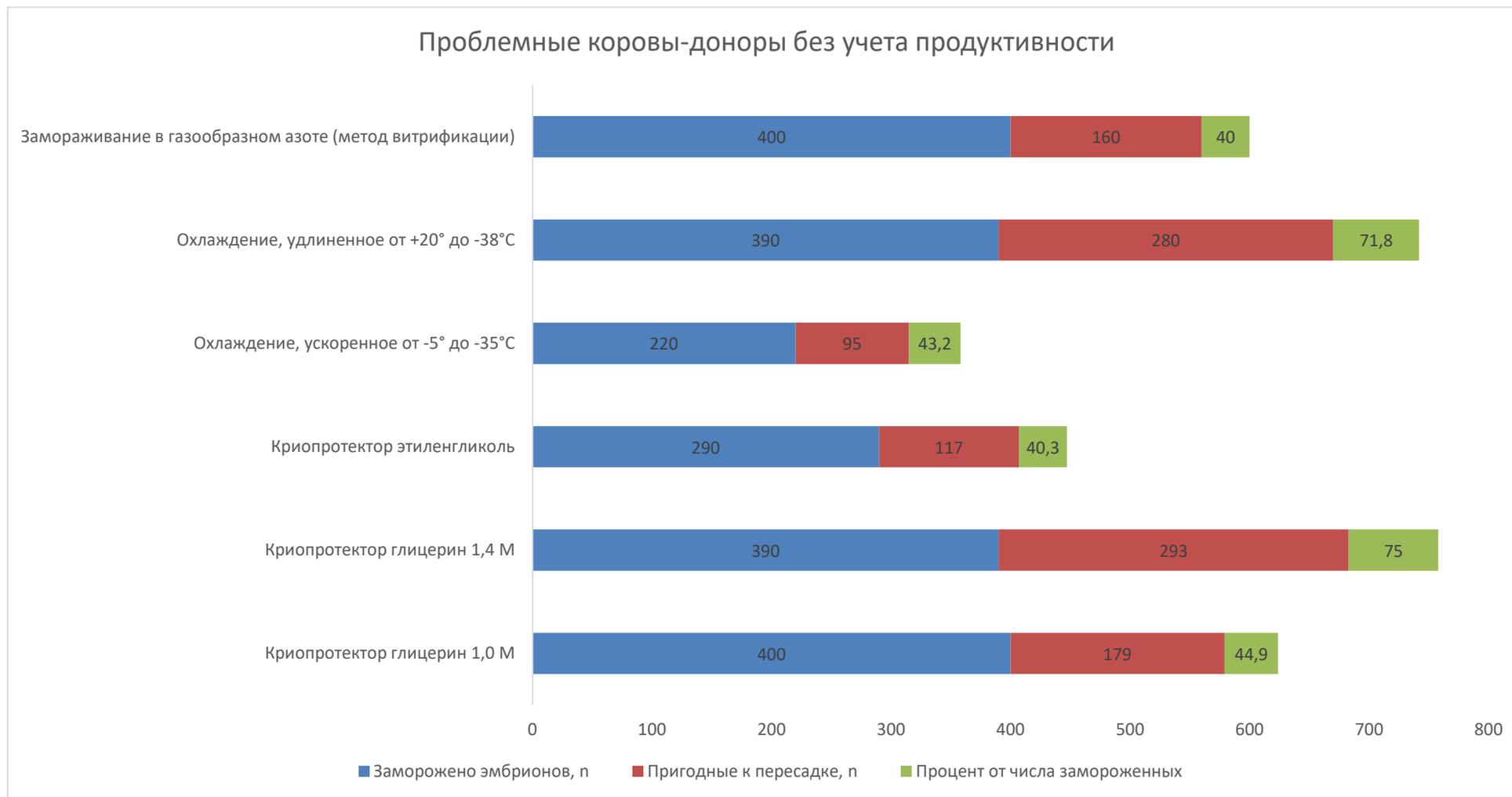


Рисунок 25. Эффективность различных технологических элементов криоконсервирования эмбрионов от проблемных коров-доноров без учета продуктивности



Рисунок 26. Эффективность различных технологических элементов криоконсервирования эмбрионов от здоровых коров-доноров со средней продуктивностью

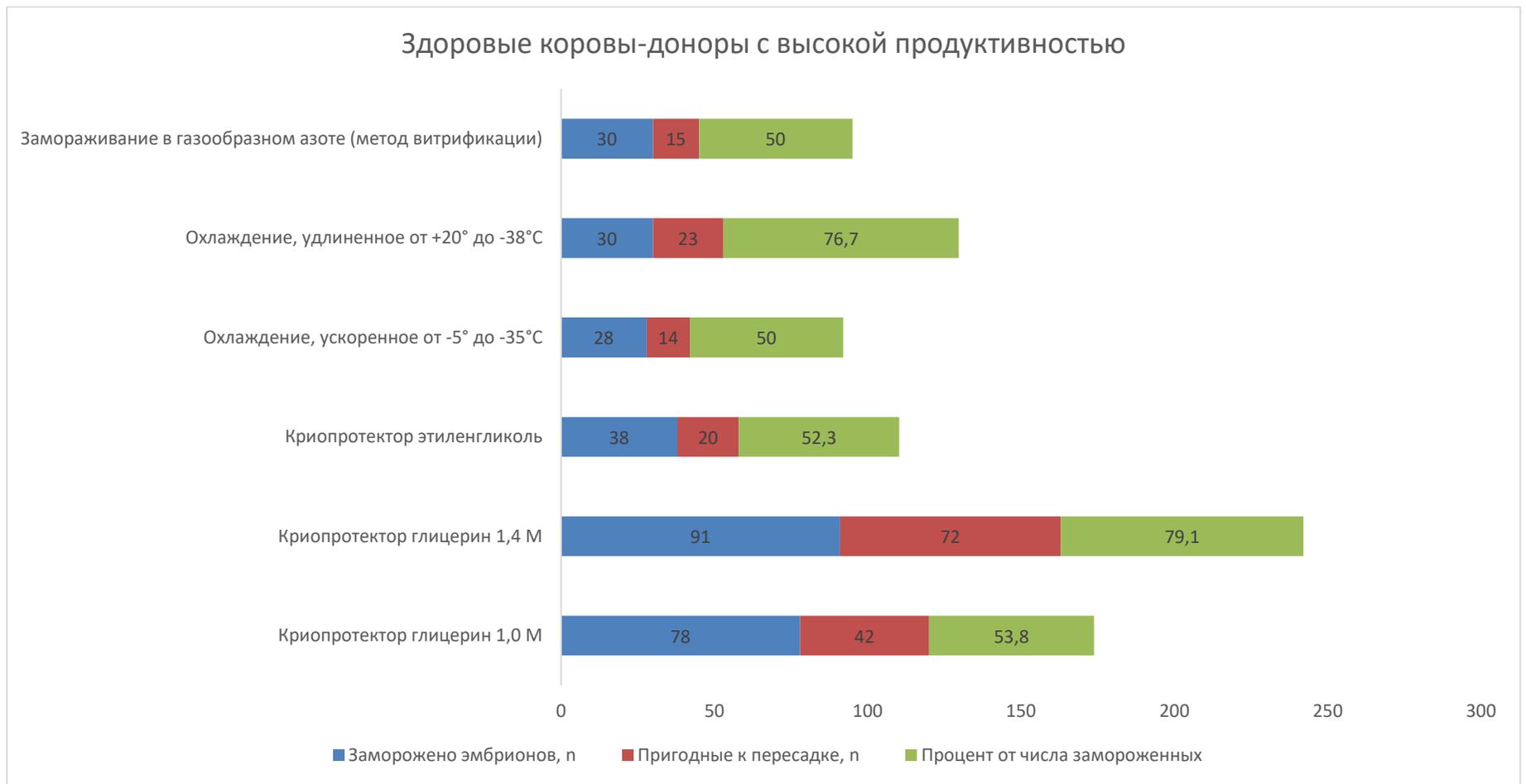


Рисунок 27. Эффективность различных технологических элементов криоконсервирования эмбрионов от здоровых коров-доноров с высокой продуктивностью

Таким образом, можно утверждать, что метод культивирования довольно достоверно подтверждает морфологическую оценку жизнеспособности эмбрионов, полученных от коров со средней продуктивностью. Но такую тенденцию не прослеживали у эмбрионов от высокопродуктивных и проблемных коров, которые лишь в 64,1 – 66,2% случаев оказались жизнеспособными, то есть продолжили свое развитие при культивировании (рис. 24).

Дальнейшие исследования влияния физиологического статуса коров-доноров на качество эмбрионов показали, что эмбрионы, полученные от коров-доноров со средним уровнем молочной продуктивности, могут быть подвергнуты различным методам криоконсервации с большей или меньшей степенью потери их качества (рис. 25, 26, 27).

Анализ эффективности различных технологических элементов криоконсервирования эмбрионов с учетом физиологического статуса коров-доноров (рис. 25, 26, 27) убедительно доказывает, что все испытанные технологические элементы в большой или меньшей степени могут быть приемлемы для криоконсервирования эмбрионов, получаемых от здоровых коров со средней молочной продуктивностью. Выбор технологии в этом случае можно ставить в зависимость от тех или иных непосредственных условий проведения работ (например, условия фермы или лаборатории). В этом случае нет противопоказаний к применению упрощенных технологий.

В противоположность, для работы с эмбрионами от проблемных и здоровых высокопродуктивных коров спектр выбора технологических режимов значительно ограничен. Испытанные элементы технологии упрощенных методов криоконсервирования дают снижение эффективности до 40% сравнительно с элементами традиционной технологии.

При культивировании оттаянных эмбрионов (в течение 24 часов) в зависимости от их качества установлено, что меньшей жизнеспособностью обладали эмбрионы с удовлетворительной оценкой качества. В то же время эмбрионы с хорошей и отличной оценкой показали увеличенную жизнеспособность (рис. 28).

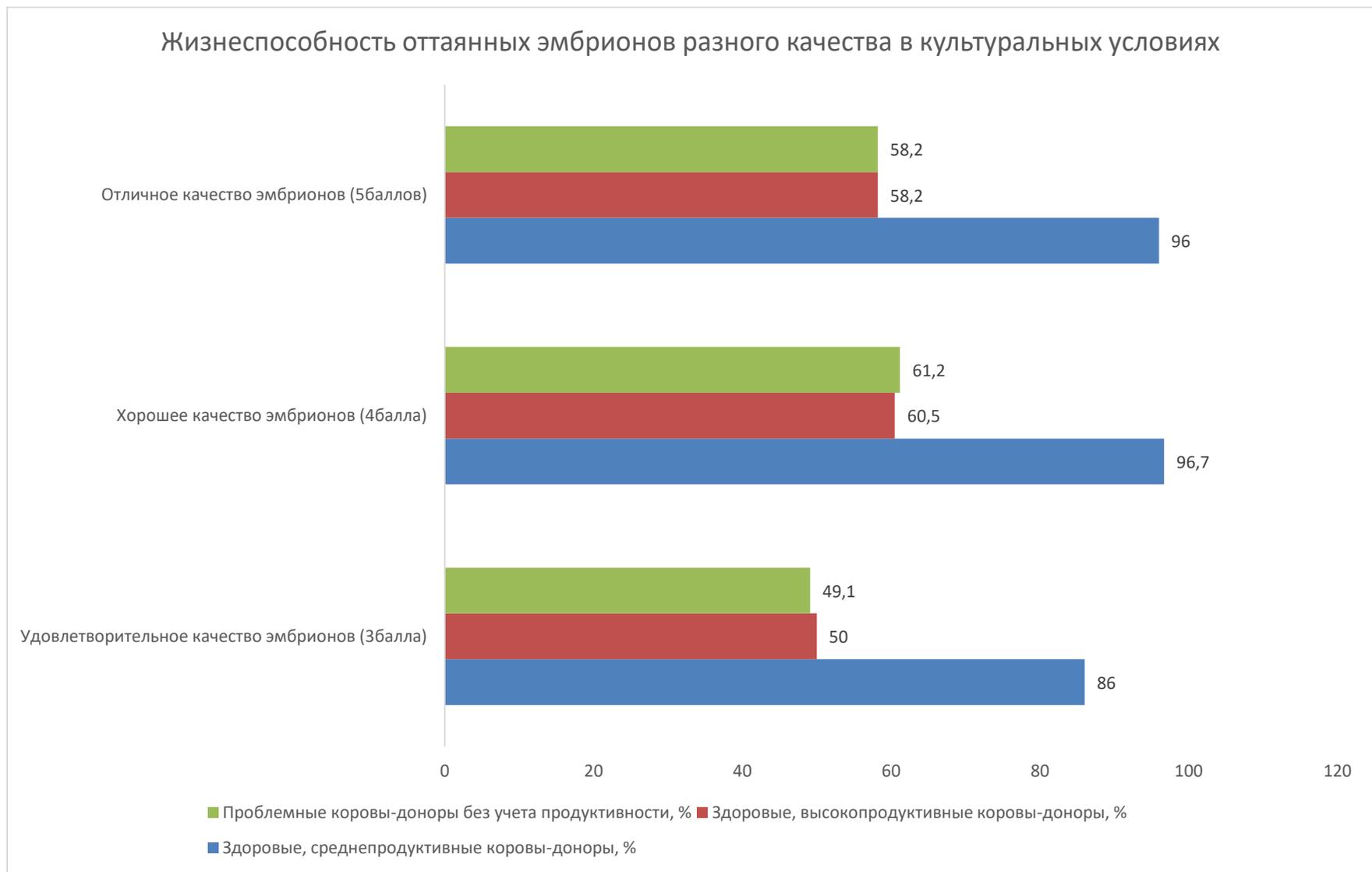


Рисунок 28. Жизнеспособность оттаянных эмбрионов разного качества в культуральных условиях

При оценке жизнеспособности эмбрионов (как свежеполученных, так и оттаянных) по морфологическим признакам и по результатам культивирования прослеживается определённая закономерность – жизнеспособность эмбрионов, полученных от коров со средней молочной продуктивностью, равноценно подтверждалась как по морфологическим параметрам, так и по результатам культивирования. Подобной закономерности в результатах этих же методов оценки жизнеспособности эмбрионов от коров с высокой молочной продуктивностью и проблемных коров не прослеживается. При этом лишь от 50,0 до 61,2% эмбрионов с оценкой от удовлетворительной до отличной, полученные от высокопродуктивных коров и проблемных коров, продолжили развитие в процессе культивирования, чем подтвердили свою жизнеспособность.

Следует также отметить, что при исследовании довольно большого количества эмбрионов различных стадий развития и при различных условиях манипуляции с ними, наблюдается определенный процент эмбрионов, не продолживших свое развитие при культивировании. При этом такие эмбрионы имеются во всех стадийных подгруппах и от коров с различным физиологическим статусом. Следует также отметить, что наибольшее количество эмбрионов с пониженными показателями жизнеспособности наблюдалось среди эмбрионов на ранних стадиях развития. В связи с этим имеет смысл предположить, что снижение жизнеспособности обусловлено не только морфологическими дефектами эмбрионов, но также влиянием условий технологических этапов криоконсервирования и культивирования эмбрионов на различных стадиях их развития. При этом, чем меньше стадия развития (ранняя и поздняя морула), тем сильнее негативное влияние на жизнеспособность эмбрионов независимо от физиологического статуса коров-доноров.

В итоге следует признать, что наиболее доступные методы оценки качества эмбрионов по морфологическим признакам не являются совершенными. При использовании данного метода нередко остаются незамеченными некоторые изменения, которые возникают у эмбрионов удовлетворительного, хорошего и отличного качества по морфологической оценке, полученных от

высокопродуктивных коров и проблемных коров. Тем не менее, эти нарушения приводят к значительному снижению показателей жизнеспособности, что достоверно определяет их оценка по результатам культивирования. Эти результаты доказывают необходимость включения в методику трансплантации эмбрионов метод культивирования как контрольный метод проверки качества эмбрионов от высокопродуктивных коров и проблемных коров. Это позволяет выявить нежизнеспособные эмбрионы и исключить их из технологического цикла трансплантации и, тем самым, сократить затраты на трансплантацию заведомо некачественных эмбрионов, обуславливающих конечные отрицательные показатели.

Таким образом, при выборе технологических методов криоконсервирования эмбрионов необходимо учитывать физиологический статус коров-доноров. Эмбрионы, полученные от высокопродуктивных коров и проблемных коров, сохраняют наибольший процент жизнеспособности после оттаивания при использовании традиционных методов криоконсервирования с использованием в качестве криопротектора 1,4 М глицерин, охлаждение – многоступенчатое постепенное от +20°C до -38°C с последующим помещением в жидкий азот. Эффективность криоконсервирования эмбрионов от коров со средней продуктивностью не зависит от технологического метода криоконсервирования. Результаты наших исследований подтверждают данные, полученные другими исследователями (Анзоров В.А. и др., 2005, 2005; Титова В.А. и др., 2006; Насибов Ф.Н. и др., 2007; Тяпугин Е.А. и др., 2007), которые проводились в аналогичных условиях на коровах молочных и мясных пород. Обнаруженные нами закономерности на коровах симментальской породы носят общий характер, правомочны и для других молочных и мясных пород и могут быть основой дальнейшей работы в направлении усовершенствования технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота.

3.5.2. Технология трансцервикальной аппликации эмбрионов

Эмбрионы апплицируют реципиентам хирургическим и нехирургическим методами. К настоящему времени накоплен большой опыт по пересадке зародышей хирургическим методом. Первая удачная трансплантация проведена на крольчихе в 1890 году в Кембридже. После некоторого перерыва исследования на крольчихах продолжились в США и Англии с 1936 по 1949 годы. Эффективность пересадок при этом достигала 80% (Bielanski A., 76; Chang M., 1979). В СССР также в 1936 и 1957 годах проводили опыты по пересадке зародышей на кроликах (Красовская О.В., 1936; Соколовская И.И., 1957). К 1950 году отечественные учёные разработали методы пересадок эмбрионов на овцах и свиньях (Квасницкий А.В., 1950; Лебедев В.И., Сергеев Н.И., Гапеев Д.В., 2001).

В дальнейшем начались интенсивные исследования по возможности трансплантации зародышей крупного рогатого скота. Первые удачные результаты в этой области были получены в 1951 году (Willet E.L., 1951). Хирургические методы пересадки эмбрионов обеспечивают высокий процент приживляемости. По данным Rommel P. и др. (1981) эффективность хирургических пересадок, проведённых в разных странах с 1953 по 1981 гг., колеблется в пределах 29,9-91,7%. Наилучший эффект был достигнут Sreenan J.M. и Beehan D. в 1974 году – 91,7% наступивших стельностей при применении метода разреза по белой линии живота и аппликации 1-3 эмбрионов тёлкам, спонтанно пришедшим в охоту при совпадении половых циклов с донорами ± 1 день (Sreenan J.M., Beehan D., 1974).

В процессе работы по хирургической пересадке эмбрионов был разработан целый ряд положений, который впоследствии стал необходим при проведении трансцервикальных трансплантаций. Было выявлено, что эффективность результатов пересадок зависит от целого ряда факторов. Большое значение имеет правильный выбор места аппликации зародыша. Наибольший эффект даёт аппликация эмбриона в верхушку рога матки, ипсилатерального жёлтому телу. В этом случае получают наибольший процент приживляемости. Значительно снижается эффективность при аппликациях эмбрионов в середину рога и в

контрлатеральный рог матки (Newcomb R., Rowson L., 1980). В опытах Tervit H.R. и др. приживляемость при пересадках в ипсилатеральный рог составила 54%, в контрлатеральный – 39% (Tervit H.R., Harvik P.G., Smith V.R., 1977).

Большое значение имеет продолжительность времени хранения зародышей при комнатной температуре. В опытах Kanagavu H. при 4 пересадках эмбрионов, хранившихся сутки, было получено 3 стельности, при трёх пересадках эмбрионов, хранившихся двое суток, стельностей получено не было (Kanagavu H., 1980).

При пересадках с целью получения двоен оптимально апплицировать по одному эмбриону в оба рога и менее эффективно апплицировать два эмбриона в один рог. В опытах Anderson J.V. и др. при билатеральной пересадке было получено 76% стельностей, при односторонней – 60%, причём более эффективна приживляемость у коров, чем у тёлочек (Anderson C.V., Baldwin J., Cupps P.T., 1976). Для получения двоен хорошие результаты возможно получить при пересадке эмбриона в контрлатеральный жёлтому телу рог матки предварительно осеменённым реципиентам. Это подтверждено результатами опытов, проведённых на тёлочках (Boland M.P., Crosby T., Gordon J., 1977; Sreenan J.M., VcDonaght T., 1979; Rowson L., Lawson R., Moor R., 1971).

Кыса И.С. (2000) сообщает, что для внедрения технологии ТЭ в практику животноводства необходимо было разработать простые и приемлемые для условий производства способы пересадки эмбрионов, поэтому в начале 50-х годов 20 века были произведены опыты по трансцервикальной трансплантации зародышей (Bennet J.P., Rowson L.E., 1961; Farin C.E., Farin P.W., Piedrahita J.A., 2004), которые были неудачными вплоть до 60-х годов прошлого века. Все же они позволили выяснить причины плохой приживляемости эмбрионов. Одной из причин является повышенная сократительная активность миометрия при трансцервикальном введении инструмента, вследствие чего возможен выброс эмбриона во влагалище (Bennet J.P., Rowson L.E., 1961).

С целью снижения возбудимости матки наиболее часто применяют маточные релаксанты и низкую сакральную анестезию раствором лигнокаина или новокаина (Прокофьев М.И., 1981; Сергеев Н.И., Мадисон В., 1985).

Причиной, влияющей на эффективность нехирургических пересадок, является то, что проведение инструмента через цервикальный канал производится с разной степенью трудности. Это определяет взаимосвязь квалификации специалиста с результативностью трансплантации (Hahn J., 1977; Schneider H.J., Castleberry R.S., Griffin J.L., 1980).

Инструмент в модификации Rasbech N.O. (1976) лишён этого недостатка и им можно апплицировать эмбрион в верхушку рога. Эффективность приживляемости при применении инструмента в данной модификации составляла 35-40% и более.

Для обеспечения наибольшей стерильности при трансцервикальной пересадке (Brand A., Drost M., 1977) предложен прибор, состоящий из трёх концентрических трубок. Внешняя трубка позволяет легко ввести в канал шейки матки среднюю трубку, дистальный конец которой покрыт пергаментом. Этим обеспечивается стерильность её полости, через которую проводят вторую трубку. Внутреннюю трубку, представляющую собой гибкий катетер, проводят до уровня маточно-трубного сочленения и с помощью шприца апплицируют эмбрион, находящийся в физиологической среде.

О приспособлении, которое позволяет трансцервикальную аппликацию в производственных условиях, сообщают Perrin J., Coupet H. (1977). Эффективность данного устройства равна 60,8% стельностей от числа пересадок.

Анализ многочисленных данных литературы позволяет сделать вывод о том, что к настоящему времени эффективность нехирургических пересадок возросла и стала близка к эффективности хирургических пересадок.

В опытах Hahn J. и др. (1977) получено 60% приживляемости эмбрионов как после хирургических, так и нехирургических пересадок. Максимальная стельность после трансцервикальной пересадки зародышей (50-55%) получена в экспериментах Lehn-Jensen H. и др. (1982) (Looney C.R. и др., 2006).

Хорошие результаты приживляемости при бескровном методе пересадки получены при однократной внутримышечной инъекции 100 мг прогестерона за 2

часа до аппликации в верхушку рога. Из 50 пересадок 31 оказалась удачной, т.е. эффективность достигла 62% (Lonergan P., Fair T., 2008).

Greve T., Lehn-Jensen H. (1982) за несколько дней до пересадок вводили реципиентам по 1500 ИЕ хориогонина с последующей 81%-й приживляемостью эмбрионов. В данном случае после введения гонадотропина у животных увеличивались размеры яичников и количество желтых тел (от 2-х до 5-и). При этом полученная высокая эффективность при проведении нехирургических переносов является редкостью.

В собственной работе мы оценивали влияние методов премедикации, направленных на снижение возбудимости матки и на приживляемость эмбрионов. Испытывали: новокаин, линговет и маточный релаксант.

При низкой сакральной анестезии было произведено 62 пересадки. Для этой цели применяли 2%-ные растворы новокаина и линговета в дозе по 5 мл. С маточным релаксантом произвели 30 пересадок, его вводили внутримышечно в дозе 20 мл за 20 минут до пересадки.

Таблица 48. Эффективность эмбриопересадок при различных способах премедикации реципиентов

Показатель	Сакральная анестезия			Маточный релаксант
	всего	2%-ный р-р новокаина	2%-ный р-р линговета	
Пересажено эмбрионов	62	29	33	30
Получено стельностей	29	14	15	12
Процент стельности	46,8	48,3	45,5	40,0

При использовании сакральной анестезии стельными стали 29 реципиентов или 46,8%, причём уровень стельности при применении новокаина на 2,8% выше, чем при применении линговета (48,3 против 45,5%). В то же время средний уровень

стельности при применении сакральной анестезии на 6,8% выше, чем при применении маточного релаксанта (табл. 48).

При анализе полученных результатов необходимо учитывать, что в данном опыте пересаживали эмбрионы при морфологической оценке как «очень хорошие», «хорошие», «посредственные». Все эмбрионы, которые давали хоть какую-то надежду на их приживляемость были пересажены. Это обстоятельство, а также индивидуальные особенности реципиентов, разнокачественность жёлтых тел в яичнике, различия половых циклов и стадий развития эмбрионов могут служить объяснением различия в числе стельных реципиентов по группам. Однако, бесспорно, что снятие напряжения матки является обязательным условием при нехирургической пересадке эмбрионов. На наш взгляд, для этой цели с равной долей успеха можно применять как сакральную анестезию, так и маточный релаксант.

При пересадках эмбрионов следует исходить из того, что оптимальное место аппликации эмбриона должно быть то же самое, что и при имплантации во время естественного зачатия. В большей степени это зависит от конструкции инструментов, с помощью которых осуществляют трансцервикальные пересадки.

Продолжительность хранения эмбрионов вне организма влияет на результаты их приживляемости, а, следовательно, и на стельность реципиентов. При пересадке 19 свежеполученных эмбрионов зарегистрирована стельность у 7 реципиентов или у 36,8% от числа подвергнутых операциям. Несколько лучшие результаты получены при пересадке культивированных эмбрионов в физиологической среде в течение 24 часов. Из 20 подвергнутых операции реципиентов стельными стало 8 или 40,0%. Общий показатель стельность свежеполученных и культивированных эмбрионов хорошего качества составил 38,5% (табл. 49).

Приведённые показатели стельности можно считать вполне удовлетворительными, т.к. большинство эмбрионов пересажено тёлкам-реципиентам непосредственно на фермах в производственных условиях.

Таблица 49. Влияние качества эмбрионов на уровень приживляемости при нехирургическом методе пересадок

Показатель	Эмбрионы		Итого
	свежие	культивированные 24 часа	
Пересажено зародышей, n	19	20	39
Число реципиентов, n	19	20	39
Число стельных реципиентов, n	7	8	15
Процент от общего числа реципиентов, %	36,8	40,0	38,5
Получено телят, n	7	8	15

Препятствием на пути повышения результативности трансцервикальных пересадок являются возрастные особенности эмбрионов, связанные с их качеством. В опытах проанализированы результаты нехирургических пересадок свежеполученных эмбрионов и эмбрионов со сроком хранения в физиологической среде до 24 часов от момента извлечения и заморожено-оттаянных эмбрионов разного срока хранения в жидком азоте с использованием усовершенствованных приборов для трансцервикальных пересадок. В итоге анализа выявили сравнительно небольшую разницу показателей стельности (табл. 50).

Таблица 50. Результаты трансцервикальных пересадок свежеполученных и заморожено-оттаянных эмбрионов

Показатель	Эмбрионы		Итого
	заморожено- оттаянные	свежеполученные и после хранения 24 часа	
Число реципиентов, n	55	39	94
Пересажено эмбрионов, n	55	39	94
Число стельностей, n	28	15	43

Процент стельностей, %	50,9	38,5	45,7
------------------------	------	------	------

Всего пересажено 94 зародыша 94 тёлкам-реципиентам. В это число вошли заморожено-оттаянные эмбрионы со сроком хранения в среднем 150 дней в количестве 55. Остальные 39 эмбрионов – свежеполученные. Процент стельности после пересадок свежеполученных эмбрионов был ниже, чем после пересадки заморожено-оттаянных на 12,4% (38,5 против 50,9%). По-видимому, это можно объяснить тем, что к качеству эмбрионов, идущих на криоконсервацию, предъявляют повышенные требования, т.е. на криоконсервацию идут эмбрионы только отличного качества. Это говорит о том, что в усовершенствовании техники оценки качества эмбрионов достигнут определённый прогресс.

3.5.3. Особенности роста телок черно-пестрой породы в зависимости от оцененных по качеству потомства быков-производителей

Несмотря на большое разнообразие генетических методов, до сих пор остаются актуальными разработки относительно простых, быстрых и доступных для интерпретации методов генотипирования животных для решения таких традиционных задач, как их селекционная оценка (Глазко В.И. и др., 2015).

Выращивание молодняка, полученного от оцениваемых быков-производителей, должно обеспечивать нормальное всестороннее развитие организма животных в соответствии с особенностями породы. Вместе с тем, очень важно, чтобы дочери оцениваемого быка и сравниваемые с ними сверстницы-дочери других быков содержались в одинаковых условиях. В противном случае оценка быков не только по живому весу, но также по типу телосложения и последующей молочной продуктивности их потомства может дать неверные результаты (Хайруллина Н.И., Фенченко Н.Г., 2007).

В племенных хозяйствах применяется разведение по линиям, которое требует индивидуального подхода к отбору и подбору животных. Следовательно, в этих стадах отбор должен обеспечить выделение производителей, способных в

определенных условиях при спаривании со специально подобранными матками давать потомство определенного, заранее планируемого качества. Отбор и подбор быков по живому весу имеет практическое значение (Юмагузин И.Ф., 2017).

Положительная связь живой массы с мясными качествами несомненна: чем крупнее животное, тем в среднем и больше мяса можно получить при его забое. Связь веса животного с его молочной продуктивностью менее выражена, но, тем не менее, коровы с большим весом более продуктивны и имеют более устойчивые удои, как на протяжении лактации, так и за все годы их использования. Обязательное условие методического отбора – создание лучших условий кормления и содержания для животных новых поколений, направленных на выращивание ремонтного молодняка животных. Чем меньше животных отбирается для воспроизводства, тем интенсивнее отбор, лучше качество отбираемых особей и выше селекционный дифференциал отбора, а значит выше эффект селекции. Если весь полученный приплод оставляют на племя, то интенсивность отбора равна нулю и никакого эффекта селекции не ожидается. Интенсивность отбора зависит от таких биологических особенностей животных, как их плодовитость, многоплодие, срок стельности, степень скороспелости, долголетие, состояние здоровья и племенная ценность (Pankratova A.V. и др., 2019).

Важный элемент племенной работы – направленное выращивание молодняка, основанное на знании закономерностей индивидуального развития животных и факторов, влияющих на этот процесс. Разработка методов управления индивидуальным развитием животных составляет важную задачу зоотехнической науки, так как в процессе развития животное приобретает не только видовые и породные свойства, но присущую только ему индивидуальность со всеми особенностями его конституции, экстерьера, темперамента, жизнеспособности, продуктивности (Юмагузин И.Ф. и др., 2018).

Цель работы – изучить особенности роста телок черно-пестрой породы. В задачи исследования входило изучение роста и развития подопытного молодняка.

Экспериментальные исследования по изучению продуктивных качеств и формированию полового цикла маточного поголовья крупного рогатого скота

черно-пестрой породы проводили на телках, полученных от быков-производителей, оцененных по качеству потомства с категорией А1 и В1, в 2018–2019 гг. в ФГУП «Уфимское» Уфимского района Республики Башкортостан. Были сформированы по методу аналогов две группы по 200 голов молодняка в каждой. В первую группу были подобраны телята, полученные от быка-производителя Валун 1771 с генотипом ВМ2113, а во вторую – от быка Дуплет 10101 с генотипом ЕТН225, получившие категорию А1 и В1.

Интенсивность роста определяли на основании результатов взвешивания по формуле: $C = (W_1 - W_0) / t$, где C – абсолютная скорость роста, W_1 – живая масса в конце периода, W_0 – живая масса в начале периода, t – отрезок времени. Достоверность оценивали методом малой выборки по Стьюденту.

Процесс формирования полового цикла телок черно-пестрой породы изучали с момента рождения. В соответствии общепринятым методикам определяли объем, консистенцию, размеры, форму яичников и наличие функциональных образований. Для этого эксперимента брали телок от обоих быков-производителей, не сравнивая их между собой. Наблюдениями устанавливали начало проявления половой функции, учитывая клинические признаки стадий полового цикла, в том числе время и продолжительность стадии возбуждения полового цикла и ее феноменов – общего возбуждения, течки, охоты, овуляции или атрезии фолликулов. Вагиноскопией определяли состояние слизистой оболочки влагалища, качество слизи, состояние шейки матки и вестибулярных тел. Половую охоту фиксировали по рефлексу неподвижности. Степень ригидности матки определяли методом ректальной пальпации. В целом акушерско-гинекологическую диспансеризацию проводили по общепринятым методам.

Для реализации генетического потенциала по репродуктивным качествам и интенсивности роста были использованы быки-производители перспективных линий Валун 1771 с генотипом ВМ 2113 и Дуплет 10101 с генотипом ЕТН 225. Установлены минимальные межгрупповые различия по живой массе у новорожденного молодняка (табл.51).

Наибольшими показателями живой массы в молочный период выращивания до 6-месячного возраста характеризовались подопытные животные второй группы, где разница составила соответственно по нарастающим месяцам 1,3 кг или 2,36%, 0,8 кг (1,02%), 0,6 кг (0,59%), 3,2 кг (2,66%), 6,2 кг или 4,42% (табл. 51).

В возрасте 6 месяцев незначительное превосходство было у телок первой группы, и разница составила 0,8 кг или 0,47% в сравнении со сверстницами.

Таблица 51. Динамика живой массы и среднесуточных приростов подопытных животных (n = 400)

Возраст, мес.	Группа			
	первая		вторая	
	живая масса, кг	среднесуточный прирост, г	живая масса, кг	среднесуточный прирост, г
Новорожденные	32,2 ± 1,17	-	33,2 ± 4,23	-
1	55,1 ± 2,28	763	56,4 ± 3,77	773
2	78,5 ± 1,39	780	79,3 ± 4,12	763
3	100,6 ± 3,79	737	101,2 ± 3,56	730
4	120,2 ± 4,73	653	123,4 ± 5,02	740
5	140,1 ± 5,86	663	146,3 ± 5,11	763
6	169,4 ± 4,86	677	168,6 ± 5,09	743
7	191,8 ± 4,43	1047	194,3 ± 5,12	857
8	229,2 ± 4,83	1247	231,4 ± 6,28	1237
9	256,1 ± 4,36	897	259,8 ± 6,43	947
10	282,1 ± 4,19	867	288,2 ± 6,51	946
11	308,2 ± 4,79	870	315,1 ± 8,32	897
12	334,1 ± 5,18	863	342,3 ± 4,91*	907
13	347,6 ± 5,6	450	369,5 ± 4,36***	907
14	357,8 ± 5,22	340	378,7 ± 5,52***	307
15	377,6 ± 4,56	660	392,2 ± 4,93***	450

16	397,4 ± 3,28	660	409,6 ± 4,86**	580
17	418,8 ± 4,73	713	421,4 ± 4,93*	393
18	438,2 ± 5,13	647	443,5 ± 4,73*	737

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001

Однако в послемолочный период выращивания в возрасте 7-12 месяцев отмечена тенденция к превосходству по живой массе у подопытных животных, полученных от быка-производителя Дуплет 10101. Их преимущество над сверстницами составило соответственно 2,5 кг или 1,3%, 2,2 кг (0,96%), 3,7 кг (1,44%), 6,1 кг (2,16%), 6,9 кг (2,24%) и достоверной разнице в 12 месяцев 8,2 кг или 2,45% в пользу подопытных животных второй группы.

Между тем, в период выращивания от 13 до 16 месяцев отмечена существенная тенденция к превосходству по живой массе подопытных животных второй группы при разнице 21,9 кг или 6,30%, 20,9 кг (5,84%), 14,6 кг (3,87%), 12,2 кг (3,07%) в сравнении со сверстницами.

В заключительный период выращивания (17-18 мес.) животные первой группы уступали сверстницам на 2,6 кг (0,62%) и 5,3 кг (1,21%) соответственно в пользу дочерей быка-производителя Дуплет 10101.

Несмотря на относительно одинаковые условия содержания и кормления молодняка, межгрупповые различия по живой массе стали более существенными в послемолочный период от 11 до 18-месячного возраста, что обусловлено влиянием генотипа ЕТН 225 и его реализацией генетического потенциала.

В молочный период выращивания молодняк второй группы с генотипом ЕТН 225 превосходил по показателям среднесуточного прироста живой массы сверстниц первой группы в возрасте 1 мес. на 10 г или 1,31%, 4 – 87 г (13,32%), 5 – 100 г (15,08%), 6 – 66 г (9,75%).

Установлено, что наиболее высокий среднесуточный прирост живой массы – 1247 г в возрасте 8 мес. был у молодняка, полученного от быка-производителя Валун 1771 с генотипом ВМ 2113 при недостоверной разнице 10 г или 0,8%.

Между тем в послемолочный период выращивания в возрасте от 9 до 12 месяцев отмечена тенденция к превосходству по среднесуточному приросту живой

массы животных второй группы, полученных от быка-производителя Дуплет 10101. Их превосходство составило в возрасте 9 месяцев 50 г или 5,57%, 10 – 79 г (9,11%), 11 – 27 г (3,10%) и 12 месяцев – 44 г или 5,09% (табл. 51).

Тогда как в возрасте 15, 16, 17 месяцев животные первой группы, полученные от быка-производителя Валун 1771, значительно превосходили сверстниц на 210 г или 31,82%, 80 г (12,12%), 320 г (44,88%) соответственно.

В завершающий период выращивания превосходство было у подопытных животных второй группы с разницей 90 г или 13,91%.

Исходя из вышеизложенного следует, что наиболее высокими показателями, как живой массы, так и среднесуточным приростом статистически недостоверно характеризовались телки, полученные от быка-производителя Дуплет 10101 с генотипом ЕТН 225 ($P < 0,05$).

В период первых проявлений половой функции все телки имеют положительный поясничный рефлекс. Большинство из них начинает положительно реагировать на быка-пробника, что служит мощным внешним раздражителем, стимулирующим ускоренное становление правильной ритмичности половых циклов. Время проявления половой функции телок связано с началом функциональной деятельности яичников, стабилизация продолжительности циклической деятельности яичников наступает к 3-4-му половому циклу в возрасте 12-13 месяцев. К 17-18-месячному возрасту у всех телок окончательно формируется половая функция. Все стадии полового цикла, равно как и феномены стадии возбуждения, достигают типичного проявления признаков, аналогичных признакам взрослых животных. Таким образом, все основные параметры становления половой функции у телок черно-пестрой породы находятся в пределах норм, что соответствует данным, которые получены другими исследователями (Печкарев В.Н., 2000).

Таким образом, несмотря на различный уровень интенсивности роста, подопытные животные всех групп на протяжении всего периода выращивания хорошо росли, развивались и в последующем проявили достаточно высокий уровень продуктивных качеств. При этом дочери, полученные от быка-

производителя Дуплет 10101 с генотипом ЕТН 225, имели более высокую живую массу и среднесуточный прирост.

3.6. Экономическая эффективность метода регуляции воспроизводительной функции и продуктивности коров

Лечение воспаления молочной железы коров препаратами растительного происхождения показало их высокую эффективность. Из 655 голов дойных коров маститные нарушения выявили у 53 лактирующих коров черно-пестрой породы. Экономический ущерб для племзавода «Алга» Краснокамского района Республики Башкортостан был значительным, так как заболевших по стаду коров с воспалением вымени было 8,1%, и в результате ежедневная браковка молока в денежном выражении составляла 13800 руб.

Расчет экономической эффективности применения полифермента НИСТ для дойных коров (ООО «Калинина» Дюртюлинского района Республики Башкортостан) показал, что использование ферментированного корма способствовало увеличению среднесуточных удоев на 1,3 кг. При реализации 1 кг молока по 20,0 рублей, стоимость дополнительно полученного молока от одной коровы за сутки составила 26,0 рублей (1,3 кг × 20 руб.). Чистый доход на одну корову в сутки (за вычетом стоимости фермента НИСТ) составил 23,35 руб. При количестве коров на молочной ферме в 400 голов дополнительная прибыль от применения полифермента НИСТ составила 9340 рублей в сутки.

Расчет экономической эффективности на основании данных производственной апробации (ООО «Агрофирма «Алекс» Нуримановского района Республики Башкортостан) показал, что введение витаминных препаратов способствовало получению дополнительной продукции и снижению себестоимости на единицу продукции. Так, удой молока опытных групп увеличился на 3,1-5,5% по сравнению с контролем. Себестоимость 1 ц молока в опытных группах получена ниже на 8,9–13,7%, чем в контрольной группе. Расчеты показали, что использование витаминов в скотоводстве экономически выгодно,

например, дополнительная прибыль на 1 корову из профилактической группы составила 2885,07 руб., лечебной группы - 4599,10 руб. по сравнению с контролем.

Экономическая эффективность метода регуляции воспроизводительной функции коров определяется стоимостью сокращенных дней яловости, средств лечения животных, заработной платы специалистов. Продолжительность сервис-периода свыше 80 дней приносит убытки производству за счет недополучения теленка, молока и затрат на содержание яловой коровы.

У «проблемных» коров, использованных для проведения исследований, продолжительность яловости составила в среднем 110 дней, на общее количество животных – 101200 дней (920 голов × 110 дней бесплодия). При средней молочной продуктивности по стаду – 5000 кг молока за лактацию – количество упущенной выгоды составляет 506000 кг на сумму 10120000 руб. (20,0 руб. за 1 кг молока).

В переводе на количество недополученного приплода: 101200 дней бесплодия / 280 дней стельности = 361, себестоимость теленка равна 150 кг молока, в итоге сумма упущенной выгоды составляет 1083000 рублей (361×150×20).

Непроизводительные затраты на содержание бесплодных коров: 375 руб. в день × 101200 = 37950000 руб.

Итого, общая сумма упущенной выгоды составляет 49153000 руб., в расчете на 1 голову – 53427 руб.

Внедрение метода регуляции воспроизводительной функции обеспечило плодотворное осеменение 718 коров, таким образом эффективность мероприятий терапии составила 78%, при этом затраты на диспансеризацию, лабораторные исследования, лекарственные препараты составили 724960 руб.

В результате, общая сумма предотвращенного ущерба составила 37614380 руб., в т.ч. на 1 голову – 52388 руб.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Оптимальный уровень воспроизводства крупного рогатого скота, позволяющий получать максимум приплода и молочной продуктивности, обеспечивается нормальным функционированием органов половой системы и других органов и систем организма. Вместе с тем, в последнее время на молочных фермах и комплексах страны, особенно в условиях высокой концентрации животных на ограниченных площадях, круглогодичного стойлового содержания и ограниченного рациона, при неполноценном кормлении и неудовлетворительных гигиенических параметрах содержания, наметилась тенденция к увеличению функциональных расстройств и воспалительных заболеваний половых органов коров и тёлочек.

Наиболее широкое распространение эти болезни получили у высокопродуктивных животных. При несвоевременном выявлении и недостаточно эффективной терапии, болезни половых органов могут принимать хронический характер с возникновением необратимых патологических изменений. Развивается длительное или постоянное бесплодие со снижением молочной продуктивности или прекращением лактации и, вследствие этого, высокоценные животные часто подвергаются выбраковке. Ежегодно в хозяйствах Республики Башкортостан выбраковывали от 13 до 39% коров от общей численности основного стада, из них 30% по причине гинекологических заболеваний и яловости, 26% - воспаления молочной железы. При этом ввод первотелок составляет в основном аналогичное количество животных, что является показателем стабильного воспроизводства в стаде. Возраст выбытия в обследованных стадах составляет от 3,9 до 4,8 лактаций.

Анализ полученных наших данных показал, что основными причинами нарушения половой функции коров являются дисфункции яичников: гипофункция – 25%, кисты – 15%, персистенция желтого тела – 22%, эндометриты – 41%.

Поэтому, внедрение комплексной системы мероприятий по профилактике и коррекции акушерских и гинекологических заболеваний маточного поголовья

крупного рогатого скота является важным условием для интенсификации животноводства.

Способы содержания маточного поголовья крупного рогатого скота должны в полной мере отвечать естественным требованиям организма для максимальной реализации репродукционного ресурса животных. В связи с этим важное значение имеют исследования о восстановлении воспроизводительной функции коров при различных способах содержания.

В наших исследованиях наиболее высокие показатели по большинству параметров молочной продуктивности имели коровы при беспривязном способе содержания: по удою – на 18,2%, коэффициенту молочности – 16,4%, количеству белка – 4,9%, молочного жира – на 1,08% ($P > 0,95$) при сравнении с животными при привязном способе содержания.

Несмотря на проявление охоты, раннее осеменение после отела не имеет какой-либо прерогативы по сравнению с более поздним сроком осеменения независимо от способов содержания. Наблюдается различная тенденция возобновления половой цикличности коров при разных сроках после отела: большинство коров при привязном и беспривязном способе содержания проявили охоту в период 30-60 суток после отела, тогда как пик плодотворного осеменения наблюдается у привязных коров через 1-2 месяца после отела, у беспривязных – через 2-3 месяца. Таким образом, было плодотворно осеменено более половины стада отелившихся коров: в среднем 82% коров при привязном способе содержания, 79,4% - беспривязном.

Направленная инициация циклической активности яичников в послеотельный период позволяет получить число случаев эффективного осеменения до 69,0-75,0% привязных коров и 67,9-71,4% беспривязных от общего числа осемененных.

Лимитирующим фактором успешного развития молочного скотоводства является интенсивность воспроизводства стада и яловость является косвенным показателем удлинения межотельного периода у коровы. Установлено, что во всех обследованных стадах существенно увеличен сервис-период (от 96 до 147 суток),

при этом число животных с межотельным периодом свыше 365 суток составляет от 48,6 до 72,9%.

Опыты проводили в стадах коров с удлинённым сервис-периодом после осеменений (в возрасте три-пять лет), при этом клинических признаков отклонений в репродуктивной системе не находили. В результате эффективность осеменения дважды «перегулявших» коров была выше в синхронизированную охоту гонадотропином и простагландином и составила от 48 до 70%, при этом эффект воздействия препаратов был выше у всех коров с беспривязным содержанием.

После синхронизации охоты коров при беспривязном способе содержания при введении сурфагона перед осеменением оплодотворяемость составила 70%, овулина - 63,3% при контроле 46,6%, при привязном содержании – 60; 63,3 и 33,3% соответственно. Однако, очевидно, что необходимо во всех группах выявление коров в охоте не менее 72 часов. В противном случае прогнозируется снижение эффективности проведенных мероприятий на 30% и более.

Значение показателя оплодотворяемости было наибольшим у коров, проявивших охоту через 48 часов после комплексной обработки, и при обоих способах содержания составил около 49%.

Эффективность применения биорегуляторов снижалась в летние месяцы, и наоборот, повышалась при использовании в осенне-зимне-весенние месяцы. При этом показатели оплодотворяемости коров при привязном содержании были незначительно выше при стойлово-пастбищной системе содержания, и несколько ниже при лагерно-пастбищной, чем при беспривязном.

В зависимости от способа содержания эффективность применения биорегуляторов была выше при стойлово-пастбищной системе содержания у животных всех групп на привязном способе (в спонтанную охоту при введении Гн-РГ - 30,8%, ХГЧ - 30,5%, в контроле – 17,5%; индуцированную - 65,0; 65,0; 48,0% соответственно), чем при беспривязном (в спонтанную охоту - 28,0; 28,9; 17,2%, в индуцированную - 62,9; 63,9; 46,8 соответственно).

При лагерно-пастбищной системе содержания показатели оплодотворяемости после введения Гн-РГ и ХГЧ в опытных группах были выше у

беспривязных коров (в спонтанную охоту - по 16,0% и индуцированную по 45,0% соответственно) в сравнении с животными при привязном способе содержания (по 15,0% и 43,0% соответственно) и практически одинаковы в контрольных группах (по 5,0% коров в спонтанной охоте и по 24,0% в индуцированной).

В целом, применение комплекса биорегуляторов на любом этапе полового цикла коров и независимо от сезона и условий содержания позволяет получать достаточно высокие результаты стимуляции половой охоты, что является показателем активизации фолликулярного аппарата яичника и нормализации гипоталамо-гипофизарной системы животных.

Проведенные исследования подтверждают данные литературы о том, что высокая молочная продуктивность коров на фоне увеличения размеров стада отрицательно сказывается на воспроизводстве. Учитывая, что основным показателем является результативность осеменения, то в высокопродуктивных стадах с первого раза плодотворно осеменяется 31% коров, а в стадах со средней молочной продуктивностью – 38%, при этом тот же показатель в низкопродуктивных стадах достигает более половины от общего количества животных (52,4%). Параллельно повышению молочной продуктивности коров увеличивался индекс осеменений и продолжительность сервис-периода.

Для высокопродуктивных (> 8000 кг молока за лактацию) коров наибольший процент овариопатологии приходится на долю гипофункциональных нарушений яичников (37,1%), затем персистенции желтых тел (21,9%) и в меньшей степени – овариальных кист (15,2%). У малопродуктивных коров процент нарушений репродуктивной функции ниже по сравнению со средне- и высокопродуктивными (15,8% против 22,7 и 27,7% соответственно), и при этом плодотворность от первого осеменения выше (52,4% против 38,0 и 31,0% соответственно).

Нами установлено, что нарушения воспроизводительной функции коров увеличиваются не только с ростом молочной продуктивности, но и от количества лактаций. У коров 1-ой и 2-ой лактации частота репродуктивных осложнений составляет в среднем 21%, тем временем у коров 2-ой и 3-ей лактации отмечается существенная отрегулированность продолжительности сервис-периода, которая не

превышает 97 суток. Животные с межотельным периодом до 420 суток являются с 5-ой, 6-ой и более лактацией. В дальнейшем, применение комплекса биорегуляторов позволяет получать достаточно высокие результаты показателя прихода коров в охоту, по разному количеству лактаций признаки половой охоты проявили от 74 до 91% животных от общего их числа. При этом у молодых коров с положительной реакцией на стимуляцию охоты наблюдался сравнительно большой разброс в сроках проявления признаков половой охоты, часть животных (15%) в охоту пришли в течение 24 часов, а другая – в промежутке через 48-72 часа после введения им лютеолитического препарата. Сроки наступления половой охоты у коров старшего возраста были смещены в более позднее время, от 48 до 72 часов. В течение 48 часов, считающегося оптимальным для созревания полноценного фолликула, проявили охоту наибольшее число опытных животных второй лактации, т.е. практически все коровы с положительной реакцией на гормональную стимуляцию. У коров 3-ей и 4-ой лактации в последующем были установлены наибольшие значения показателя плодотворного осеменения, который составил до 75% от общего числа осемененных. Снижение значений показателя у новотельных коров и коров 2-ой лактации могло быть связано с возможными эндометральными нарушениями, свойственными молодым животным.

Нами было проанализировано состояние воспроизводительной активности при различных способах содержания более 1000 голов и установлено, что репродуктивные нарушения (причины появления, характер течения, количество) практически идентичны как для привязых, так и беспривязных коров.

Из нарушений репродуктивной функции коров самую большую частоту встречаемости кист яичников наблюдали осенью (до 32,5%), самую низкую - летом (15,2%). После отелов в сентябре кисты яичников обнаружили у 22,7% коров, тогда как после отелов в марте этот показатель был равен 8,3%.

При этом особенно часто кисты яичников появлялись у коров в стадах, в которых животных не держали на пастбище, летом кормили большим количеством люцерны, а зимой – однородным кормом, то есть большим количеством силоса.

Кисты яичников - одна из наиболее распространенных отклонений репродуктивной системы молочных пород коров, особенно высокопродуктивных. Данные нарушения характерны для коров всех возрастов, но чаще по второй-пятой лактациям, через 1-4 месяцев после отела, в период наивысшего подъема лактационной кривой, которые в итоге наносят значительный ущерб за счет продлевания межжотельного интервала, в среднем на 22-64 сутки и больше. Ряд авторов приводят и более высокие показатели, учитывая, что у 60% коров перед первой после отела овуляцией кистозные изменения в яичниках остаются незамеченными (Насибов Ф.Н., 2010; Хмылов А.Г., 2006). Для лечения коров с кистами яичников показаны стероидные гормоны, гонадотропные препараты сывороточного и плацентарного ряда, синтетические аналоги гонадолиберинов и синтетические аналоги простагландинов.

УЗИ диагностика показывает, что диаметр преовуляторного фолликула высокопродуктивных коров находится в пределах от 16 до 20 мм. Фолликулы с диаметром более 20 мм или 22 мм следует определять как фолликулярные кисты яичников. Однако, один только диаметр не может быть использован для точной характеристики кисты яичника, в отличие от персистирующих фолликулов. Большинство фолликулярных кист яичников являются динамичными структурами, которые претерпевают постоянные изменения. Ультразвуковые исследования показали, что у примерно 21-27% коров имеются кистоподобные структуры в послеотельный период и примерно 50% кист подвергаются самопроизвольной регрессии до или регрессируют после первого безуспешного осеменения.

Исследования по этой проблематике проводили в экспериментах на здоровых высокопродуктивных коровах черно-пестрой породы по 3-4 лактации через 2 недели после отела. Фиксировали фолликулы ≥ 6 мм в диаметре и их относительное расположение. Овуляцию и внешние проявления функциональной активности желтого тела квалифицировали на основании увеличения уровня прогестерона > 1 нг/мл в периферической крови. Фолликулы при размерах > 20 мм в диаметре квалифицировали как фолликулярную патологию.

89,7% обследованных коров после отела проявили 1, 2, 3 и 4 цикла. Первая овуляция для коров с 1 циклом происходила в среднем на $37,8 \pm 3,4$ сутки после отела, которую считали задержанной по сравнению с коровами, проявившими 2, 3 и 4 цикла, овуляцию у которых зафиксировали на $27,1 \pm 1,6$; $19,8 \pm 1,0$ и $25 \pm 2,9$ суток после отела, соответственно. По завершении зафиксированного последнего цикла коров осеменяли. У стельных коров анализировали продолжительность сервис-периода, которая была короче у коров, предварительно проявивших 3-4 эстральных цикла, по сравнению с коровами, у которых фиксировали 1 и 2 цикла ($84,2 \pm 5,02$; $111,1 \pm 9,81$ суток; $P < 0,1$). У 10,3% коров признаков эстрального цикла зафиксировано не было. Причем у этих коров после нормального роста до 16-20 мм, фолликулы либо подвергались атрезии, либо трансформировались в кисты или персистентные фолликулы. Соотношение числа коров, не проявивших эстрального цикла, с числом коров, проявивших 1 или 2 цикла, и у которых развивались фолликулярные патологии было выше, чем у коров проявивших более чем 2 эстральных циклов.

Концентрации прогестерона в периферической крови не различались у коров, проявивших 1, 2 или 3 эстральных цикла ($0,5 \pm 0,1$ нг/мл) и имели различия в пределах $0,2 \pm 0,1$ нг/мл с концентрациями прогестерона в крови ациклических коров и в пределах $1,4 \pm 0,5$ нг/мл у коров, проявивших 4 эстральных цикла.

У 30% коров была определена возможность персистенции фолликулов с возможной трансформацией их в фолликулярные кисты; 4 коровы имели доминантные фолликулы; 4 - персистентные фолликулы; 9 - фолликулярные кисты. У пяти коров после аспирации кист развивались вновь 2-3 кисты; у 2-х из этих коров вновь развивались персистентные фолликулы. Коровы, у которых развивалось более чем 2 фолликулярные кисты или персистентные фолликулы по более ранним наблюдениям характеризовались коровами с задержанием возобновления овариальной функциональной цикличности ($P < 0,05$).

У части коров было аспирировано 27 фолликулярных структур яичников: 4 доминантных фолликула; 6 персистентных фолликулов и 17 фолликулярных кист. Средний диаметр доминантного, персистентного фолликулов и фолликулярных

кист яичников составлял $20,0 \pm 0,01$; $19,0 \pm 0,6$ и $25 \pm 0,9$ мм, соответственно. Доминантные и персистентные фолликулы проявили приблизительно одинаковую скорость роста ($0,8 \pm 0,2$ и $0,7 \pm 0,1$ мм/д, соответственно), в то же время как кисты развивались приблизительно в 2 раза быстрее ($1,6 \pm 0,1$ мм/д; $P < 0,002$).

Классификацию кист на типы проводили, учитывая концентрации гормонов в фолликулярной жидкости. Кистозные структуры характеризовались нормальной для внутрикистозного содержимого концентрацией эстрадиола (284 - 659 пг/мл) и прогестерона (20 - 113 нг/мл) в кистозной жидкости. Прогестерон-доминантные кисты характеризовались повышением концентрации прогестерона (586 - 3288 нг/мл) и понижением эстрадиола (0,06 - 330 пг/мл) в кистозной жидкости. Низкостероидные кисты характеризовались пониженной концентрацией эстрадиола (23 - 61 пг/мл) и прогестерона (17 - 205 нг/мл) в кистозной жидкости.

Средняя концентрация эстрадиола в содержимом прогестерон-доминантных и низкостероидных кистах и персистентных фолликулах (130 ± 79 ; $37 \pm 7,3$ и 43 ± 49 пг/мл, соответственно) была ниже, чем в доминантных фолликулах и эстрадиол-доминантных кистах (713 ± 140 и 449 ± 53 пг/мл соответственно, $P < 0,001$). Высокие концентрации эстрадиола в фолликулярной жидкости доминантных фолликулов были характерны и для эстрадиол-доминантных кист. Концентрации андростендиона в фолликулярной жидкости были выше в доминантных фолликулах, чем в прогестерон-доминантных кистах ($102 \pm 4,7$; $7,3 \pm 1,7$ нг/мл, соответственно, $P < 0,04$). Концентрации андростендиона была незначительно выше в фолликулярной жидкости доминантных фолликулов, по сравнению с персистентными фолликулами ($24,2 \pm 10,2$ нг/мл). Концентрация прогестерона в фолликулярной жидкости прогестерон-доминантных кист была выше (1440 ± 475 нг/мл, $P < 0,01$), чем во всех остальных фолликулах, и варьировала от 50 ± 14 нг/мл до 138 ± 57 нг/мл в содержимом персистентных фолликулов. Несмотря на незначительную разницу концентраций инсулина в фолликулярной жидкости у эстрадиол-доминантных кист, она была достоверно ниже, чем в доминантных фолликулах (57 ± 28 и 177 ± 104 пг/мл, соответственно).

В первую неделю после отелов концентрации прогестерона в периферической крови фиксировали, как правило, на базальном уровне. Повышение уровня прогестерона (>1 нг/мл) в единичных случаях можно объяснить задержанием лизиса структур желтого тела, что подтверждали результаты УЗИ-диагностики. Низкий уровень концентраций прогестерона зафиксировали в периферической крови у 4 из 5 коров, у которых развивались прогестерон-доминантные кисты в присутствии неактивного желтого тела. Средняя концентрация прогестерона в фолликулярной жидкости у этих коров была 1654 нг/мл и только у одной коровы она составляла 586 нг/мл. При этом эти значения соответствовали низкому уровню концентраций прогестерона в периферической крови ($0,32 \pm 0,09$ нг/мл) и чем можно объяснить отсутствие овуляции у определенного числа коров. Уровень концентраций прогестерона в крови снижался до базальных значений, что и способствовало овуляторному процессу. Одна корова имела выраженный продолжительный период снижения концентраций прогестерона до $0,17 \pm 0,08$ нг/мл при сопряженной персистенции доминантного фолликула, трансформировавшегося в последствии в эстрадиол-доминантную кисту.

Ряд исследователей считает, что персистентные фолликулы - это доминантные фолликулы, в длительной стадии покоя, что способствует функциональной (при отсутствии морфологической) атрезии. Данное положение доказывает результаты ультразвукографии. В наших исследованиях данные обстоятельства наблюдали при наличии низкостероидных кист и, в меньшей степени в случаях кист, трансформировавшихся из наличия недоминантных фолликулов. Следовательно, низкостероидные кисты могут образовываться как первичные патологические структуры или инициируют свое новое развитие после аспирации, провоцируя, так называемое, «фолликулярное обновление». Аспирация низкостероидных кист приводила к обновлению кистозных образований, как и в случаях кист, трансформировавшихся из недоминантных фолликулов, что согласуется с выводами других исследователей.

Следует констатировать, что механизм возникновения и развития персистентных фолликулов и овариальных кист остается во многом непонятным и это положение находится в соответствии с выводами других исследователей. При этом общепризнанно, что нарушение нормального эндокринного баланса играет главную и первоначальную роль в развитии кист. Гормональный дисбаланс в течение послеродового периода приводят к нарушению овуляции и развитию фолликулярных патологий. Доказано, что в ранний послеродовой период около 25% коров с кистами имели сублютеальный уровень концентрации прогестерона в периферической крови, который может быть пусковым механизмом формирования персистентных фолликулов с дальнейшей трансформацией в фолликулярные кисты. Следовательно, нарушение положительной обратной связи 17β -эстрадиол-ЛГ при негативных изменениях концентрации прогестерона с большой вероятностью инициирует нарушение овуляции и формирование кист в ранний послеродовой период.

В то же время причины нарушенного механизма положительной обратной связи - 17β -эстрадиол-ЛГ остаются невыясненным, но именно эти причины предшествуют формированию персистентного фолликула и образованию фолликулярной кисты после отела. Низкий уровень концентрации прогестерона в периферической крови, по-видимому, является основным признаком и исходной причиной персистенции фолликулов и появлению кист. Этот малоизвестный механизм, лежащий в основе формирования овариальных патологий после отела, определяет главное направление перспектив и стратегию актуальных исследований по послеотельным овариальным патологиям.

Эффективность различных способов содержания зависит от кормления коров, от которого в свою очередь зависит энергетический баланс. В начале лактации высокопродуктивные молочные коровы часто не получают достаточное количество питательных веществ для удовлетворения своих энергетических потребностей для производства молока и, как следствие, вступают в период отрицательного энергетического баланса, что, в свою очередь, отражается на мобилизации организма, тканевые запасы, в первую очередь жира. И наоборот, по

мере прогрессирования лактации коровы обычно переходят в период положительного энергетического баланса, и это отражается в том, что коровы откладывают запасы тканей тела.

Отрицательный энергетический баланс может задержать восстановление репродуктивной функции в послеродовом периоде и привести к изменению иммунного ответа на патогены, что может привести к нарушениям здоровья, таким как маститные и эндометритные нарушения. Следовательно, понимание изменений энергетического баланса как на уровне стада, так и на уровне отдельной коровы важно, чтобы позволить фермерам предпринять корректирующие действия до того, как они проявятся в метаболических заболеваниях, плохом состоянии здоровья или плохой фертильности.

Таким образом, возникает проблема нормирования рациона и создания зоогигиенических условий содержания и эксплуатации животных в соответствии с генетически запрограммированной молочной продуктивностью, при этом кормление, удовлетворяющее потребности высокопродуктивных коров, отрицательно влияет на воспроизводство и, наоборот, рационы, оптимизирующие функционирование воспроизводительной функции, не реализуют высокомолочную продуктивность.

Современные исследования доказывают, что рацион и состояние организма могут влиять на качество яйцеклеток. В зависимости от состава, некоторые рационы благоприятны для качества яйцеклеток, в то время как другие являются вредными, независимо от их влияния на фолликулогенез. Кроме того, существует связь между потреблением питательных веществ и способностью ооцитов к развитию, и было показано, что жирные рационы повышают способность ооцитов к развитию. Коровам давали рацион, разработанный для стимуляции инсулина, чтобы восстановить цикличность овуляции, а затем их переводили на рацион, который снижал уровень инсулина и увеличивал количество жирных кислот в период оплодотворения. Результаты показали, что эта стратегия с двумя рационами увеличила частоту стельности с 27% до 60%.

Препарат НИСТ (Новые Интенсивные Сельскохозяйственные Технологии) содержит комплекс ферментов различной активности – протеазу, амилазу, пектиназу, ксиланазу, липазу, фитазу и др., имеет высокую активность и низкую норму расхода (1 кг препарата на тонну зернофуража или 3-4 тонны ферментированного корма в виде влажной мешанки). Для ферментации использовали зерно пшеницы, тритикале, ржи. Дойные коровы получали по 8 литров ферментированного корма в сутки, что в итоге привело к увеличению среднесуточного удоя на 1,3 кг, содержания жира в молоке на 0,02%, белка - 0,01% по сравнению с животными контрольной группы. Исходя из биохимических показателей крови коров установлено, что ферментированные корма способствовали оптимизации микрофлоры рубца и улучшению здоровья животных.

Одной из основных причин, обуславливающих снижение воспроизводства стада, является нарушение обмена веществ у животных, связанное с нехваткой в рационах витаминов. При синхронизации охоты у коров после применения витаминного препарата хелсивит оплодотворяемость животных возросла на 15%. При этом лечебная доза препарата на 12,4% превышала его профилактической эффективности. Использование микроэлементов и витаминного препарата хелсивит позволило увеличить молочную продуктивность коров, повысить содержание жира и белка в молоке по сравнению с показателями контрольной группы. Так, удои 4%-ной жирности молока опытных животных были на 10,2-14,6% выше по сравнению с контролем, при этом расход кормов для производства 1 кг молока снизился на 2,1-5,2% по сравнению с животными контрольной группы.

Применение витаминно-аминокислотного комплекса витам стимулирует процессы кроветворения и повышает неспецифическую резистентность организма, положительно влияет на обменные процессы, способствуя эффективному использованию корма и повышая их продуктивность, увеличивает удой молока на 3,1-5,5%. При синхронизации охоты у коров после применения витаминно-аминокислотного препарата витам сервис-период животных сократился на 15-17 суток.

Таким образом, применение витаминных препаратов в схеме гормональной регуляции с целью синхронизации охоты коров является эффективным методом повышения их репродуктивного потенциала.

Применение высокоэффективной технологии интенсивного воспроизводства стада заключается в индуцировании половой цикличности в сочетании с синхронизацией овуляции.

Для восстановления воспроизводительной функции применяется заместительная гормонотерапия, которая обусловлена трехуровневой регуляцией гипоталамо–гипофизарно–яичниковой системы. Гипоталамическая стимуляция продуцирует один из релизинг-гормонов гонадотропин-релизинг-гормон, который инициирует секрецию гипофизом в виде последовательности пиков фолликулостимулирующего гормона и лютеинизирующего гормона, которые в свою очередь на уровне яичников избирательно нормализуют или стимулируют фолликулогенез, овуляцию, образование и развитие желтого тела.

Поскольку ЛГ является ключевым гормоном стероидогенеза, то нарушение гормональной и генеративной функции яичников связано в первую очередь со снижением функциональной активности гипоталамуса и гипофиза, с нарушением циклического выброса ЛГ. Вследствие нарушения стимулирующего влияния гонадолиберина и гонадотропинов на фолликулостероидогенез в яичниках развитие фолликулов доходит до преовуляторной стадии. Недостаточный уровень эстрогенных гормонов не дает возможности проявлению циклической деятельности гипоталамуса и гипофиза в соответствии нормальному механизму положительной обратной связи и таким образом отрицательно влияет на активность гипоталамо-гипофизарной системы, преовуляторный выброс ЛГ, и как следствие – задерживается созревание и овуляция фолликулов.

Следует учитывать, что ЛГ дает стимул не только для овуляции фолликула, но и для последующего формирования желтого тела. Следовательно, гипофункциональные нарушения яичников, проявляющаяся формированием на месте овулировавшего фолликула желтого тела с недостаточной функциональной активностью, также является следствием нарушения регуляции на уровне

гипоталамо-гипофизарной системы. Таким образом, снижение функциональной активности яичников по отношению к сдвигам в гипоталамо-гипофизарной системе имеет вторичное происхождение.

Сохранение данной ситуации длительное время ведет к дальнейшим, более глубоким деструктивным изменениям в ткани яичников.

Важно определить предрасполагающие факторы, разработать надлежащие диагностические и терапевтические стратегии при репродуктивных нарушениях в раннем послеродовом периоде.

После отела гипофиз вырабатывает лютеинизирующий гормон в ответ на гонадотропин-рилизинг-гормон уже через 7 суток после отела, и функция яичников возобновляется через несколько недель после отела.

Полная инволюция матки занимает больше времени, чем функция яичников, и матка обычно не готова к имплантации эмбриона примерно до 5 недель после отела коров. Когда яичники начинают нормально функционировать, и инволюция матки становится завершенной, некоторые коровы могут зачать путем искусственного осеменения после обнаружения эструса или по протоколу ИО без обнаружения эструса.

Однако, некоторые другие коровы не могут забеременеть, потому что среда матки еще не готова принять эмбрион для имплантации из-за постоянного внутриутробного воспаления. Факторы, связанные с постоянным внутриутробным воспалением, включают неправильный обмен веществ, неблагополучный отел и негигиеничные условия содержания в коровнике.

Тяжелая бактериальная колонизация после дистоции, плохая гигиена и плохие защитные механизмы матки могут привести к послеродовым инфекциям матки. Патогенные микроорганизмы вызывают воспаление в эндометрии, задерживают инволюцию матки и выживаемость эмбрионов. В результате диагностические и терапевтические протоколы для достижения наилучших последующих репродуктивных показателей остаются невыполненными.

Независимо от того, является ли заболевание клиническим или субклиническим, эндометритные нарушения вызываются микробной инфекцией

матки после заражения через расширенную шейку матки. Более 90% коров имеют микроорганизмы в матке в течение первых 2 недель после отела, 78% между 16 и 30 днями, 50% между 31 и 45 днями и 9% между 45 и 60 днями после отела.

При терапии воспаления слизистой оболочки матки если нагрузки различных стрессоров и патогенов превышают иммунокомпетентность организма, корова не сможет пройти физиологический процесс восстановления матки, и может возникнуть внутриутробное воспаление. Впоследствии внутриутробное воспаление может сохраниться и привести к субфертильности или бесплодию, если его не корректировать. Имеется множество терапевтических методов, включая гормональное введение, такое как простагландин или эстрадиол, и инъекции антибиотиков.

Воспаление молочной железы маточного поголовья крупного рогатого скота, как одно из заболеваний с самой высокой частотой и неблагоприятными последствиями в молочной промышленности, постоянно изучается с прошлого века с различных точек зрения, таких как удой и состав молока, бактериальные сообщества молока и метаболом молока. К негативным последствиям относится увеличение затрат на нормализацию, при этом чрезмерное использование антибиотиков на молочных фермах может иметь множество потенциальных неблагоприятных последствий для потребителей.

Устойчивость к антибиотикам стала серьезной проблемой для здоровья животных и человека. Поэтому при коррекции эндометритных и маститных нарушений коров в качестве альтернативы антибиотикам рекомендуются средства растительного происхождения.

Коровы с субклинической формой воспаления молочной железы и безуспешным лечением имели более высокие уровни липидов, АСТ и щелочной фосфатазы в сыворотке крови на момент постановки диагноза, чем здоровые коровы и коровы, прошедшие успешную коррекцию. Хотя после безуспешной коррекции наблюдалось значительное снижение активности АСТ, оно все же было выше, чем у коров с успешной коррекцией.

Маточное поголовье крупного рогатого скота часто сталкивается с сильным

окислительным стрессом в послеотельный период, который пагубно сказывается на иммунной системе. Снижение функции лейкоцитов в переходный период может быть вызвано недостаточностью микроэлементов, необходимых для функционирования антиоксидантной системы. Например, у коров с субклинической формой воспаления молочной железы, прошедших успешную коррекцию, концентрация меди была выше, чем у коров с неудачной коррекцией, поэтому показатель меди может иметь важное значение для эффективности коррекции субклинической формы воспаления молочной железы. Коровы с субклинической формой воспаления, вызванным *S. aureus*, с концентрацией меди в сыворотке, равной или превышающей 59,5 мкг/мл, имели значительно более высокую вероятность выздоровления после коррекции (чувствительность 85% и специфичность 77%). Похоже, что медь может уменьшить тяжесть и частоту маститной патологии за счет усиления функции иммунных клеток, улучшения антиоксидантного статуса и регулирования воспалительных факторов (Harmon R.J., 1998).

Тенденция, направленная на сокращение использования антибиотиков в животноводстве, неуклонно растет. В 2022 году использование антибиотиков в профилактических целях запрещено в Евросоюзе. Для решения проблемы маститных нарушений в настоящее время активно создают и применяют биологически активные средства растительного происхождения, способные оказывать бактерицидное, вирулицидное и иммуномоделирующее действие. В этой связи изучение использования фитосредств для коррекции различных форм воспаления молочной железы и матки лактирующих коров имеет определенное научное и практическое значение.

При коррекции серозной и катаральной формы воспаления молочной железы средством райдо у выздоравливающих коров установлено увеличение количества эритроцитов и гемоглобина, отмечено уменьшение количества лейкоцитов в периферической крови, а также количества соматических клеток в молоке более чем в два раза. При коррекции серозной формы полное отсутствие клинических признаков заболевания отмечено на 5 сутки при интерцистернальном введении

средства в дозе 5 мл и 7 мл, при коррекции катаральной формы – на 6 сутки при том же способе введения и дозировке 10 и 12 мл. Таким образом, оптимальная доза для ежедневного интерцистернального введения составила при коррекции серозной формы воспаления молочной железы 5 мл, а при коррекции катаральной – 10 мл. Сравнение лечебных эффектов использования средств райдо и рипосол выявило большую эффективность ежедневного применения райдо в указанных дозировках.

Решающей предпосылкой высоких показателей воспроизводства является предупреждение нарушений нормальной функции матки. Частота нарушений инволюции матки и послеотельных воспалений слизистой матки может достигать 70%. При испытании средства беркана для ускорения инволюции матки послеотельных коров черно-пестрой породы ректальным исследованием установили местоположение, размеры и консистенцию шейки и рогов матки с интервалом 7-10 суток до наступления полной инволюции матки. О завершении инволюции матки судили по отсутствию клинических изменений в промежутке между двумя исследованиями. Коровам опытной группы внутримышечно в подхвостовые ямки вводили средство беркана в дозе 10 мл однократно в течение 6 суток. В результате эксперимента установлено, что наименьшие сроки инволюции матки (27 суток) были в группе животных, обработанных средством беркана. У необработанных коров срок инволюции матки составил 39 суток.

При наличии желтого тела в яичниках коров обеих групп индуцировали охоту комплексом гонадотропин-простагландин-витамины, затем проводили искусственное осеменение. Стельность коров определяли методом ректального исследования, отмечая ряд характерных изменений шейки, тела и рогов матки, яичников.

После применения растительного средства беркана активизировалась воспроизводительная функция коров опытной группы: стельность после первого осеменения составила 42%, всего стельных - 92%. У коров контрольной группы: 33% стельных после первого осеменения и 80% за три месяца наблюдений ($P < 0,05$).

Таким образом, после применения средства беркана уменьшается срок

инволюции матки, что профилаксирует возникновение заболевания коров субинволюцией матки.

В основе терапевтического действия фитосредств лежит активизация в организме животных общего и местного иммунитета. При лечении эндометриальных нарушений матки коров средство беркана активизирует деятельность кроветворных органов, в результате изменяются показатели лейкоцитарной формулы, которые свидетельствуют о повышении неспецифического гуморального и клеточного иммунитета.

Основным фактором, определяющим успешность стельности телки, является возраст полового созревания. Впоследствии это влияет на ее способность к повторному размножению в последующие годы, сохранение в стаде и ее продуктивность в течение всей жизни. Возраст первого отела можно регулировать, изменяя темпы роста. На рост влияют генетический потенциал, питание и условия окружающей среды. Взаимосвязь между развитием тела, последующим воспроизводством и способностью давать молоко важна для окончательной экономической оценки сокращенного периода выращивания.

Осеменение коров в послеотельный период. Обычно от 1-го осеменения оплодотворяется 30-40, редко 50% осемененных коров, от 2-го осеменения - еще 30-40, от 3-го еще 25-35% и, как правило, в стаде остается 10-15% «проблемных» коров, многократно повторяющих (перегуливающих) половые циклы. Статистический анализ материалов литературных источников многих стран показал, что минимальная оплодотворяемость от 1-го осеменения составила $29,5 \pm 1,3\%$, а средняя $51,5 \pm 0,6\%$ и примерно в третьей части работ показана оплодотворяемость от $62,5 \pm 0,27$ до $65,8 \pm 0,6\%$ (Середин В.А., 2004).

У 89,9% коров после отела на 10-11 сутки желтые тела ректально не пальпируются, у остальных, 10,2%, прощупываются, но размер не превышает 8-10 мм в диаметре; у больных коров в те же сроки желтые тела пальпаторно-эластической консистенции, размером 10-15 мм. Если в норме уровень прогестерона характеризуется концентрацией в крови не более 0,44 нг/мл, то при нарушениях – от 0,5 до 1,62 нг/мл.

Биотехнический контроль для мобилизации половой активности коров широко используется в различных схемах введения стимулирующих и витаминных биорегуляторов, значение которых не потеряно и в настоящее время.

Одним из ключевых моментов внедрения технологии трансплантации эмбрионов является наличие высокоценных коров-доноров, обладающих следующими признаками: достаточная молочная продуктивность; интенсивность молокоотдачи; наличие данных о происхождении, принадлежности к высокопродуктивному семейству перспективной линии; достоверность происхождения по группам крови; крепкая конституция и экстерьер с оценкой не ниже 8-ми баллов; живая масса – не ниже стандарта породы; возраст; ваннообразная или чашевидная форма вымени.

Несмотря на большое разнообразие генетических методов, до сих пор остаются актуальными разработки относительно простых, быстрых и доступных для интерпретации методов генотипирования животных для решения таких традиционных задач, как их селекционная оценка. Для этого изучали воспроизводительную функцию маточного поголовья крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы с учётом её совершенствования по воспроизводительным и продуктивным качествам. Результаты исследований показали, что хорошо поставленная селекционно-племенная работа с крупным рогатым скотом во многом определяется получением высококачественного потомства от высококлассных быков-производителей перспективных линий, характеризующихся высокой интенсивностью роста, хорошо сформированной в 18-месячном возрасте живой массой 438,2-443,5 кг, в зависимости от генотипа животных с хорошими наследственными задатками их репродуктивных качеств.

В наших исследованиях анализ дочерей быков-производителей различных ДНК аллелей микросателлитов показывает, что интенсивность формирования живой массы была неодинаковой. Между тем, дочери быка-производителя Дуплет 10101 линии Аннас Адема 30587 характеризовались более высокой интенсивностью роста, при разнице 4-8 месяцев от 2,2 до 8,2 кг. Однако максимальное превосходство было у дочерей быка-производителя Дуплет 10101 в

возрасте 11-15 месяцев, что составило до 20,9 кг разницы по сравнению со сверстницами. Высокие среднесуточные приросты (752-759 г) способствовали формированию оптимальной живой массы ремонтных тёлочек 438,2-443,5 кг в 18-месячном возрасте, отвечающие требованиям класса элита, элита-рекорд в зависимости от генотипа быков-производителей.

Производство эмбрионов *in vitro* с яйцеклетками коров обеспечивает мощную технологическую платформу для сокращения интервала между поколениями и значительного увеличения скорости генетического прироста крупного рогатого скота.

В нашей стране возобновляется интерес к потенциалу трансплантации эмбрионов, поскольку мясная и молочная промышленность стремятся выявлять и размножать животных, которые удовлетворяют потребительский спрос на эффективное использование природных ресурсов с минимальным воздействием на окружающую среду и высоким качеством продукции.

Здоровые коровы со средней продуктивностью демонстрируют хорошую фолликулярную реакцию на стимуляцию гонадотропинами и дают эмбрионы отличного качества (47,7-49,1%). Однако от здоровых коров с высокой молочной продуктивностью и проблемных коров без учета продуктивности получено значительно меньше эмбрионов отличного качества (6,1-9,7 и 6,6-8,9% соответственно).

Крупный рогатый скот симментальской породы, как правило, имеет больше фолликулов, дает большее количество яйцеклеток и имеет лучший результат получения эмбрионов по сравнению с крупным рогатым скотом черно-пестрой породы.

Телки симментальской породы, полученные с помощью трансплантации эмбрионов, показали одинаковый возраст полового созревания и производство молока в первую лактацию. При этом эмбрионы симментальской породы, пересаженные молочным коровам черно-пестрой породы, также дали телок с такими же показателями.

В нашей работе мы оценивали влияние методов премедикации, направленных на снижение возбудимости матки и на приживляемость эмбрионов. Средний уровень стельности при применении сакральной анестезии на 6,8% выше, чем при применении маточного релаксанта.

При анализе полученных результатов необходимо учитывать, что все эмбрионы, которые давали хоть какую-то надежду на их приживляемость были пересажены. Это обстоятельство, а также индивидуальные особенности реципиентов, разнокачественность жёлтых тел в яичнике, различия половых циклов и стадий развития эмбрионов могут служить объяснением различия в числе стельных реципиентов по группам. Однако, бесспорно, что снятие напряжения матки является обязательным условием при нехирургической пересадке эмбрионов. На наш взгляд, для этой цели с равной долей успеха можно применять как сакральную анестезию, так и маточный релаксант.

Продолжительность хранения эмбрионов вне организма влияет на результаты их приживляемости, а, следовательно, и на стельность реципиентов. При пересадке свежеполученных эмбрионов зарегистрирована стельность 36,7% реципиентов от числа подвергнутых операциям. Несколько лучшие результаты получены при пересадке культивированных эмбрионов в физиологической среде в течение 24 часов (стельность реципиентов составила 40,0%). Приведённые показатели стельности можно считать вполне удовлетворительными, т.к. большинство эмбрионов пересажено тёлкам-реципиентам непосредственно на фермах в производственных условиях.

В любом случае прирост молочной и мясной продуктивности, который может быть достигнут при стратегическом использовании трансплантации эмбрионов коров, делает эту технологию актуальной и очень важной репродуктивной технологией в животноводстве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Уровень молочной продуктивности коров в обследованных стадах составляет от 5163 до 8150 кг на одну фуражную голову в год (при среднем надое по республике 5414 кг). Существенно увеличен сервис-период от 96 до 147 дней, при этом число животных с межотельным периодом свыше 365 дней составляет от 48,6 до 72,9%. Ежегодная выбраковка в хозяйствах составляет от 13 до 39% коров от общей численности основного стада, из них 30% по причине гинекологических заболеваний и яловости, 26% - воспаления вымени. Возраст выбытия составляет от 3,9 до 4,8 лактаций. Установлено, что основными причинами нарушения репродуктивной функции коров являются дисфункции яичников: гипофункция – 25%, кисты – 15%, персистенция желтого тела – 22%, эндометриты – 41%.

2. Наиболее высокие показатели по большинству параметров молочной продуктивности были у коров на беспривязном способе содержания: по удою – на 1153,3 кг (18,2%), коэффициенту молочности – на 198,7 кг (16,4%), количеству белка – на 9,7 кг (4,9%), молочного жира – на 2,7 кг (1,08%) ($P > 0,95$) при сравнении с животными на привязном способе содержания.

3. В зависимости от способа содержания эффективность применения биорегуляторов выше при стойлово-пастбищной системе содержания у животных всех групп на привязном способе (в спонтанную охоту при введении Гн-РГ - 30,8%, ХГЧ - 30,5%, в контроле – 17,5%; индуцированную - 65,0; 65,0; 48,0% соответственно), чем при беспривязном (в спонтанную охоту - 28,0; 28,9; 17,2%, в индуцированную - 62,9; 63,9; 46,8 соответственно).

При лагерно-пастбищной системе содержания показатели оплодотворяемости после введения Гн-РГ и ХГЧ в опытных группах были выше у беспривязных коров (в спонтанную охоту - по 16,0% и индуцированную по 45,0% соответственно) в сравнении с животными при привязном способе содержания (по 15,0% и 43,0% соответственно) и практически одинаковы в контрольных группах (по 5,0% коров в спонтанной охоте и по 24,0% в индуцированной).

4. Нарушения воспроизводительной функции коров увеличиваются с повышением молочной продуктивности, максимально осложняясь у 43,0% коров 6 и последующей лактации. У коров 1 лактации частота репродуктивных осложнений составляет 16,0%, 2 и 3 лактации – соответственно 25,0 и 28,0%, 4-5 лактации – в среднем 39,0% от общего поголовья. При беспривязном и привязном способе содержания у первотелок наблюдается снижение эффективности осеменения (46,7 и 46,9% соответственно), которое выражается гормональным изменением организма после первого отела и началом 1 лактации, а также в более половозрелых группах (51,9% коров 5 лактации и 53,8% 6 и старше лактации соответственно), для которых характерно закономерное снижение репродуктивной функции. У коров 3 и 4 лактаций в последующем были установлены наибольшие параметры эффективного осеменения - 69,0-75,0% коров при привязном способе содержания и 67,9-71,4% при беспривязном от общего числа осемененных.

5. Разработанный метод повышения воспроизводительной функции коров, включающий введение биорегуляторов на 30-й и более дни после отела способствует возобновлению овариальной цикличности у 78,6% животных при беспривязном способе содержания и 71,0% при привязном. Эффект воздействия биорегуляторов возрастает с увеличением срока после отела (45,4 дня у беспривязных коров против 30,8 дня у привязных; $P < 0,05$), что напрямую связано с активизацией фолликулярного аппарата яичника и нормализацией гипоталамо-гипофизарной системы.

6. Механизм возникновения и развития персистентных фолликулов и овариальных кист обусловлен нарушением нормального эндокринного баланса. Установлено, что в ранний послеродовой период около 25% коров с кистами имели субнормальный уровень концентрации прогестерона в периферической крови, который может быть пусковым механизмом формирования персистентных фолликулов с дальнейшей трансформацией в фолликулярные кисты. При этом, концентрации прогестерона в периферической крови не различались у коров, проявивших 1, 2 или 3 эстральных цикла ($0,5 \pm 0,1$ нг/мл) и имели различия в

пределах $0,2 \pm 0,1$ нг/мл с концентрациями прогестерона в крови ациклических коров и в пределах $1,4 \pm 0,5$ нг/мл у коров, проявивших 4 эстральных цикла.

Средний диаметр доминантного, персистентного фолликулов и фолликулярных кист яичников составлял 20,0; 19,0 и 25,0 мм, соответственно. Доминантные и персистентные фолликулы проявили приблизительно одинаковую интенсивность роста ($0,8 \pm 0,2$ и $0,7 \pm 0,1$ мм/д, соответственно), тогда как кисты развивались приблизительно в 2 раза быстрее ($1,6 \pm 0,1$ мм/д).

7. Средство райдо может быть использовано интрацистернально в дозе 5,0 мл однократно в сутки в течение 5-и суток для лечения серозной формы и в дозе 10,0 мл однократно в сутки в течение 6-и суток для лечения катаральной формы воспаления молочной железы коров.

8. Способ применения витаминного препарата хелсивит в схеме синхронизации половой охоты в профилактической и лечебной дозе способствует увеличению количества плодотворно осемененных коров-первотелок чернопестрой породы на 6,6 и 19,0%, выхода приплода на 4,3 и 5,4%, молочной продуктивности на 9,4% и 13,5%, при этом расход кормов для производства 1 кг молока снижается на 2,1 и 5,2% соответственно по сравнению с показателями контрольной группы.

9. Морфологическая оценка эмбрионов показала, что наибольшая доля эмбрионов от коров со средним уровнем продуктивности соответствует стадии развития эмбриона на день его извлечения. От таких коров получили 68,9% эмбрионов хорошего и отличного качества, 20,8% неполноценно развитых и дегенерированных, 10,3% неоплодотворенных яйцеклеток. От высокопродуктивных здоровых и «проблемных» коров было получено меньше нормальных эмбрионов на 13,0 и 16,6% и больше неполноценно развитых и дегенерированных эмбрионов – на 4,7 и 4,1%, соответственно. Оплодотворяемость яйцеклеток у среднепродуктивных коров была выше на 8,2-12,6% по сравнению с высокопродуктивными здоровыми и «проблемными» коровами соответственно.

10. Внедрение метода регуляции воспроизводительной функции обеспечило плодотворное осеменение у 718 голов коров из 920 «проблемных», что составляет

78%, при этом затраты на диспансеризацию, лабораторные исследования, лекарственные препараты составили 724960 руб. В результате, общая сумма предотвращенного ущерба составила 52388 руб. в расчете на 1 голову.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для интенсификации сельскохозяйственного производства рекомендуется использовать метод повышения воспроизводительной функции коров, включающий введение биорегуляторов (витаминный препарат (5,0 мл) + прогестерон 2,5% в течение 7 дней (1,0 мл), на 8 день - гонадотропин (1000 МЕ), на 10 день – простагландин (2,0 мл), перед осеменением – гонадолиберин (5,0 мл) в расчете на голову) на 30-й и более дни после отела и способствующий возобновлению овариальной цикличности 78,6% животных при беспривязном и 71,0% - при привязном способе содержания.

2. В качестве альтернативы антибиотикам для предотвращения развития антибиотикорезистентности микрофлоры целесообразно применять средство райдо интрацистернально в дозе 5,0 мл однократно в сутки в течение 5-и суток для коррекции серозной формы и в дозе 10,0 мл однократно в сутки в течение 6-и суток для коррекции катаральной формы воспаления молочной железы коров.

3. Для повышения оплодотворяемости и молочной продуктивности рекомендуется применять витаминный препарат хелсивит в схеме синхронизации половой охоты коров-первотелок. Способ применения витаминного препарата хелсивит внутримышечно в профилактической (3,0 мл) и лечебной дозе (5,0 мл) в сочетании с гонадотропином (500 МЕ), через день - простагландином (2,0 мл) способствует увеличению количества плодотворно осемененных коров-первотелок черно-пестрой породы соответственно на 5,4 и 17,8%, выхода приплода на 4,3 и 5,4%, сокращению сервис-периода на на 19 и 30 суток, повышению удоя 4%-ной жирности молока на 10,2 и 14,6% и снижению расхода корма на 2,1 и 5,2%.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшая разработка диссертационной темы перспективна в следующих направлениях: 1. Разработка системы направленной регуляции репродуктивной функции высокопродуктивных коров и телок, способствующие рациональному использованию маточного поголовья и увеличению выхода молодняка. 2. Эффективные, повышающие защитные реакции организма, методы профилактики и лечения наиболее распространенных незаразных заболеваний молодняка и высокопродуктивных животных, обеспечивающие снижение бесплодия маточного поголовья, получение жизнеспособного приплода и производство продукции высокого санитарного качества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамова, Н.И. Влияние сезона года на массовую долю белка и мочевины в молоке коров черно–пестрой породы при различных способах содержания и технологиях доения / Н.И. Абрамова, И.С. Сереброва, Д.А. Иванова // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – №4 (28). – С. 10–17.
2. Авдудевская, Н.Н. Чувствительность золотистого стафилококка, выделенного из вымени больных маститом коров, к комплексным препаратам антимикробного действия / Н.Н. Авдудевская // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. – № 3 (23). – С. 56–59.
3. Анзоров, В.А. Результаты криоконсервирования эмбрионов, полученных от коров–доноров с различным физиологическим статусом / В.А. Анзоров, С.Н. Хилькевич, В.А. Титова, В.М. Шириев, А.Л. Аминова, Г.С. Мишуковская // Актуальные проблемы научно–инновационной и внедренческой деятельности в АПК. п. Первомайский, 2005. – С.144.
4. Анзоров, В.А. Качество эмбрионов, получаемых от здоровых и проблемных коров–доноров с разным уровнем молочной продуктивности / В.А. Анзоров, С.Н. Хилькевич, В.А. Титова, В.М. Шириев, А.Л. Аминова, Г.С. Мишуковская // Актуальные проблемы научно–инновационной и внедренческой деятельности в АПК. п. Первомайский, 2005. – С.147.
5. Анзоров, В.А. Содержание прогестерона и эстрадиола–17 β в крови высокопродуктивных коров после устранения фолликулярных кист / В.А. Анзоров, С.В. Морякина // 6 ежегодная итоговая конференция профессорско–преподавательского состава Чеченского государственного университета. – 2017. – С. 65–69.
6. Аминова, А.Л. Применение растительных препаратов при лечении клинического мастита у лактирующих коров / А.Л. Аминова, Т.В. Рамеев, И.Ф. Юмагузин, Е.С. Солодовникова, А.Б. Колесник // Известия УНЦ РАН. – Уфа, 2018. – № 3(6). – С.92–95. DOI: 10.31040/2222–8349–2018–6–3–92–95
7. Аминова, А.Л., Рамеев, Т.В. Влияние препарата Витам на продуктивность и

продолжительность сервис–периода коров / А.Л. Аминова, Т.В. Рамеев // Тенденции развития науки и образования. – 2018. – № 35–4. – С. 41–44.

8. Аминова, А. Л., Фенченко, Н. Г., Хайруллина, Н. И. Особенности роста и формирования полового цикла телок черно–пестрой породы крупного рогатого скота / А. Л. Аминова, Н. Г. Фенченко, Н. И. Хайруллина // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т.33. – № 9. – С. 54–56. DOI: 10.24411/0235–2451–2019–10911.

9. Аминова, А.Л. Избранные аспекты технологии трансплантации эмбрионов КРС / А.Л. Аминова, А.В. Панкратова, Е.С. Солодовникова, Е.А. Тяпугин. Уфа. – 2019. – 175 с.

10. Аминова, А.Л. Репродуктивный статус коров в зависимости от продуктивности и количества лактаций / А.Л. Аминова, И.Ф. Юмагузин, Н.Г. Фенченко, Н.И. Хайруллина, Д.Х. Шамсутдинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – №6. – С. 29–31. DOI: 10.33943/MMS.2019.6.39674

11. Ашенбреннер, А.И. Терапевтическая эффективность препарата «Экомаст» при остром лактационном мастите у коров / А.И. Ашенбреннер, Ю.А. Хаперский, Ю.А. Чекунова, Н.Ю. Беляева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2018. – № 6. – С. 42–46.

12. Бабкин, В.А. Биомасса лиственницы: от химического состава до инновационных продуктов / В.А. Бабкин, Л.А. Остроухова, Н.Н. Трофимова // Новосибирск: изд–во СО РАН. – 2011. – 236 с.

13. Белкин, Б.Л. Сравнительный анализ эффективности ряда препаратов для лечения и профилактики мастита у коров / Б.Л. Белкин, В.Ю. Комаров, В.Б. Андреев, С.В. Андреев // Проблемы ветеринарной санитарии и гигиены. – 2017. – № 3 (23). – С. 109–113

14. Бриль, Э.Н. Эндокринные факторы в регуляции процессов воспроизводства сельскохозяйственных животных / Э.Н. Бриль // Сельскохозяйственная биология. – 1971. – №6. – С.411–419.

15. Будевич, И.И. Лечение послеродовых эндометритов у коров – потенциальных доноров эмбрионов / И.И. Будевич, Ю.А. Горбунов // Белорус. НИИЖ: сб. тр.–. –1990. –Т.31. –С.23–26.
16. Гаджиев, А.М., Черновол, Ю.Н., Усачев, В.В. Продуктивность коров в зависимости от способа содержания и выполнения технологических операций / А.М. Гаджиев, Ю.Н. Черновол, В.В. Усачев // Вестник ВНИИМЖ. – 2019. – №2 (34). – С.100–105.
17. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных /В.И. Георгиевский// М.: Агропромиздат. –1990. – 180 с.
18. Глазко, В.И. Полилокусное генотипирование крупного рогатого скота по участкам гомологии к ретротранспозонам / В.И. Глазко, Г.Ю. Косовский, С.Н. Ковальчук [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т.50. – №6. – С. 766–775.
19. Горбачев, М.И. Сравнительная технико–экономическая оценка различных технологий производства молока / М.И. Горбачев // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2009. – №7. – С.95–97.
20. Гордон, А. Контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных / А. Гордон // М: Агропромиздат. – 1988. – 415 с.
21. Горелик, О.В., Харлап, С.Ю. Молочная продуктивность коров в зависимости от условий содержания / О.В. Горелик, С.Ю. Харлап // Известия Санкт–Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 54. – С. 86–91.
22. Гормональная регуляция размножения у млекопитающих: пер. с англ. под ред. К. Остина и Р. Шорта // М.: Мир, 1987. – 305 с.
23. Григорьева, Т.Е. Влияние персистентного желтого тела у коров на оплодотворяемость и обмен веществ / Т.Е. Григорьева, С.Г. Кондручина, Л.А. Трифонова // Аграрная наука Евро–Северо–Востока. – 2014. – № 1 (38). – С. 45–48.
24. Донник, И.М., Шкуратова, И.А. Окружающая среда и здоровье животных / И.М. Донник, И.А. Шкуратова // Ветеринария Кубани. – 2011. – №2. – С.12–13.
25. Дюльгер, Г.П. Кисты яичников у коров / Г.П. Дюльгер // Ветеринария. – 1988.

– №4. – С.50–51.

26. Дюльгер, Г.П. Хориогонический гонадотропин при кистах яичников у коров / Г.П. Дюльгер // Ветеринария. –1992. – №4. – С.38–39.

27. Ельчанинов, В.В. Формирование репродуктивной функции у самцов и самок сельскохозяйственных животных в онтогенезе / В.В. Ельчанинов, Е.А. Тяпугин // Учебное пособие. –М., 1995. – 120 с.

28. Ефимова, Л.В., Кулакова, Т.В. Влияние различных способов содержания на воспроизводительную способность коров / Л.В. Ефимова, Т.В. Кулакова // Эколого–биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. - Екатеринбург. – 2017. – С. 194–197.

29. Жажгалиева, А.Т. Эндокринные механизмы регуляции фолликулогенеза у мясного скота / А.Т. Жажгалиева, В.С. Авдеенко, С.Г. Козырев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 3. – С. 147–150.

30. Завадовский, М.М. Регулирование женского полового цикла у коров / М.М. Завадовский [и др.] // Труды по динамике развития. –М., 1936. –Т.9. –С.95–98.

31. Зайцева, О.В., Лефлер, Т.Ф., Курзюкова, Т.А. Эффективность производства молока при разных способах содержания коров / О.В. Зайцева, Т.Ф. Лефлер, Т.А. Курзюкова // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 4 (145). – С. 67–74.

32. Злыднев, Н.З., Трухачев, В.И., Подколзин, А.И. Кормление сельскохозяйственных животных на Ставрополье / Н.З. Злыднев, В.И. Трухачев, А.И. Подколзин. – Ставрополь, 2003. – 272 с.

33. Зямилев, И.Г. Характеристика воспроизводительной функции коров бестужевской породы в условиях Республики Башкортостан: диссертация кандидата биологических наук: 03.00.13 / И.Г. Зямилев. – Троицк, 2008. – 153 с.

34. Иванова, С.З. Флавоноидные соединения коры лиственницы сибирской и лиственницы гмелина / С.З. Иванова, Т.Е. Федорова, Н.В. Иванова, С.В. Федоров, Л.А. Остроухова, Ю.А. Малков, В.А. Бабкин // Химия растительного сырья. – 2002. – №4. – С.5–13.

35. Иванов, Д.В. Причины возникновения фолликулярных кист у коров и

сравнительная оценка методов лечения / Д.В. Иванов, Б.В. Гаврилов // Вестник Кубанского ГАУ. – 2016. – С. 134–137.

36. Иванов, Д.В. Сравнительная оценка терапевтической эффективности схем лечения фолликулярных кист у крупного рогатого скота / Д.В. Иванов, Б.В.Гаврилов // ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». – 2016. – С. 88–92.

37. Каплунов, В.Р. Особенности течения фолликулогенеза у коров с разным типом стрессоустойчивости / В.Р. Каплунов, Н.И. Гавриченко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – № 20–2. – С. 319–325

38. Карамаев, С.В., Китаев, Е.А., Соболева, Н.В. Продуктивность голштинизированных коров при разных способах содержания / С.В. Карамаев, Е.А. Китаев, Н.В. Соболева // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №3. – С.36.

39. Квасницкий, А.В. Новое в физиологии размножения животных / А.В. Квасницкий. – М. –1950. – с.104.

40. Киселева, Е.В., Туников, Г.М. Эффективность использования современных антимикробных препаратов для лечения мастита у коров / Е.В. Киселева, Г.М. Туников // Вестник П.А. Костичева. – 2017. – № 4 (36). – С. 40–44

41. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии // М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.

42. Клинский, Ю.Д. Методы гормональной регуляции воспроизведения с.–х. животных при промышленной технологии / Ю.Д. Клинский, Е.Д. Башкеев, В.Е. Даровских, Г.Ф. Жирков // Гормоны в животноводстве. М. –1977. – С.112–125.

43. Клинский, Ю.Д. Биотехника воспроизводства стада на крупных фермах и комплексах /Ю.Д. Клинский, В.Н. Шейкин, Р.И. Куксова// Животноводство. – 1984. – №9. – С.27–29.

44. Князева, М.В. Распространение, клиническое проявление, диагностика и терапия послеродового эндометрита у коров в условиях племенных хозяйств Удмуртской республики: автореф. диссерт. кандидата ветеринарных наук: 06.02.06 / М.В. Князева. – Саратов, 2015. – 20 с.

45. Комаров, В.Ю., Белкин, Б.Л. Диагностика мастита и оценка эффективности

проводимой терапии / В.Ю. Комаров, Б.Л. Белкин // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – № 1 (9). – С. 97–102

46. Кононов, Г.А. Лечение коров при фолликулярных кистах яичника / Г.А. Кононов, А.А. Буянов // Ветеринария. – 1974. – №10. – С. 98–102.

47. Кононов, В.П. Репродуктивный потенциал коров и быков в зависимости от сезона года / В.П. Кононов, Дьякевич // Зоотехния. – 1995. – №8. – С.22–24.

48. Косырева, М.С. Влияние способа содержания коров на их продуктивное долголетие и интенсивность выбытия из стада / М.С. Косырева, Х.З. Валитов, Н.В. Соболева, С.В. Карамаев, Л.В. Гладилкина // Известия Оренбургского ГАУ. – 2007. – Т.3. – №15–1. – С. 149–151.

49. Красовская, О.В. Трансплантация яйца кролика в матку другого животного / О.В. Красовская // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1936. – Т.15. – №2. – С. 326–329.

50. Кузнецов, Б.Н. Некоторые актуальные направления исследований в области химической переработки древесной биомассы и бурых углей / Б.Н. Кузнецов // Химия в интересах устойчивого развития. – 2001. – №3. – С.443–459.

51. Кузьмич, Р.Г. Функциональное состояние половой системы у коров при послеродовом анэструсе / Р.Г. Кузьмич, Ю.А. Рыбаков, В.В. Яцына, Д.С. Ходыкин, Н.Н. Макаренко // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. – № 3. – С. 48–51.

52. Кулакова, Т.В., Ефимова, Л.В., Иванова, О.В. Влияние способов содержания на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров / Т.В. Кулакова, Л.В. Ефимова, О.В. Иванова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – №8 (154). – С. 127–132.

53. Ларионов, Г.А., Волков, Г.К., Данилов, А.Н. Влияние уровня миграции кадмия, свинца, меди, цинка из кормов в организм животных / Г.А. Ларионов, Г.К. Волков, А.Н. Данилов // Пища. Экология. Человек. М.: МГУПБ, 1999. – Ч.4. – С. 154–155.

54. Лебедев, В.И., Сергеев, Н.И., Гапеев, Д.В. Синхронизация охоты и стимуляция полиовуляции у коров–доноров и тёлочек–реципиентов / В.И. Лебедев,

Н.И. Сергеев, Д.В. Гапеев // Зоотехния. – 2001. – №4. – С.28–30

55. Левданский, В.А. Выделение и изучение состава антоцианидинов коры пихты / В.А. Левданский, Н.И. Полежаева, А.И. Макиевская, Б.Н. Кузнецов // Химия. – 2000. – Т.8. – №6. – С. 823–827.

56. Лопарев, В.И. Совершенствование применения простагландинов, гонадотропинов, рилизинг-факторов для повышения воспроизводительной функции коров и телок: диссертация кандидата биологических наук: 03.00.13 / В.И. Лопарев. – п. Дубровицы, Московской обл., 2000. – 123 с.

57. Макушев, А.Е., Ларионов, Г.А., Дмитриева, О.Н. Влияние профилактики мастита на снижение микробиологической обсемененности и повышение экономической эффективности производства молока коров / А.Е. Макушев, Г.А. Ларионов, О.Н. Дмитриева // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 9 (151). – С. 26–31

58. Мальцева, М.В. Криоконсервирование эмбрионов в паеттах с применением сахарозы / М.В. Мальцева // Зоотехния. – 1988. – №7. – С. 41–42.

59. Методические рекомендации по оценке качества эмбрионов крупного рогатого скота при трансплантации эмбрионов // М., 1986. – 32 с.

60. Методические рекомендации по криоконсервированию эмбрионов крупного рогатого скота, овец и кроликов // Дубровицы, 1987. – 24 с.

61. Милованов, В.К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных / В.К. Милованов // М.: Сельхозиздат. – 1962. – 696с.

62. Милованов, В.К. Повышение эффективности воспроизводства крупного рогатого скота / В.К. Милованов, И.И. Соколовская // Зоотехния. – 1989. – №1. – С.59–63.

63. Мирошников, С.А. Региональные особенности элементного состава шерсти крупного рогатого скота (результаты пилотного исследования) / С.А. Мирошников, А.В. Харламов, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – Т. 2. – №90. – С. 7–10.

64. Мирошников, С.А. Способ повышения воспроизводительной способности коров / С.А. Мирошников, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов, А.В. Харламов, Б.Г.

Рогачев, Г.К. Дускаев, М.Я. Курилкина, А.С. Ушаков // Патент на изобретение RU 2654573 С1, 21.05.2018.

65. Митяшова, О., Оборин, А., Чомаев, А. Воспроизводство в высокопродуктивных стадах / О. Митяшова, А. Оборин, А. Чомаев // Животноводство России. – 2008. – №9. – С. 45–46.

66. Михайленко, И.М. Автоматизированные системы управления здоровьем животных как стратегическая основа оптимизации воспроизводства в молочном скотоводстве / И.М. Михайленко // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – Т.49. – №2. – С. 50–58

67. Насибов, Ф.Н. Жизнеспособность эмбрионов в зависимости от физиологического статуса коров–доноров / Ф.Н. Насибов, Е.У. Байтлесов, В.А. Титова, С.Н. Хилькевич, Е.А. Тяпугин // Вестник ветеринарии. – 2007. – №42 (3/2007). – С.36–44.

68. Насибов, Ф.Н. Биологические основы разработки биотехнических методов интенсификации репродуктивной функции молочных коров и их физиологическое обоснование: дис. ... докт. биол. наук: 03.00.13. Троицк, 2009. – 312 с.

69. Нежданов, А.Г. Акушерско–гинекологические болезни коров (диагностика и лечение) / А.Г. Нежданов, В.П. Иноземцев // Ветеринария. – 1996. – №9. – С.9–15.

70. Нетеча, В.И., Агалакова, Т.В. Особенности привязного и беспривязного содержания молочного стада на промышленных фермах / В.И. Нетеча, Т.В. Агалакова // Аграрная наука Евро–Северо–Востока. – 2007. – №9. – С.81–84.

71. Никанова, Л.А. Влияние дигидрокверцетина и арабиногалактана на промежуточный обмен и резистентность организма поросят / Л.А. Никанова // Российский журнал проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2020. – № 1 (33). – С. 85–91

72. Николаев, С.В., Конопельцев, И.Г. Эффективность различных способов терапии коров с гипофункцией яичников / С.В. Николаев, И.Г. Конопельцев // Ветеринария. – 2019 – №4. – С. 33–37

73. Новикова, С. Влияние однократного введения препарата "Цефтонит® форте" на показатели крови при лечении мастита у лактирующих коров / С. Новикова, А.

Сазонов, Л. Кашковская // Эффективное животноводство. – 2018. – № 1. – С. 48–50.

74. Носов, Е.Е. Токсико–экологическая оценка объектов животноводства и обеспечение производства качественной продукции (Свинцово–кадмиевые токсикозы у животных): автореф. дис. ... канд. вет. наук. Воронеж: ВНИ ветеринарной патологии, фармакологии и терапии, 1999. – 37 с.

75. Овчинников, А.В., Смыслова, Н.И. Уровень суперовуляции и качество эмбрионов при применении ФСГ–П, ГСЖК–маротропина и фоллигона / А.В. Овчинников, Н.И. Смыслова // Трансплантация эмбрионов в молочном скотоводстве и овцеводстве. – Дубровицы. – 1985. – С.16–18.

76. Омаров, М.О. Влияние биофлаваноидов – дигокверцетина и арабиногалактана на биохимические показатели у высокопродуктивных коров / М.О. Омаров, Н.Г. Зелькова, О.А. Слесарева, Б.Т. Абилов // Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – Т. 8. – № 1. – С. 216–221.

77. Острухова, Л.А. Определение количественного содержания экстрактивных веществ из деревьев, корней и коры деревьев хвойных видов Сибири: лиственницы (*Larix sibirica* L.), сосны (*Pinus sylvestris* L.), *pixtyica* L.), эли (*Picea obolata* L.) и кедра (*Pinus sibirica du tour*) / Л.А. Острухова, Т.Е. Федорова, Н.А. Онучина, А.А. Левчук, В.А. Бабкин // Химия растительного сырья. – 2018. – №4. – С. 185–195

78. Панкратова, А.В. Индикация половой охоты и времени осеменения молочных коров / А.В. Панкратова, Ш.Н. Насибов, В.М. Шириев, А.Л. Аминова, Т.В. Рамеев // Казахстан, г. Семей, 2017. – Т.2. – С.442–445.

79. Печкарев, В.Н. Эндокринные механизмы регуляции полового цикла и нормализация воспроизводительной функции у коров супергестраном: дисс. канд. биолог. наук. Саратов. – 2000. – 156 с.

80. Прокофьев, М.И. Влияние стероидов пролонгированного действия на репродуктивную функцию сельскохозяйственных животных / М.И. Прокофьев // Гормоны в животноводстве. –1977. – С.125–146.

81. Прокофьев, М.И. Получение высокопродуктивных коров методом трансплантации эмбрионов / М.И. Прокофьев // Выведение коров для молочных

комплексов. М.: Колос. –1981. – С.209–226.

82. Пшеничникова, И.Л., Садовников, Н.В. Лечение и профилактика субклинического мастита у коров / И.Л. Пшеничникова, Н.В. Садовников // Молодежь и наука. – 2017. – № 3. – С. 47.

83. Рябых, В.П. Суперовуляция — фактор, сдерживающий трансплантацию эмбрионов: теоретические аспекты возможного решения проблемы / В.П. Рябых // Львов. – 1988. – С.73–74.

84. Сеглинь, А.К. Инволюция половых органов коров после отела и оплодотворяемость / А.К. Сеглинь // Минск: БелНИИЖ. – 1969. – С.37–39.

85. Семкив, М.В. Влияние некоторых стресс – факторов на воспроизводительную функцию коров черно–пестрой породы в условиях ОАО "Ермолинское" / М.В. Семкив, В.Н. Витвицкий, А.В. Вихарева, Д.Ю. Никитюк. – 2016. – С. 141–144.

86. Сергеев, Н.И. Инструкция по трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота /Н.И. Сергеев, В.Л. Мадисон, О.К. Смирнов // М., 1984. – 136 с.

87. Сергеев, Н.И., Мадисон, В. Использование метода трансплантации в животноводстве / Н.И. Сергеев, В. Мадисон // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1985. – №6.

88. Сергеев, Н.И., Гавриков, А.М. Симпозиум по трансплантации / Н.И. Сергеев, А.М. Гавриков // Животноводство. – 1986. – №4. – С.62.

89. Середин, В.А. О желтом теле, его персистентности и оплодотворяемости / В.А. Середин // Вестник ветеринарии. –1998. –№9. –С.72–80.

90. Середин, В.А. Биотехнология воспроизводства в скотоводстве / В.А. Середин // Учебное пособие. –Нальчик. – 2004. – 470с.

91. Ситдииков, И.Х. Воспроизводительная функция коров симментальской породы и ее коррекция в условиях Республики Башкортостан: диссертация кандидата биологических наук: 03.00.13 /И.Х. Ситдииков. – Троицк, 2005. – 153 с.

92. Смирнова, Е.В. Метаболический профиль беременных коров с разным типом этологической активности / Е.В. Смирнова, А.Г. Нежданов, М.И. Рецкий, Э.В.

Братченко, Н.Е. Папин, А.В. Степанов, В.И. Шушлебин, Г.Г. Чусова // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 2. – С. 67–71.

93. Соколовская, И.И. Пересадка зигот / И.И. Соколовская // Проблемы оплодотворения с.-х. животных. М., 1957. – С. 220–229.

94. Солодовникова, Е.С. Препарат «Райдо» для профилактики и лечения маститов у коров и способ его получения / Е.С. Солодовникова, А.Б. Колесник, А.Л. Аминова, Т.В. Рамеев // Патент на изобретение RU 2699723, 09.09.2019.

95. Солодовникова, Е.С. Препарат «Беркана» для профилактики и лечения эндометрита у коров и способ его получения / Е.С. Солодовникова, А.Б. Колесник, А.Л. Аминова, Т.В. Рамеев // Патент на изобретение RU 2700081, 12.09.2019.

96. Стрекозов, Н.И. Оценка молочных пород по воспроизводительным и адаптационным способностям / Н.И. Стрекозов, Н.В. Сивкин, В.И. Чинаров, О.В. Баутина // Зоотехния. – 2017. – №7. – С.2–6.

97. Студенцов, А.П. Искусственное осеменение как метод борьбы с бесплодием животных / А.П. Студенцов // Ветеринария. – 1960. – № 8. – С. 71–75.

98. Субботин, А.Д. Осеменение коров в связи с сезоном года и особенности овуляции / А.Д. Субботин, И.И. Соколовская // Зоотехния. –1999. – №11. – С.27–30.

99. Сычева, Т.С., Дрозд, М.Н., Усевич, В.М. Влияние кормовой минеральной добавки на профилактику мастита у коров / Т.С. Сычева, М.Н. Дрозд, В.М. Усевич // Молодежь и наука. – 2017. – № 6. – С. 119.

100. Татарникова, Н.А., Жданова, И.Н. Влияние препаратов растительного происхождения при клиническом мастите коров / Н.А. Татарникова, И.Н. Жданова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5 (67). – С. 143–146

101. Тимаков, А.В., Тимакова, Т.К. Комплексная терапия больных гнойными формами мастита коров / А.В. Тимаков, Т.К. Тимакова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 3 (39). – С. 18–21.

102. Титова, В.А. Эффективность технологических элементов криоконсервирования эмбрионов, полученных от коров-доноров с различным

физиологическим статусом / В.А. Титова, Ф.Н. Насибов, С.Н. Хилькевич, Е.У. Байтлесов, Н.И. Сергеев, Е.А. Тяпугин // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – № 2. – С. 33–35.

103. Третьяков, Е.А. Качество молока коров айрширской породы прилуцкого типа в зависимости от сезона года и способа содержания / Е.А. Третьяков // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – №2 (30). – С.89–97.

104. Тяпугин, Е.А. Качество эмбрионов, получаемых от здоровых, проблемных и высокопродуктивных коров–доноров / Е.А. Тяпугин, С.Н. Хилькевич, Е.У. Байтлесов, В.А. Титова, Ф.Н. Насибов // Аграрная наука. – 2007. – №5. – С.29–32.

105. Тяпугин, Е.А. Определение времени осеменения коров на основании индикации охоты инструментальными методами / Е.А. Тяпугин, Г.А. Симонов, А.В. Панкратова // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 6. – С. 33–35.

106. Хайруллина, Н.И., Фенченко, Н.Г. Биологические основы периодизации индивидуального развития организма животных / Н.И. Хайруллина, Н.Г. Фенченко. – Уфа, 2007. – 254 с.

107. Химическая энциклопедия / «Советская энциклопедия». – М. – 1990. – Том 2. – С.116.

108. Цой, Ю.А. Ретроспективный анализ и сравнительная оценка беспривязного и привязного содержания коров. Мифы и реалии / Ю.А. Цой, Р.А. Баишева, В.В. Танифа, В.Л. Лукичев, А.А. Алексеев // Вестник ВНИИМЖ. – 2018. – №3 (31). – С.37–43.

109. Черняева, Г. Н. Экстрактивные вещества березы / Г. Н. Черняева, С.Я. Долгодворова, С.М. Бондаренко // Издательство института леса и древесины СО АН СССР. – Красноярск. – 1986. – 125 с.

110. Чомаев, А.М. Эффективность применения биологически активных веществ для нормализации воспроизводительной функции высокопродуктивных коров: диссертация доктора биологических наук: 03.00.13/ А.М. Чомаев. – п. Дубровицы, Московской обл., 1998

111. Чумбалов, Т.К. Полифенолы коры *Larix sibirica* / Т.К. Чумбалов, Л.Т. Пашинина, З.А. Лейман // Химия природных соединений. – 1973. – № 2. – С. 284–285.
112. Шацких, Е.В., Бармина, И.П. Молочная продуктивность коров голштинской черно–пестрой породы американской селекции в условиях Среднего Урала / Е.В. Шацких, И.П. Бармина // Главный зоотехник. – 2016. – №11. – С. 3–8.
113. Шипилов, В.С. Физиологические основы профилактики бесплодия коров / В.С. Шипилов // М.: Колос. – 1977. – 22с.
114. Шипилов, В.С. Особенности клинического проявления кист яичников у коров / В.С. Шипилов, Г.П. Дюльгер // Ветеринария. – 1990. – №4. – С.53–55.
115. Шипилов, В.С. Восстановление плодовитости коров при кистах яичников / В.С. Шипилов, Г.П. Дюльгер // Ветеринария. – 1991. – №2. – С.50.
116. Шириев, В.М. Физиологическая оценка и биотехника размножения в скотоводстве: дис. д–ра биол. наук: 03.00.13: защищена 27.06.00: утверждена 02.02.01 /Шириев Вакиль Миргалиевич// –Дубровицы: ВИЖ. – 2000. – С. 303.
117. Шириев, В.М. Диагностика и лечение гипофункции яичников у коров / В.М. Шириев, А.Г. Самоделкин, В.И. Лопарев // ЦНТИ. –Нижний Новгород. – 1999. – № 11–004–99. – С. 1–3.
118. Шириев, В.М. Эффективность нормализации плодовитости перегуливающих коров в зависимости от сезона года / В.М. Шириев // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – №7. – С.15–17.
119. Шириев, В.М., Аминова, А.Л. Динамика нарушений воспроизводительной функции молочных коров в зависимости от их продуктивности / В.М. Шириев, А.Л. Аминова. – Praha: Publishing house «Education and Science» s.r.o., 2014. – P.74–78.
120. Шириев, В.М. Высокотемпературная ферментация концентрированных кормов / В.М. Шириев, С.Б. Федоров, И.Ф. Юмагузин, С.С. Ардаширов // Современный фермер. – 2016. – №3. – С.40–42.
121. Шириев, В.М. Эмбриопродуктивность коров с различным физиологическим статусом / В.М. Шириев, А.Л. Аминова, А.В. Панкратова, Ш.Н.

Насибов // Генетика и разведение животных. – 2017. – № 1. – С. 53–59.

122. Шкуратова, И.А. Оценка биоресурсного потенциала высокопродуктивных коров при разных технологиях содержания / И.А. Шкуратова, О.В. Соколова, М.В. Ряпосова, И.М. Донник, О.Г. Лоретц, М.И. Барашкин // Аграрный вестник Урала. – 2012.– №1 (93). – С. 33–34.

123. Эрнст, Л.К. Животноводство России 2001 – 2010 / Л.К. Эрнст // Зоотехния. – 2001. – № 10. – С. 2–8.

124. Юмагузин, И.Ф. Продуктивное долголетие бестужевских коров разных генотипов / И.Ф. Юмагузин // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – №2. – С. 75–76.

125. Юмагузин, И.Ф., Аминова, А.Л., Валитов, Ф.Р. Продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от уровня молочной продуктивности за первую лактацию / И.Ф. Юмагузин, А.Л. Аминова, Ф.Р. Валитов // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2018. – №3 (6). – С. 80–82.

126. Юсупов, С.Р. Результаты лечения коров с фолликулярными кистами яичника / С.Р. Юсупов, Р.К. Шаев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 216. – С. 412–415.

127. Федеральная служба государственной статистики. Сельское хозяйство и балансы производственных ресурсов. [Электронный ресурс] Режим доступа <https://rosstat.gov.ru/> 15.12.2019

128. Abeni, F. Effects of dairy gain in pre and postpubertal replacement dairy heifer on BCS, body size, metabolic profile, and future milk production / F. Abeni, L. Calamari, L. Stefanini, G. Pirlo // J. Anim. Sci. – 2000. – Vol.83. – P.1468–1478. DOI:10.3168/jds.S0022–0302(00)75019–33

129. Agrawal, S. Molecular characterization of extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* isolated from postpartum uterine infection in dairy cattle in India / S. Agrawal, A.P. Singh, R. Singh, R. Saikia, S. Choudhury, A. Shukla, S.N. Prabhu, J. Agrawal // Vet World. – 2020. – Vol. 14. – P.200–209.

130. Al-Hasani, S. Successful embryo transfer of cryopreserved and in-vitro fertilized rabbit oocytes / S. Al-Hasani, J. Krisch, K. Diedrich, S. Blanke, H. van der Ven, D. Krebs // Human Reproduction. – 1989. – Vol. 4. – P.77–79.

<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.humrep.a136849>

131. Aminova, A., Kolesnik, A. Effect of Berkan preparation on cow's uterine involution postpartum / A. Aminova, A. Kolesnik // *Reproduction in Domestic Animals*. – 2019. – Vol.54. – Supplement 3. – P. 84.

132. Anderson, C.B., Baldwin, J., Cupps, P.T. Induced twinning in beef heifers by embryo transfer / C.B. Anderson, J. Baldwin, P.T. Cupps // *J. Anim. Sci.*–1976. – Vol. 43.– P. 272.

133. Arindam, D. Cryopreservation of oocytes and embryos: Current status and opportunities / D. Arindam, P.K. Atul, M. Ashish, C.R. Sudhir, B. Raghavendra // *In Infertility, assisted reproductive technologies and hormone assays*. – 2018. – P. 81653. <https://doi.org/10.5772/intechopen.81653>

134. Azawi, O.I. Postpartum uterine infection in cattle / O.I. Azawi // *Anim. Reprod. Sci.* – 2008. – Vol.105. – P.187–208.

135. Baird, D.T. Local utero–ovarian relationships / D.T. Baird // *Control of Ovulation*. –London. – 1978. –P.217.

136. Baird, D.T. A model for follicular selection and ovulation: lessons from superovulation / D.T. Baird // *J. Steroid Biochem.* – 1987. – Vol. 27. – P.15–23. [doi:10.1016/0022-4731\(87\)90289-5](https://doi.org/10.1016/0022-4731(87)90289-5)

137. Balogh, O.G. Macroscopic and histological characteristics of fluid–filled ovarian structures in dairy cows / O.G. Balogh, E. Túry, Z. Abonyi–Tóth, J. Kastelić, G. Gábor // *Acta Vet Hung.* – 2014. – Vol. 62. – P. 215–232

138. Bañales, P. A nationwide survey on seroprevalence of *Neospora caninum* infection in beef cattle in Uruguay / P. Bañales, L. Fernandez, M.V. Repiso, A. Gil, D.A. Dargatz, T. Osawa // *Vet. Parasitol.* – 2006. – Vol. 30. – №139. – P. 15–20.

139. Baravalle, M.E. Altered expression of pro–inflammatory cytokines in ovarian follicles of cows with cystic ovarian disease / M.E. Baravalle, A.F. Stassi, M.M.L. Velázquez, E.M. Belotti, F.M. Rodríguez, H.H. Ortega, N.R. Salvetti // *J. Comp. Pathol.* – 2015. – Vol.153. – P.116–130, [10.1016/j.jcpa.2015.04.007](https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2015.04.007)

140. Bartłomiej, M.J. The impact of the cavitory corpus luteum on the blood progesterone concentration and pregnancy rate of embryo recipient heifers / M.J.

Bartłomiej, M. Herudzińska, M. Gehrke, W. Nizański // *Theriogenology*. – 2022. – Vol.178. – P. 73–76

141. Baruselli, P. Impact of oocyte donor age and breed on in vitro embryo production in cattle, and relationship of dairy and beef embryo recipients on pregnancy and the subsequent / P. Baruselli // *Reproduction, Fertility and Development*. – 2021

142. Bauman, D.E., Griinari, J.M. Nutritional regulation of milk fat synthesis / D.E. Bauman, J.M. Griinari // *Annu. Rev. Nutr.* – 2003. – Vol. 23. – P.203–227.

143. Bazzano, M. Metabolomics of tracheal wash samples and exhaled breath condensates in healthy horses and horses affected by equine asthma / M. Bazzano, L. Laghi, C. Zhu, G.E. Magi, E. Serri, A. Spaterna, B. Tesei, F. Laus // *J. Breath Res.* – 2018. – Vol.12. – P.046015.

144. Beisel, W.R. Nutrition and infection / W.R. Beisel // In: Linder, M.C. (Ed.), *Nutritional Biochemistry and Metabolism with Clinical Application*. Second ed. Elsevier, New York. – 1991. – P.507–542

145. Bennet, J.P., Rowson, L.E. The use of reproductive artificial egg in studies of egg transfer and transport in the female reproductive tract / J.P. Bennet, L.E. Rowson // In: *Proc. 4th Intern. Congr. Anim. Reprod. The Hague.*–1961.– Vol.2.–N.3.–P.360–371.

146. Bentele, W. Vergleich verschiedener Behandlungsmethoden mit einem Prostaglandinanalogue bei anöstrischen Rindern /W. Bentele, R. Humke// *Tierärztl. Umschr.* –1982. – Vol.37. –N.2. – P.243.

147. Berry, D.P., McCarthy, J. Contribution of genetic variability to phenotypic differences in on-farm efficiency metrics of dairy cows based on body weight and milk solids yield / D.P. Berry, J. McCarthy // *Journal of Dairy Science*, 2021 <https://doi.org/10.3168/jds.2021–20542>

148. Bertoni, G., Minuti, A., Trevisi, E. Immune system, inflammation and nutrition in dairy cattle / G. Bertoni, A. Minuti, E. Trevisi // *Anim. Prod. Sci.* – 2015. – Vol. 55. – P.943–948.

149. Bhatt, V.D. Milk microbiomesignatures of subclinical mastitis-affected cattle analysed by shotgun sequencing / V.D. Bhatt, V.B. Ahir, P.G. Koringa, S.J.

Jakhesara, D.N. Rank, D.S. Nauriyal, A.P. Kunjadia, C.G. Joshi // *J. Appl. Microbiol.* – 2012. – Vol.112. – P.639–650.

150. Bielancki, A. Przeszezepianie zarodkow u bydla / A. Bielancki // *Medycyna Vet.* –1976.–N.6.–P.329–332.

151. Biscarini, F. A randomized controlled trial of teat–sealant and antibiotic dry–cow treatments for mastitis prevention shows similar effect on the healthy milk microbiome / F. Biscarini, P. Cremonesi, B. Castiglioni, A. Stella, V. Bronzo, C. Locatelli, P. Moroni // *Front. Vet. Sci.* – 2020. – Vol.7, 10.3389/fvets.2020.00581

152. Bisinotto, R.S. Synchronisation of ovulation for management of reproduction in dairy cows / R. S. Bisinotto, E. S. Ribeiro, J. E. P. Santos // *New Science - New Practices International Cow Fertility Conference 18-21 May 2014, Westport, Ireland.* – 2014. – Vol.8. – P. 151–159

153. Bó, G.A. Histori calpers pectivesandre centre searchon superovulation in cattle / G.A. Bó, R.J. Mapletoft // *Theriogenology.* – 2014. – Vol. 81(1). –P. 38–48.

154. Bó, G.A. Alternative programs for synchronizing and resynchronizing ovulation in beef cattle / G.A. Bó, J.J. de la Mata, P. S. Baruselli, A.Menchaca // *Theriogenology.* – 2016. – Vol. 86. – №1. – P. 388–396.

155. Boland, M.P., Crosby, T., Gordon, J. Induction of twin pregnancy in heifers using a simple non–surgical methods embryo transfer in farm animals / M.P. Boland, T. Crosby, J. Gordon // *Monograph. Canada.*–1977.–N.16.–P.57–59.

156. Bonsaglia, E.C.R. Milk microbiome and bacterial load following dry cow therapy without antibiotics in dairy cows with healthy mammary gland / E.C.R. Bonsaglia, M.S. Gomes, I.F. Canisso, Z. Zhou, S.F. Lima, V.L.M. Rall, G. Oikonomou, R.C. Bicalho, F.S. Lima // *Sci. Rep.* – 2017. – Vol. 7. – P.8067, 10.1038/s41598–017–08790–5

157. Boutinaud, M. Review: The cellular mechanisms underlying mammary tissue plasticity during lactation in ruminants / M. Boutinaud, L. Herve, H. Quesnel, V. Lollivier, L. Finot, F. Dessauge, E. Chanut, P. Lacasse, C. Charton, J. Guinard–Flament // *Animals.* – 2019. – Vol.13. – P.52–64.

158. Brand, A., Drost, M. Embryo transfer by non–surgical methods embryo

transfer in farm animals / A. Brand, M.Drost // Monograph. Canada.–1977.–N.16.–P.57–59.

159. Butler, W.R. Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows / W.R. Butler // *Livest. Prod. Sci.* – 2003. – Vol. 83. – P.211–218.

160. Butler, W.R., Smith, R.D. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle / W.R. Butler, R.D. Smith // *J. Dairy Sci.* – 1989. – Vol. 72. – P.767–783.

161. Buttchereit, N. Genetic parameters for energy balance, fat/protein ratio, body condition score and disease traits in German Holstein cows / N. Buttchereit, E. Stamer, W. Junge, G. Thaller // *J. Anim. Breed. Genet.* – 2012. – Vol.129. – P.280–288.

162. Bradley, A.J. The use of a cephalonium containing dry cow therapy and an internal teat sealant, both alone and in combination / A.J. Bradley, J.E. Breen, B. Payne, P. Williams, M.J. Green // *J. Dairy Sci.* – 2010. – Vol. 93. – P. 1566–1577, 10.3168/jds.2009–2725

163. Brandt, M., Haeussermann, A., Hartung, E. Technical solutions for analysis of milk constituents and abnormal milk / M. Brandt, A. Haeussermann, E. Hartung // *J. Dairy Sci.* – 2010. – Vol. 9. – P.427–436.

164. Black Van, H. Use of 6-chloro-6-gehydro-17-acetoxypogesteron (CAP) in estrous cycle synchronization of dairy cattle / Van H. Black // *J. Dairy Sci.* –1963. – Vol. 46. –N.3. – P.459–462.

165. Bouissou, M.F. The social behaviour of cattle / M.F. Bouissou, A. Boissy, P. Neindre, I. Le, Veissier // *Soc. Behav. Farm Anim.* – 2001. – P.113–145, 10.1079/9780851993973.0113

166. Buttchereit, N. Evaluation of five lactation curve models for fat: Protein ratio of milk and dailyenergy balance / N. Buttchereit, E. Stamer, W. Junge, G. Thaller // *J. Dairy Sci.* – 2010. – Vol. 93. – P.1702–1712.

167. Cameron, M. Evaluation of selective dry cow treatment following on–farm culture: risk of postcalving intramammary infection and clinical mastitis in the

- subsequent lactation / M. Cameron, S.L. McKenna, K.A. MacDonald, I.R. Dohoo, J.P. Roy, G.P. Keefe // *J. Dairy Sci.* – 2014. – Vol. 97. – P.270–284, 10.3168/jds.2013–7060
168. Campbell, B.K. Examination of the relative role of FSH and LH in the mechanism of ovulatory follicle selection in sheep / B.K. Campbell, H. Dobson, D.T. Baird, R.J. Scaramuzzi // *J. Reprod. Fertil.* – 1999. – Vol.117. – P.355–367. doi:10.1530/JRF.0.1170355
169. Carleton, C.L., Threlfall, W.R., Schwarze, R.A. Iodine in milk and serum following intrauterine infusion of Lugol's solution / C.L. Carleton, W.R. Threlfall, R.A. Schwarze // *Int J Appl Res Vet Med.* – 2008. – Vol. 6. – P.121–129.
170. Cattaneo, L. Epidemiological Description of Cystic Ovarian Disease in Argentine Dairy Herds: Risk Factors and Effects on the Reproductive Performance of Lactating Cows / L.Cattaneo, M.L.Signorini, J.Bertoli, J.A.Bartolomé, N.C.Gareis, P.U.Díaz, G.A.Bó, H.H. Ortega // *Reproduction in Domestic Animals.* – 2014. – Vol. 49. – P.1028–1033.
171. Cattaneo, L. Drying–off cows with low somatic cell count with or without antibiotic therapy: A pilot study addressing the effects on immunometabolism and performance in the subsequent lactation / L. Cattaneo, F. Piccioli–Cappelli, V. Lopreiato, G. Lovotti, N. Arrigoni, A. Minuti, E.Trevisi // *Livestock Science.* – 2021. – Vol. 254. – P.104740
172. Chakraborty, S. Technological interventions and advances in the diagnosis of intramammary infections in animals with emphasis on bovine population—a review / S. Chakraborty, K. Dhama, R. Tiwari, M.R. Yattoo, S.K. Khurana, R. Khandia, A. Munjal, P. Munuswamy, V.A. Kumar, M. Singh, R. Singh, V.K. Gupta, W. Chaicumpa // *Vet Q.* – 2019. – Vol. 39(1). – P.76–94. Published online 2019 Jul 9. doi: 10.1080/01652176.2019.1642546
173. Chang, M. Effect of heterologous sera on fertilized rabbit ova / M. Chang // *J. Gen. Physiol.*–1979.– Vol. 32.–P.291–300.
174. Chatterjee, A. Effects of cryopreservation on the epigenetic profile of cells / A. Chatterjee, D. Saha, H. Niemann, O. Gryshkov, B. Glasmacher, N. Hofmann // *Cryobiology.* – 2017. – Vol. 74. – P.1–7. doi.org/10.1016/j.cryobiol.2016.12.002

175. Chaves, D.F. Vitrification of immature and in vitro matured bovine cumulus–oocyte complexes: Effects on oocyte structure and embryo development / D.F. Chaves, E. Corbin, C. Almiñana, Y. Locatelli, J.M. Souza–Fabjan, M.H. Bhat, V.J. Freitas, P. Mermillod // *Livestock Science*. – 2017. – Vol.199. – P.50–56. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.02.022>
176. Chen, H. Effects of oocyte vitrification on epigenetic status in early bovine embryos / H. Chen, L. Zhang, T. Den, , P. Zou, Y. Wang, F. Quan, Y. Zhang // *Theriogenology*. – 2016. – Vol. 86. – P.868–878. doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.03.008
177. Cheng, K.R. Effect of oocytes vitrification on deoxyribonucleic acid methylation of H19, Peg3, and Snrpn differentially methylated regions in mouse blastocysts / K.R. Cheng, X.W. Fu, R.N. Zhang, G.X. Jia, Y.P. Hou, S.E. Zhu // *Fertility and Sterility*. – 2014. – Vol. 102. – P.1183–1190. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2014.06.037>
178. Cobirka, M. Epidemiology and Classification of Mastitis / M. Cobirka, V. Tancin, P. Slama // *Animals (Basel)*. – 2020. – Vol.10 (12). – P.2212. doi: 10.3390/ani10122212
179. Conner, J.G. Acute phase response and mastitis in the cow / J.G. Conner, P.D. Eckersall, M. Doherty, T.A. Douglas // *Res. Vet. Sci*. – 1986. – Vol. 41. – P. 126–128.
180. Corrigall, W. Modulation of plasma copper and zinc concentrations by disease status in ruminants / W. Corrigall, A.C. Dalgarno, L.A. Ewen, R.B. Williams // *Veterinary Record*. – 1976. – Vol. 99. – P.396–397.
181. Currin, L. The effect of age and length of gonadotropin stimulation on the in vitro embryo development of holstein calf oocytes / L. Currin, L. Michalovic, A. Bellefleur, K. Gutierrez, W. Glanzner, Y. Schuermann, V. Bordignon // *Theriogenology*. – 2017. – Vol. 104. – P.87–93. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.08.011>
182. Davis, S.R. Milk L–lactate concentration is increased during mastitis / S.R. Davis, V.C. Farr, C.G. Prosser, G.D. Nicholas, S.A. Turner, J. Lee, A.L. Hart // *J. Dairy Res*. – 2004. – Vol.71. – P.175–181.

183. De Graaff, W., Grimard, B. Progesterone-releasing devices for cattle estrus induction and synchronization: device optimization to anticipate shorter treatment durations and new device developments / W. De Graaff, B. Grimard // *Theriogenology*. – 2018. – Vol. 112. – P.34–43, 10.1016/j.theriogenology.2017.09.025
184. De Vries, M.J., Veerkamp, R.F. Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility / M.J. De Vries, R.F. Veerkamp // *J. Dairy Sci.* – 2000. – Vol. 83. – P.62–69
185. Dias, F.C. Differential gene expression of granulosa cells after ovarian superstimulation in beef cattle / F.C. Dias, M.I. Khan, M.A. Sirard, G.P. Adams, J. Singh. // *Reproduction*. – 2013. – Vol. 146 (2). – P.181–191.
186. Diskin, M.G., Morris, D.G. Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants / M.G. Diskin, D.G. Morris // *Reprod. Domest. Anim.* – 2008. – Vol. 43 (Suppl 2). – P.260–267, 10.1111/j.1439–0531.2008.01171.x
187. Dobson, H. Endocrine activity of induced persistent follicles in sheep / H. Dobson, B.K. Campbell, B.M. Gordon, R.J. Scaramuzzi // *Biol. Reprod.* – 1997. – Vol. 56. – P.208–213. doi:10.1095/BIOLREPROD56.1.208
188. Dohmen, M.J.W. Bacteriology and fertility in healthy postpartum cows and cows with acute endometritis / M.J.W. Dohmen, M. Huszenicza Gy Fodor, M. Kulcsár, M. Vámos, L. Porkoláb, M. Szilágyi, J. Lohuis // *British Cattle Veterinary Association (BCVA) (eds), Proc XIX World Buiatric Congress, Edinburgh, Scotland.* – 1996. – P.238–241.
189. Dohoo, I.R., Leslie, K.E. Evaluation of changes in somatic cell counts as indicators of new intramammary infections / I.R. Dohoo, K.E. Leslie // *Prev. Vet. Med.* – 1991. – Vol.10. – P.225–237, 10.1016/0167–5877(91)90006–N
190. Donofrio, G. Bacterial infection of endometrial stromal cells influences bovine herpesvirus 4 immediate early gene activation: a new insight into bacterial and viral interaction for uterine disease / G. Donofrio, L. Ravanetti, S. Cavarani, S. Herath, A. Capocéfalo, I.M. Sheldon // *Reproduction*. – 2008. – Vol.136. – P.361–366.
191. Downing, J.A. Ovulation rate and the concentrations of gonadotrophic and metabolic hormones in ewes fed lupin grain / J.A. Downing, J. Joss, P. Connell, R.J.

Scaramuzzi // *J. Reprod. Fertil.* – 1995. – Vol. 103. – P.137–145. doi:10.1530/JRF.0.1030137

192. Drackley, J.K. Biology of dairy cows during the transition period: The final frontier / J.K. Drackley // *J. Dairy Sci.* –1999. – Vol.82. – P.2259–2273.

193. Eborn, D. R. Effect of postweaning diet on ovarian development and fertility in replacement beef heifers / D.R. Eborn, R.A. Cushman, S.E. Echtenkamp // *Journal of Animal Science.* – 2013. – Vol. 91. – P. 4168–4179.

194. EFSA. Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to behaviour, fear and pain based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection // *EFSA Journal*, Wiley–Blackwell Publishing Ltd. – 2009, 10.2903/j.efsa.2009.1139

195. Egerszegi, I. Comparison of cytoskeletal integrity, fertilization and developmental competence of oocytes vitrified before or after in vitro maturation in a porcine model / I. Egerszegi, T. Somfai, M. Nakai, F. Tanihara, J. Noguchi, H. Kaneko, T. Nagai, J. Rátky, K. Kikuchi // *Cryobiology.* – 2013. – Vol.67. – P.287–292. <https://doi.org/10.1016/j.cryobiol.2013.08.009>

196. Esposito, G. Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows / G. Esposito, P.C. Irons, E.C. Webb, A. Chapwanya // *Anim. Reprod. Sci.* – 2014. – Vol.144. – P.60–71.

197. Farin, C.E., Farin, P.W., Piedrahita, J.A. Development of fetuses from in vitro–produced and cloned bovine embryos / C.E. Farin, P.W. Farin, J.A. Piedrahita // *J. Anim Sci.* – 2004. – Vol.82. – P. E53–E62.

198. Forde, N. Progesterone–regulated changes in endometrial Gene expression contribute to advanced conceptus development in Cattle1 / N. Forde, F. Carter, T. Fair, M.A. Crowe, A.C.O. Evans, T.E. Spencer, F.W. Bazer, R. McBride, M.P. Boland, P. O’Gaora, P. Lonergan, J.F. Roche // *Biol. Reprod.* – 2009. – Vol.81. – P.784–794, 10.1095/biolreprod.108.074336

199. Fortune, J.E. The early stages of follicular development: activation of primordial follicles and growth of preantral follicles / J. E. Fortune // *Anim. Reprod. Sci.* – 2003. – Vol.78. – P.135–163. doi:10.1016/S0378–4320(03)00088–5

200. Fouladi–Nashta, A.A. Impact of dietary fatty acids on oocyte quality and development in lactating dairy cows / A.A. Fouladi–Nashta, C.G. Gutierrez, J.G. Gong, P.C. Garnsworthy, R. Webb // *Biol. Reprod.* – 2007. – Vol.77. – P.9–17. doi:10.1095/BIOLREPROD.106.058578
201. Friggens, N.C., Ridder, C., Løvendahl, P. On the use of milk composition measures to predict the energy balance of dairy cows / N.C. Friggens, C. Ridder, P. Løvendahl // *J. Dairy Sci.* – 2007. – Vol.90. – P.5453–5467.
202. Froidmont, E. Association between age at first calving, year and season of first calving and milk production in Holstein cows / E. Froidmont, P. Mayeres, P. Picron, A. Turlot, V. Planchon, D. Stilmant // *Animal.* – 2013. – Vol.7. – P. 665–672; DOI:10.1017/S17517311120015772.
203. Fu, Changqi. Prostaglandin F₂ alpha–PTGFR signaling promotes proliferation of endometrial epithelial cells of cattle through cell cycle regulation / Fu Changqi, Mao Wei, Gao Ruifeng, et al. // *Animal Reproduction Science.* – 2020. – Vol. 213. – P.106276
204. Funakura, H. Validation of a novel timed artificial insemination protocol in beef cows with a functional corpus luteum detected by ultrasonography / H. Funakura, A. Shiki, Y. Tsubakishita, S. Mido, H. Katamoto, G. Kitahara, T. Osawa // *J. Reprod. Dev.* – 2018. – Vol.64. – P.109–115
205. Galeati, G. Pig oocyte vitrification by cryotop method: Effects on viability, spindle and chromosome configuration and in vitro fertilization / G. Galeati, M. Spinaci, C. Vallorani, D. Bucci, E. Porcub, E. Tamanini // *Animal Reproduction Science.* – 2011. – Vol.127. – P.43–49. doi.org/10.1016/j.anireprosci.2011.07.010
206. Garcia Guerra, A. Lengthened superstimulatory treatment in cattle: evidence for rescue of follicles within a wave rather than continuous recruitment of new follicles / A. Garcia Guerra, A. Tribulo, J. Yapura, G.P. Adams, J. Singh, R.J. Mapletoft // *Theriogenology.* – 2015. – Vol. 84 (3). – P. 467–76.
207. Garcia, A., Salaheddine, M. Ultrasonic morphology of the corpora lutea and central luteal cavities during selection of recipients for embryo transfer / A. Garcia, M. Salaheddine // *Reprod Domest Anim.* – 2000. – Vol.35. – P.113–118

208. Garnsworthy, P.C. Effect of dietary-induced changes in plasma insulin concentrations during the early post-partum period on pregnancy rate in dairy cows / P.C. Garnsworthy, A.A. Fouladi-Nashta, G.E. Mann, K.D. Sinclair, R. Webb // *Reproduction*. – 2009. – Vol.137. – P.759–768. doi:10.1530/REP-08-0488
209. Garverick, H.A. Development of the ovary and ontogeny of mRNA and protein for P450 aromatase (arom) and oestrogen receptors (ER) alpha and beta during early fetal life in cattle ovaries / H.A. Garverick, J.L. Juengel, P. Smith, M.N. Burkhart, G.A. Perry, M.F. Smith, K.P. McNatty // *Anim. Reprod. Sci.* – 2010. – Vol.117. – P.24–33. doi:10.1016/J.ANIREPROSCI.2009.05.004
210. Gilchrist, R.B., Ritter, L.J., Armstrong, D.T. Oocyte-somatic cell interactions during follicle development in mammals / R.B. Gilchrist, L.J. Ritter, D.T. Armstrong // *Anim. Reprod. Sci.* – 2004. – Vol. [82]83. – P.431–446. doi:10.1016/J.ANIREPROSCI.2004.05.017
211. Ginther, O.J. How ultrasound technologies have expanded and revolutionized research in reproduction in large animals / O.J. Ginther // *Theriogenology*. – 2014. – Vol.81. – P.112–125
212. Golshan, N., Khoramian Toosi, B., Heidarpour, M. The relationship of metabolic parameters and milk acute-phase protein with the outcome of treatment of *Staphylococcus aureus* subclinical mastitis in dairy cows / N. Golshan, B. Khoramian Toosi, M. Heidarpour // *Tropical Animal Health*. – 2021. – Vol.53. – P.489
213. Greve, T., Lehn-Jensen, H. The effect of HCG administration on pregnancy rate following non-surgical transfer of viable bovine embryos / T. Greve, H. Lehn-Jensen // *Theriogenology*. – 1982. – Vol.17. – N.1. – P.91.
214. Greve, T. Charakterization of plasma LH profiles in superovulated dairy cows / T. Greve [et. al.] // *Theriogenology*. – 1984. – Vol.21. – P.237.
215. Grieve, D.G. Relationship between milk composition and some nutritional parameters in early lactation / D.G. Grieve, S. Korver, Y.S. Rijpkema, G. Hof // *Livest. Prod. Sci.* – 1986. – Vol.14. – P.239–254.
216. Gross, J.J., Bruckmaier, R.M. Metabolic challenges in lactating dairy cows and their assessment via established and novel indicators in milk / J.J. Gross, R.M.

Bruckmaier // *Animals*. – 2019. – Vol.13. – P.75–81.

217. Grygar, I., Kudlác, E. Vyskyt a morfologický charakter žlutých telisek s dutinou u cyklujících a brezích krav / I. Grygar, E. Kudlác // *Veterinarství*. – 1994. – Vol.44. – P.564

218. Gutierrez–Castillo, E.J. Effect of vitrification on epigenetic modifications and the meiotic spindle of bovine oocytes / E.J. Gutierrez–Castillo // *LSU Master's Theses*. – 2018. – P.4673.

219. Hahn, J. Eiübertragung beim Rind / J. Hahn // *Milchpraxis*. – 1977. – Vol.15. – N.2. – P.6–7.

220. Haimerl, P., Heuwieser, W. Invited review: Antibiotic treatment of metritis in dairy cows: A systematic approach / P. Haimerl, W. Heuwieser // *J. Dairy Sci.* – 2014. – Vol.97. – P.6649–6661.

221. Halliwell, B., Gutteridge, J.M.C. *Free Radicals in Biology and Medicine*, third ed. / B. Halliwell, J.M.C. Gutteridge // New York: Oxford University Press. – 1999.

222. Hamano, S. Full–term development of in vitro–matured, vitrified and fertilized bovine oocytes / S. Hamano, A. Koikeda, M. Kuwayama, T. Nagai // *Theriogenology*. – 1992. – Vol.38. – P.1085–1090. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(92\)90122-8](https://doi.org/10.1016/0093-691X(92)90122-8)

223. Hardin, P.T. Vitrification of immature and mature bovine oocytes / P.T. Hardin // *LSU Master's Theses*. – 2016. – P.4293.

224. Harmon, R.J. Trace minerals and dairy cattle: importance for udder health / R.J. Harmon // Lyons TP, Jacques KA eds. *Biotechnology in the feed industry*, Proceedings of Alltech's 14th Annual Symposium, Nottingham University Press, Nottingham, UK. – 1998. – P. 485–495.

225. Hasler, J.F. Forty years of embryo transfer in cattle: a review focusing on the journal *Theriogenology*, the growth of the industry in North America, and personal reminiscences / J.F. Hasler // *Theriogenology*. – 2014. – Vol.81. – P.152–169

226. Henderson, T.A. Steroid receptor expression in uterine natural killer cells / T.A. Henderson, P.T.K. Saunders, A. Moffett–King, N.P. Groome, H.O.D. Critchley // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2003. – Vol.88. – P.440–449, [10.1210/jc.2002-021174](https://doi.org/10.1210/jc.2002-021174)

227. Hirata, T-I. Applicability of a progesterone-based timed AI protocol after follicular fluid aspiration using OPU technique into suckled beef cows / T-I. Hirata, T. Hoshina, S-I. Sasaki, O. Sasaki, T. Osawa // *J. Reprod. Dev.* – 2007. – Vol.53. – P.171–177.
228. Hirata, T-I. Effect of suckling on embryo production by repeated ovumpick-up before and after timed artificial insemination in early postpartum Japanese black cows / T-I. Hirata, M. Sato, S-I. Sasaki, O. Sasaki, T. Osawa // *J. Reprod. Dev.* – 2008. – Vol.54. – P.346–351.
229. Hirata, T. Effect of follicular aspiration at the onset of progesterone-based timed artificial insemination on the follicular dynamics and fertility of early postpartum Japanese black cows / T. Hirata, N. Kon, A. Sugiyama, M. Sato, T. Osawa // *J. Reprod. Dev.* – 2011. – Vol.57. – P.613–619.
230. Hochi, S. Successful vitrification of pronuclear-stage rabbit zygotes by minimum volume cooling procedure / S. Hochi // *Theriogenology.* – 2004. – Vol.61. – P.267–275. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(03\)00232-2](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(03)00232-2)
231. Huang, Z. Cryopreservation of farm animal gametes and embryos: Recent updates and progress / Z. Huang, L. Gao, Y. Hou, S. Zhu, X. Fu // *Frontiers of Agricultural Science and Engineering.* – 2018. – Vol.6. – P.42–53. <https://doi.org/10.15302/J-FASE-2018231>
232. Hunt, J.S. Female steroid hormones regulate production of pro-inflammatory molecules in uterine leukocytes / J.S. Hunt, L. Miller, K.F. Roby, J. Huang, J.S. Platt, B.L. Debrot // *J. Reprod. Immunol.* – 1997. – Vol.35. – P.87–99, [10.1016/S0165-0378\(97\)00060-0](https://doi.org/10.1016/S0165-0378(97)00060-0)
233. Hussain, A.M.D., Daniel, R.C.W., O’Boyle, D. Postpartum uterine flora following normal and abnormal puerperium in cows / A.M.D. Hussain, R.C.W. Daniel, D. O’Boyle // *Theriogenology.* – 1990. – Vol.34. – P.291–302.
234. Hussain, A.M., Daniel, R.C.W. Phagocytosis by uterine fluid and blood neutrophils and haematological changes in postpartum cows following normal and abnormal parturition / A.M. Hussain, R.C.W. Daniel // *Theriogenology.* – 1992. – Vol.37. – P.1253–1267

235. Hyttel, P. Oocyte growth, capacitation and final maturation in cattle / P. Hyttel, T. Fair, H. Callesen, T. Greve // *Theriogenology*. – 1997. – Vol.47. – P.23–32. doi:10.1016/S0093–691X(96)00336–6
236. Ingvarstsen, K.L., Andersen, J.B. Integration of metabolism and intake regulation: A review focusing on periparturient animals / K.L. Ingvarstsen, J.B. Andersen // *J. Dairy Sci.* – 2000. – Vol.83. – P.1573–1597.
237. Ishikawa, Y. Changes in interleukin–6 concentration in peripheral blood of pre– and post–partum dairy cattle and its relationship to postpartum reproductive diseases / Y. Ishikawa, K. Nakada, K. Hagiwara, R. Kirisawa, H. Iwai, M. Moriyoshi, Y. Sawamukai // *J. Vet. Med. Sci.* – 2004. – Vol.66. – P.1403–1408, 10.1292/jvms.66.1403
238. Jaskowski, J.M. Nectorepr zy czynyobnizajacejsie plodnosciu krow mlecznych / J.M. Jaskowski, J. Jlechnowicz, W. Nowak // *Medycyna Weteinyaryja*. – 2006. – Vol.62. – № 4. – P.385–389
239. Jaśkowski, B.M. Corpus luteum with a cavity in cattle: an overview of past and present knowledge / B.M. Jaśkowski // *Med Weter.* – 2019. – Vol.75. – P.340–346
240. Jenkins, T.C., McGuire, M.A. Major Advances in Nutrition: Impact on Milk Composition / T.C. Jenkins, M.A. McGuire // *J. Dairy Sci.* – 2006. – Vol.89. – P.1302–1310.
241. Jones, G.M., Seymour, E.M. Cowside antibiotic residue testing / G.M. Jones, E.M. Seymour // *J. Dairy Sci.* – 1988. – Vol. 71. – P.1691–1699.
242. Jorritsma, R. Associations between energy metabolism, LH pulsatility and first ovulation in early lactating cows / R. Jorritsma, P. Langendijk, T.A. Kruij, T.H. Wensing, J.P. Noordhuizen // *Reprod. Domest. Anim.* – 2005. – Vol.40. – P.68–72. doi:10.1111/J.1439–0531.2004.00558.X
243. Kanagavu, H. One to two day preservation of bovine embryos / H. Kanagavu // *Japan. J. Vet. Rec.*–1980.– Vol.28.–N.112.– P.1–6.
244. Kasimanickam, R. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows / R. Kasimanickam, T.F. Duffield, R.A.Foster, C.J. Gartley, K.E. Leslie, J.S. Walton, W.H. Johnson // *Theriogenology*. – 2004. – Vol.62. – P.9–23.

245. Kasimanickam, R., Kasimanickam, V. Impact of heat stress on embryonic development during first 16 days of gestation in dairy cows / R. Kasimanickam, V. Kasimanickam // *Scientific Reports*. – 2021. – vol.11. – P.14839
246. Kastelic, J.P., Pierson, R.A., Ginther, O.J. Ultrasonic morphology of corpora lutea and central luteal cavities during the estrous cycle and early pregnancy in heifers / J.P. Kastelic, R.A. Pierson, O.J. Ginther // *Theriogenology*. – 1990. – Vol.34. – P.487–498
247. Keen, P.M., Waterman, A.E., Bourne, F.J. Oxygen concentration in milk of healthy and mastitic cows and implications of lowoxygen tension for the killing of *Staphylococcus aureus* by bovine neutrophils / P.M. Keen, A.E. Waterman, F.J. Bourne // *J. Dairy Res.* –1988. – Vol.55. – P.513–519
248. Kerin, J.F. Morphological and functional relations of Graafian follicle growth to ovulation in women using ultrasonic, laparoscopic and biochemical measurements / J.F. Kerin, D.K. Edmonds, G.M. Warnes, L.W. Cox, R.F. Seamark, C.D. Matthews, G.B. Young, D.T. Baird // *Br. J. Obstet. Gynaecol.* – 1981. – Vol.88. – P.81–90.
249. Kerslake, J. I. Economic costs of recorded reasons for cow mortality and culling in a pasture-based dairy industry / J. I. Kerslake, P. R. Amer, P. L. O'Neill, S. L. Wong, J. R. Roche, C.V.C. Phyn // *Journal of Dairy Science*. – 2018. – Vol.101(2). – P.1795–1803.
250. Klasing, K.C. Nutritional aspects of leukocytic cytokines / K.C. Klasing // *Journal of Nutrition*. – 1988. – Vol.118. – P.1436–1446.
251. Klein, M.S. Nuclear magnetic resonance and mass spectrometry-based milk metabolomics in dairy cows during early and latelactation / M.S. Klein, M.F. Almstetter, G. Schlamberger, N. Nürnberger, K. Dettmer, P.J. Oefner, H.H.D. Meyer, S. Wiedemann, W. Gronwald // *J. Dairy Sci.* – 2010. – Vol.93. – P.1539–1550.
252. Komaragiri, M.V.S., Erdman, R.A. Factors affecting body tissue mobilization in early lactation dairy cows. 1. Effect of dietaryprotein on mobilization of body fat and protein / M.V.S. Komaragiri, R.A. Erdman // *J. Dairy Sci.* – 1997. – Vol.80. – P.929–937.

253. Koujan, A. Therapeutic efficacy of povidone–iodine (Betadine) and dichloroxylenol (Septocid) in Holstein cows affected with endometritis and/or cervicitis / A. Koujan, H.M. Eissa, M.A. Hussein, M.M. Ayoub, M.M. Afiefy // *Acta Vet.Hung.* – 1996. – Vol.44. – P.111–119.
254. Kuwayama, M. Highly efficient vitrification method for cryopreservation of human oocytes / M. Kuwayama, G. Vajta, O. Kato, S.P. Leibo // *Reproductive Biomedicine Online.* – 2005. – Vol.11. – P.300–308. [https://doi.org/10.1016/s1472-6483\(10\)60837-1](https://doi.org/10.1016/s1472-6483(10)60837-1)
255. Laghi, L., Picone, G., Capozzi, F. Nuclear magnetic resonance for foodomics beyond food analysis / L. Laghi, G. Picone, F. Capozzi // *TrAC Trends Anal. Chem.* – 2014. – Vol.59. – P.93–102.
256. Lander Chacin, M.F., Hansen, P.J., Drost, M. Effects of stage of the estrous cycle and steroid treatment on uterine immunoglobulin content and polymorphonuclear leukocytes in cattle / M.F. Lander Chacin, P.J. Hansen, M. Drost // *Theriogenology.* – 1990. – Vol.34. – P.1169–1184, [10.1016/S0093-691X\(05\)80016-0](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(05)80016-0)
257. LeBlanc, S. Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period / S. LeBlanc // *Journal of Reproduction and Development.* – 2010. – Vol.56. – P.29–35.
258. LeBlanc, S.J., Osawa, T., Dubuc, J. Reproductive Tract Defense and Disease in Postpartum Dairy Cows / S.J. LeBlanc, T. Osawa, J. Dubuc // *THE.* – 2011. – Vol.76. – P.1610–1618, [10.1016/j.theriogenology.2011.07.017](https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.07.017)
259. Lee, S.K. Genetic Parameters and Trends of Carcass Traits in the Hanwoo Cattle Population under Selection / S.K. Lee, S.H. Kim, B.H. Park, S.D. Kim, C.H. Do // *J. Animal Breeding and Genomics.* – 2018. – Vol.2(2). – P.75–82. <https://doi.org/10.12972/jabng.20180023>
260. Letelier, C. Glucogenic supply increases ovulation rate by modifying follicle recruitment and subsequent development of preovulatory follicles without effects on ghrelin secretion / C. Letelier, F. Mallo, T. Encinas, J.M. Ros, A. Gonzalez–Bulnes // *Reproduction.* – 2008. – Vol. 136. – P.65–72. [doi:10.1530/ REP-08-0010](https://doi.org/10.1530/REP-08-0010)
261. Lewis, G.S. Steroidal regulation of uterine immune defenses / G.S. Lewis //

Anim. Reprod. Sci. – 2004. – Vol.82–83. – P.281–294,
10.1016/j.anireprosci.2004.04.026

262. Li, X. Dimethyl sulfoxide perturbs cell cycle progression and spindle organization in porcine meiotic oocytes / X. Li, Y.K. Wang, Z.Q. Song, Z.Q. Du, C.X. Yang // PLoS ONE. – 2016. – Vol.11. – P.e0158074.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158074>

263. Liang, Y. DNA methylation pattern in mouse oocytes and their in vitro fertilized early embryos: Effect of oocyte vitrification / Y. Liang, X.W. Fu, J.J. Li, D.S. Yuan, S.E. Zhu // Zygote. – 2012. – Vol.22. – P.138–145.
<https://doi.org/10.1017/S0967199412000512>

264. Lima, S.F., Bicalho, M.L.B., Bicalho, R.C. Evaluation of milk sample fractions for characterization of milk microbiota from healthy and clinical mastitis cows / S.F. Lima, M.L.B. Bicalho, R.C. Bicalho // PLoS One. – 2018. – Vol.13(3). – P.e0193671 doi: 10.1371/journal.pone.0193671

265. Lipkens, Z. Evaluation of test–day milk somatic cell count information to predict intramammary infection with major pathogens in dairy cattle at drying off / Z. Lipkens, S. Piepers, A. De Visscher, S. De Vliegher // J. Dairy Sci. – 2019. – Vol.102. – P.4309–4321, 10.3168/jds.2018–15642

266. Lonergan, P., Fair, T. In vitro–produced bovine embryos – Dealing with the warts / P. Lonergan, T. Fair // Theriogenology.–2008; – Vol.69: 17–22.

267. Looney, C.R. Improving fertility in beef cow recipients / C.R. Looney, J.S. Nelson, H.J. Schneider, D.W. Forrest // Theriogenology. – 2006. – Vol.65. – P.201–209.

268. Loor, J.J. Plane of nutrition prepartum alters hepatic gene expression and function in dairy cows as assessed by longitudinal transcript and metabolic profiling / J.J. Loor, H.M. Dann, N.A.Guretzky, R.E. Everts, R. Oliveira, C.A. Green, N.B. Litherland, S.L. Rodriguez–ZAS, H.A. Lewin, J.K. Drackley // Physiological Genomics. – 2005. – Vol.27. – P.29–41.

269. López, Helgueraab. Effect of initial GnRH and time of insemination on reproductive performance in cyclic and acyclic beef heifers subjected to a 5–d Co–synch plus progesterone protocol / López Helgueraab, P. Whittakerc, A. Behrouzia, R.J.

Mapletoft, M.G. Colazoa // *Theriogenology*. – 2018. – Vol.106. – P.39–45

270. Loucks, A.B., Thuma, J.R. Luteinizing hormone pulsatility is disrupted at a threshold of energy availability in regularly menstruating women / A.B. Loucks, J.R. Thuma // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2003. – Vol.88. – P.297–311. doi:10.1210/JC.2002–020369

271. Luangwilai, M. Comparative metabolite profiling of raw milk from subclinical and clinical mastitis cows using ¹H-NMR combined with chemometric analysis / M. Luangwilai, K. Duangmal, N. Chantaprasarn, S. Settachaimongkon // *J. Food Sci. Technol.* – 2021. – Vol.56. – P.493–503.

272. Maclellan, L.J. Pregnancies from vitrified equine oocytes collected from superstimulated and nonstimulated mares / L.J. Maclellan, E.M. Carnevale, M.A. Coutinho da Silva, C.F. Scoggin, J.E. Bruemmer, E.L. Squires // *Theriogenology*. – 2002. – Vol.58. – P.911–919. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(02\)00920-2](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(02)00920-2)

273. Macrae, A.I. Prevalence of excessive energy balance in commercial United Kingdom dairy herds / A.I. Macrae, E. Burrough, J. Forrest, A. Corbishley, G. Russell, D.J. Shaw // *Vet. J.* – 2019. – Vol.248. – P.51–57.

274. Maeda, Y. Effect of progesterone on Th1/Th2/Th17 and regulatory T cell-related genes in peripheral blood mononuclear cells during pregnancy in cows / Y. Maeda, H. Ohtsuka, M. Tomioka, M. Oikawa // *Vet. Res. Commun.* – 2013. – Vol.37. – P.43–49. [10.1007/s11259-012-9545-7](https://doi.org/10.1007/s11259-012-9545-7)

275. Mansor, R. Proteomic and Metabolomic Studies on Milk during Bovine Mastitis / R. Mansor // Ph. D. Thesis, University of Glasgow, Glasgow, UK, 2012.

276. Mäntysaari, P. Body and milk traits as indicators of dairy cow energy status in early lactation / P. Mäntysaari, E.A. Mäntysaari, T. Kokkonen, T. Mehtiö, S. Kajava, C. Grelet, P. Lidauer, M.H. Lidauer // *J. Dairy Sci.* – 2019. – Vol.102. – P.7904–7916.

277. Marelli, B.E. mRNA expression pattern of gonadotropin receptors in bovine follicular cysts / B.E. Marelli, P.U. Díaz, N.R. Salvetti, F. Rey, H.H. Ortega // *Reproductive Biology*. – 2014. – Vol. 14. – №4. – P.276–281.

278. Matiller, V. Altered expression of transforming growth factor- β isoforms in bovine cystic ovarian disease / V. Matiller, M.L. Stangaferro, P.U. Díaz, H. H. Ortega, F.

Rey, E. Huber, N.R. Salvetti // *Reproduction in Domestic Animals*. – 2014. – Vol.49. – №5. – P.813–823.

279. McDonald, S.E. 11β -hydroxysteroid dehydrogenases in human endometrium / S.E. McDonald, T.A. Henderson, C.E. Gomez-Sanchez, H.O.D. Critchley, J.I. Mason // *Mol. Cell. Endocrinol.* – 2006. – Vol.248. – P.72–78, 10.1016/j.mce.2005.12.010

280. McEntee, K. Cystic corpora lutea in cattle / K. McEntee // *Int J Fertil.* – 1958. – Vol.3. – P.120–128

281. McNatty, K.P. The oocyte and its role in regulating ovulation rate: a new paradigm in reproductive biology / K.P. McNatty, L.G. Moore, N.L. Hudson, L.D. Quirke, S.B. Lawrence, K. Reade, J.P. Hanrahan, P. Smith, N.P. Groome, M. Laitinen, O. Ritvos, J.L. Juengel // *Reproduction*. – 2004. – Vol.128. – P.379–386. doi:10.1530/REP.1.00280

282. McNatty, K.P. Control of ovarian follicular development to the gonadotrophin-dependent phase: a 2006 perspective / K.P. McNatty, K. Reader, D.A. Heath, J.L. Juengel // *Reproduction in Domestic Ruminants VI*. – 2007. – P. 55–68. (Nottingham University Press: Nottingham, UK.)

283. McNeill, R.E. Effect of systemic progesterone concentration on the expression of progesterone-responsive genes in the bovine endometrium during the early luteal phase / R.E. McNeill, J.M. Sreenan, M.G. Diskin, M.T. Cairns, R. Fitzpatrick, T.J. Smith, D.G. Morris // *Reprod. Fertil. Dev.* – 2006. – Vol.18. – P.573–583, 10.1071/RD05100

284. Miura, R. Short communication: Development of the first follicular wave dominant follicle on the ovary ipsilateral to the corpus luteum is associated with decreased conception rate in dairy cattle / R. Miura, S. Haneda, M. Kayano, M. Matsui // *Journal of Dairy Science*. – 2015. – Vol.98. – №1. – P.318–321.

285. Mo, X.H. Effect of meiotic status, cumulus cells and cytoskeleton stabilizer on the developmental competence of ovine oocytes following vitrification / X.H. Mo, X.W. Fu, D.S. Yuan, G.Q. Wu, B.Y. Jia, K.R. Cheng, M. Du, Y.H. Zhou, M.X. Yue, Y.P. Hou, J.J. Li // *Small Ruminant Research*. – 2014. – Vol.117. – P.151–157.

<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.01.001>

286. Mochida, K., Ogura, A. Cryopreservation of embryos in laboratory species / K. Mochida, A. Ogura // *Journal of Mammalian Ova Research*. – 2010. – Vol.27. – P.87–92. <https://doi.org/10.1274/jmor.27.87>

287. Moore, S.G., Hasler, J.F.A. 100–Year Review: reproductive technologies in dairy science / S.G. Moore, J.F.A. Hasler // *J Dairy Sci.*– 2017. – Vol.100. – P.10314–10331

288. Mourits, M.C.M. Optimization of dairy heifer management decisions based on production conditions of Pennsylvania / M.C.M. Mourits, D.T. Galligan, A.A. Dijkhuizen, R.B.M. Huirne // *J. Dairy Sci.* – 2000. – Vol.83. – P.1989–1997; [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(00\)75076-44](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)75076-44).

289. Munoz–Gutierrez, M. The effect of leptin on folliculogenesis and the follicular expression of mRNA encoding aromatase, IGF–IR, IGFBP–2, IGFBP–4, IGFBP–5, leptin receptor and leptin in ewes / M. Munoz–Gutierrez, P. Finlay, C.L. Adam, G. Wax, B.K. Campbell, N.R. Kendall, M. Khalid, M. Forsberg, R.J. Scaramuzzi // *Reproduction*. – 2005. – Vol.130. – P.869–881. doi:10. 1530/REP.1.00557

290. Newberry, R.C., Swanson, J.C. Implications of breaking mother–young social bonds / R.C. Newberry, J.C. Swanson // *Appl. Anim. Behav. Sci.* – 2008. – Vol.110. – P.3–23, [10.1016/j.applanim.2007.03.021](https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.03.021)

291. Newcomb, R., Rowson, L. Investigation of physiological factors affecting non–surgical transfer / R. Newcomb, L. Rowson // *Theriogenology*.–1980.– Vol.13.– N.1.–P.41–49

292. Nyman, A.K. Associations of udder–health indicators with cow factors and with intramammary infection in dairy cows / A.K. Nyman, K. Persson Waller, T.W. Bennedsgaard, T. Larsen, U. Emanuelson // *J. Dairy Sci.* – 2014. – Vol.97. – P.5459–5473.

293. Okuda, K. A study of the central cavity in the bovine corpus luteum / K. Okuda, S. Kito, N. Sumi, K. Sato // *Vet Rec.* – 1988. – Vol.123. – P.180–183

294. Oldham, J.D., Friggens, N.C. Sources of variability in lactational performance / J.D. Oldham, N.C. Friggens // Proc. Nutr. Soc. – 1989. – Vol. 48. – P.33–43.
295. Oliveira e Silva, L. Progesterone release profile and follicular development in Holstein cows receiving intravaginal progesterone devices / L.Oliveira e Silva, A. Valenza, R. Lemos O.R. Alves, M.A. da Silva, T.J. Barreiro da Silva, J.C. Lemos Motta, J.N. Drum, G. Madureira, A.H. de Souza, R. Sartori // Theriogenology. – 2021. – Vol.172. – P. 207–215
296. Osawa, T. Pituitary response to exogenous GnRH on day 7 postpartum in high-producing dairy cows / T. Osawa, T. Nakao, K. Nakada, M. Moriyoshi, K. Kawata // Reprod Dom Anim. – 1996. – Vol.31. – P.343–347.
297. Osawa, T. A multiple antigen ELISA to detect Neospora-specific antibodies in bovine sera, bovine foetal fluids, ovine and caprine sera / T. Osawa, J. Wastling, S. Maley, D. Buxton, E.A. Innes // Vet. Parasitol. – 1998. – Vol. 79. – P. 19–34.
298. Osawa, T. Seroprevalence of Neospora caninum infection in dairy and beef cattle in Paraguay / T. Osawa, J. Wastling, L. Acosta, C. Ortellado, J. Ibarra, E.A. Innes // Vet. Parasitol. – 2002. – Vol.110. – P.17–23.
299. Osawa, T. Comparison of the effectiveness of ovulation synchronization protocol in anestrous and cycling beef cows / T. Osawa, D. Morishige, D. Ohta, Y. Kimura, T-I. Hirata, Y-I. Miyake // J. Reprod. Dev. – 2003. – Vol.49. – P.513–521.
300. Osawa, T. Effect of synchronisation of ovulation on ovarian profile and days open in Holstein cows diagnosed as nonpregnant 26 days after timed artificial insemination / T. Osawa, S. Honjou, H. Nitta, M. Uchiza, N. Tameoka, Y. Moro, Y. Izaike // J. Reprod. Dev. – 2009. – Vol.55. – P.163–169.
301. Osawa, T. Predisposing factors, diagnostic and therapeutic aspects of persistent endometritis in postpartum cows / T. Osawa // Journal of Reproduction and Development. – 2021. – 36 Pp.
302. Ospina, P.A. Evaluation of non-esterified fatty acids and β -hydroxybutyrate in transition dairy cattle in the north-eastern United States: Critical thresholds for

prediction of clinical diseases / P.A. Ospina, D.V. Nydam, T. Stokol, T.R. Overton // *J. Dairy Sci.* – 2010. – Vol.93. – P.546–554.

303. Ostroukhova, L. Investigation of the Chemical Composition of Larch Wood Resin / L. Ostroukhova, V. Raldugin, V. Babkin, N. Onuchina, A. Levchuk // *Russian Journal of Bioorganic Chemistry.* – 2012. – Vol. 38. – N7. – P. 775–779.

304. Otoi, T. In vitro fertilization and development of immature and mature bovine oocytes cryopreserved by ethylene glycol with sucrose / T. Otoi, K. Yamamoto, N. Koyama, T. Suzuki // *Cryobiology.* – 1995. – Vol.32. – P.455–460.
<https://doi.org/10.1006/cryo.1995.1045>

305. Padua, M.B. Actions of progesterone on uterine immunosuppression and endometrial gland development in the uterine gland knockout (UGKO) ewe / M.B. Padua, S. Tekin, T.E. Spencer, P.J. Hansen // *Mol. Reprod. Dev.* – 2005. – Vol.71. – P.347–357,
[10.1002/mrd.20301](https://doi.org/10.1002/mrd.20301)

306. Pancarci, S. Use of estradiol cypionate in a presynchronized timed artificial insemination program for lactating dairy cattle /S. Pancarci, E. Jordan, C. Risco // *J. Dairy Sci.* – 2008. – Vol. 85. – P. 122–131.

307. Pankratova, A.V. Role of reproductive hormones in ovarian pathology in cows / A.V. Pankratova, A.L. Aminova, S.G. Kozyrev, M.H. Al–Azawi Nagham // *Plant Archives.* – 2019. – T. 19. – P. 24–30.

308. Peralta, M.B. Association between phagocytic activity of monocytes and days to conception after parturition in dairy cows when considering the hormonal and metabolic milieu / M.B. Peralta, S. Cainelli, A.F. Stassi, E. Angeli, M.S. Renna // *Animal Reproduction Science.* – 2021. – Vol.232. – P.106818

309. Perez–Marin, C. Formation of corpora lutea and central luteal cavities and their relationship with plasma progesterone levels and other parameters in dairy cattle / C. Perez–Marin // *Reprod Domest Anim.* – 2009. – Vol.44. – P.384–389

310. Peter, S. Puerperal Influence of Bovine Uterine Health Status on the Mrna Expression of Pro–Inflammatory Factors / S. Peter, G. Michel, A. Hahn, M. Ibrahim, M. Jung, R. Einspanier, C. Gabler, F.U. Berlin. – 2015. – Vol.2. – P.449–462

311. Peterson, A.J., Lee, R.S.F. Improving successful pregnancies after embryo

- transfer / A.J. Peterson, R.S.F. Lee // *Theriogenology*. – 2003. – Vol.59. – P. 687–697.
312. Phillips, P.E., Jahnke, M.M. Embryo transfer (techniques, donors, and recipients) / P.E. Phillips, M.M. Jahnke // *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* – 2016. – Vol.32. – P.365–385
313. Pierson, R.A., Ginther, O.J. Ultrasonography of the bovine ovary / R.A. Pierson, O.J. Ginther // *Theriogenology*. – 1984. – Vol.21. – P.495–504. doi:10.1016/0093–691X(84) 90411–4
314. Pierson, R.A., Ginther, O.J. Reliability of diagnostic ultrasonography for identification and measurement of follicles and detecting the corpus luteum in heifers / R.A. Pierson, O.J. Ginther // *Theriogenology*. – 1987. – Vol.28. – P.929–936
315. Pisani, L.F. Effects of pre–mating nutrition on mRNA levels of developmentally relevant genes in sheep oocytes and granulosa cells / L.F. Pisani, S. Antonini, P. Pocar, S. Ferrari, T.A. Brevini, S.M. Rhind, F. Gandolfi // *Reproduction*. – 2008. – Vol.136. – P.303–312. doi:10.1530/REP–07–0394
316. Popescu, S. The Effect of the Housing System on the Welfare Quality of Dairy Cows / S. Popescu, C. Borda, E.A. Duigan, M. Niculae, R. Stefan, C.D. Sandru // *Italian Journal of Animal Science*. – 2014. – Vol. 13. – №1. – P.2940.
317. Poretsky, L. The insulin–related ovarian regulatory system in health and disease / L. Poretsky, N.A. Cataldo, Z. Rosenwaks, L.C. Giudice // *Endocr. Rev.* – 1999. – Vol.20. – P.535–582. doi:10.1210/ER.20.4.535
318. Preisler, M.T. Glucocorticoid receptor down–regulation in neutrophils of periparturient cows / M.T. Preisler, P.S.D. Weber, R.J. Tempelman, R.J. Erskine, H. Hunt, J.L. Burton // *Am. J. Vet. Res.* – 2000. – Vol.61. – P.14–19, 10.2460/ajvr.2000.61.14
319. Prentice, J.R., Anzar, M. Cryopreservation of mammalian oocyte for conservation of animal genetics / J.R. Prentice, M. Anzar // *Veterinary Medicine International*, 2011. – P.146405. <https://doi.org/10.4061/2011/146405>
320. Ranjan, R. Enhanced erythrocytic lipid peroxides and reduced plasma ascorbic acid, and alteration in blood trace elements level in dairy cows with mastitis / R. Ranjan, D. Swarup, R. Naresh, R.C. Patra // *Veterinary Research Communications*. –

2005. – Vol.29. – P.27–34.

321. Rasbech, N.O. Nicht-chirurgische Gewinnung und Übertragung von Rinderembryonen unter Praxis-Verhältnissen / N.O. Rasbech // Dt. Tierarztl. Wachr. – 1976.–Vol.83.–N.12.–P.524–526.

322. Rathbone, M.J. Reengineering of a commercially available bovine intravaginal insert (CIDR insert) containing progesterone / M.J. Rathbone, C.R. Bunt, C.R. Ogle, S. Burggraaf, K.L. Macmillan, C.R. Burke, K.L. Pickering // J Contr Release. – 2002. – Vol.85. – P.105–115, 10.1016/S0168–3659(02)00288–2

323. Rault, J.L. Friends with benefits: social support and its relevance for farm animal welfare / J.L. Rault // Appl. Anim. Behav. Sci. – 2012. – Vol.136. – P.1–14, 10.1016/j.applanim.2011.10.002

324. Reinhardt, V., Reinhardt, A. Cohesive relationships in a cattle herd / V. Reinhardt, A. Reinhardt // Behaviour. – 1981. – Vol.77. – P.121–151

325. Rhind, S.M. Effect of level of food intake of ewes on the secretion of LH and FSH and on the pituitary response to gonadotrophin-releasing hormone in ovariectomised ewes / S.M. Rhind, G.B. Martin, S. McMillen, C.G. Tsonis, A.S. McNeilly // J. En docrinol. – 1989a. – Vol.121. – P.325–330. doi:10.1677/JOE.0.1210325

326. Rhind, S.M. Effect of the body condition of ewes on the secretion of LH and FSH and the pituitary response to gonadotrophin releasing hormone / S.M. Rhind, S. McMillen, W.A. McKelvey, F.F. Rodriguez–Herrejon, A.S. McNeilly // J. Endocrinol. – 1989b. – Vol.120. – P.497–502. doi:10.1677/JOE.0. 1200497

327. Ribeiro, E.S. Economic aspects of applying reproductive technologies to dairy herds / E.S. Ribeiro, K.N.Galvao, W.W. Thatcher, J.E.P. Santos //AnimReprod. – 2012. – Vol.9(3). – P.370–387

328. Rizzo, A. Dynamics of the progesterone and cholesterol concentrations within the bovine corpus luteum cavity / A. Rizzo, A.L. Stefani, M. Piccinno, M. Roncetti, G. D'Onghia, R.L. Sciorsci // Res Vet Sci. – 2016. – Vol.109. – P.56–58

329. Roselius, R., Romanowski, W., Schneider, U. Probleme der Ei-Übertragung beim Rind mit Hochleistungstieren / R. Roselius, W. Romanowski, U. Schneider //

Rinderproduction.–1979.–N.36.–P.14–15.

330. Rowe, R. A single cannula technique for non-surgical collection of ova from cattle / R. Rowe, M.R. Del Campo, C.L. Eilts et al. // *Theriogenology*.–1976. – Vol.6.– P.471–483.

331. Rowson, L., Moor, R., Lawson, R. Fertility following eggs transfer in the cow: effect of method, medium and synchronization of oestrus / L. Rowson, R. Moor, R. Lawson // *J.Reprod. Fertil.*–1969.–V.18.–P.517–523.

332. Rowson, L., Lawson, R., Moor, R. Production of twine in cattle by egg transfer / L. Rowson, R. Lawson, R. Moor // *J.Reprod. Fertil.*–1971.–V.25.–N.2. – P.261–268.

333. Ryan, N.K. Expression of leptin and its receptor in the murine ovary: possible role in the regulation of oocyte maturation / N.K. Ryan, C.M. Woodhouse, K.H. Van der Hoek, R.B. Gilchrist, D.T. Armstrong, R.J. Norman // *Biol. Reprod.* – 2002. – Vol. 66. – P.1548–1554. doi:10.1095/BIOLRE PROD66.5.1548

334. Salvetti, N.R. Estrogen receptors α and β and progesterone receptors in Normal bovine ovarian follicles and cystic ovarian disease / N.R. Salvetti, J.C. Acosta, E.J. Gimeno, L.A. Müller, R.A. Mazzini, A.F. Taboada, H.H. Ortega // *Vet. Pathol.* – 2007. – Vol.44. – P.373–378, 10.1354/vp.44–3–373

335. Salvetti, N. Heat shock protein 70 and sex steroid receptors in the follicular structures of induced ovarian cysts / N. Salvetti, C. Baravalle, G. Mira, E. Gimeno, B. Dallard, F. Rey, H. Ortega // *Reprod. Domest. Anim.* – 2009. – Vol.44. – P.805–814, 10.1111/j.1439–0531.2008.01086.x

336. Sargeant, J.M. Sensitivity and Specificity of Somatic Cell Count and CaliforniaMastitis Test for Identifying Intramammary Infection in Early Lactation / J.M. Sargeant, K.E. Leslie, J.E. Shirley, B.J. Pulkrabek, G.H. Lim // *J. Dairy Sci.* – 2001. – Vol.84. – P.2018–2024.

337. Satomura, K. Prevention of upper respiratory tract infections by gargling: a randomized trial / K. Satomura, T. Kitamura, T. Kawamura, T. Shimbo, M. Watanabe, M.Kamei, Y. Takano, A. Tamakoshi // *Am J Prev Med.* – 2005. – Vol. 29. – P.302–307.

338. Sawal, R.K., Kurar, C.K. Milk yield and its fat content as affected by dietary

factors: A review / R.K. Sawal, C.K. Kurar // Asian Aust. J. Anim. Sci. – 1998. – Vol.11. – P.217–233.

339. Sawyer, H.R. Formation of ovarian follicles during fetal development in sheep / H.R. Sawyer, P. Smith, D. A. Heath, J. L. Juengel, St. J. Wakefield, K.P. McNatty // Biol. Reprod. – 2002. – Vol.66. – P.1134–1150. doi:10.1095/BIOLREPROD66.4.1134

340. Scaletti, R.W. Role of dietary copper in enhancing resistance to Escherichia coli mastitis / R.W. Scaletti, D.S. Trammel, B.A. Smith, R.J. Harmon // Journal of Dairy Science. – 2003. – Vol. 6. – P.1240–1249.

341. Scaramuzzi, R.J. A model for follicle selection and the determination of ovulation rate in the ewe / R.J. Scaramuzzi, N.R. Adams, D.T. Baird, B.K. Campbell, J.A. Downing, J.K. Findlay, K.M. Henderson, G.B. Martin, K.P. McNatty, A.S. McNeilly, C.G. Tsonis // Reprod. Fertil. Dev. – 1993. – Vol.5. – P.459–478. doi:10.1071/RD9930459

342. Scaramuzzi, R.J. A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate / R.J. Scaramuzzi, B.K. Campbell, J.A. Downing, N.R. Kendall, M. Khalid, M. Munoz–Gutierrez, A. Somchit // Reprod. Nutr. Dev. – 2006. – Vol.46. – P.339–354. doi:10.1051/RND:2006016

343. Scaramuzzi, R.J. Regulation of folliculogenesis and the determination of ovulation rate in ruminants / R.J. Scaramuzzi, D.T. Baird, B.K. Campbell, M.–A. Driancourt, J. Dupont, J.E. Fortune, R.B. Gilchrist, G.B. Martin, K.P. McNatty, A.S. McNeilly, P. Monget, D. Monniaux, C. Violes, R. Webb // Reproduction, Fertility and Development. – 2011. – Vol.23. – P.444–467

344. Seals, R.C., Matamoros, I., Lewis, G.S. Relationship between postpartum changes in 13, 14–dihydro–15–keto–PGF₂α concentrations in Holstein cows and their susceptibility to endometritis / R.C. Seals, I. Matamoros, G.S. Lewis // J. Anim. Sci. – 2002. – Vol.80. – P.68–73.

345. Senosy, W.S., Izaike, Y., Osawa, T. Influences of metabolic traits on subclinical endometritis at different intervals postpartum in high milking cows / W.S. Senosy, Y. Izaike, T. Osawa // Reprod. Domest. Anim. – 2012. – Vol.47. – P.666–674.

346. Sharun, Kh. Advances in therapeutic and managerial approaches of bovine mastitis: a comprehensive review / Kh. Sharun, K. Dhama, R. Tiwari, M.B. Gugjoo, M.I. Yattoo, S.K. Patel, M. Pathak, K. Karthik, S.K. Khurana, R. Singh, Bh. Puvvala, Amarpal, R. Singh, K.P. Singh, W. Chaicumpa // *Vet Q.* – 2021. – Vol.41(1). – P.107–136. doi: 10.1080/01652176.2021.1882713

347. Sheldon, I.M. Defining postpartum uterine disease in cattle / I.M. Sheldon, G.S. Lewis, S. LeBlanc, R.O. Gilbert // *Theriogenology.* – 2006. – Vol.65. – P.1516–1530.

348. Sheldon, I.M. Defining postpartum uterine disease and the mechanisms of infection and immunity in the female reproductive tract in cattle / I.M. Sheldon, J. Cronin, L. Goetze, G. Donofrio, H.–J. Schuberth // *Biol Reprod.* – 2009. – Vol.81. – P.1025–1032.

349. Sheldon, I.M. Europe PMC funders group defining postpartum uterine disease and the mechanisms of infection and immunity in the female reproductive tract in cattle / I.M. Sheldon, J. Cronin, L. Goetze, G. Donofrio, J. Schuberth // *Biol. Reprod.* – 2010. – Vol.1 (81). – P.1025–1032, 10.1095/biolreprod.109.077370.Defining

350. Shin, S.G., Lee, J.J., Do, C.H. Genetic relationship of age at first calving with conformation traits and calving interval in Hanwoo cows / S.G. Shin, J.J. Lee, C.H. Do // *Journal of Animal Science and Technology*, 2021 г.

351. Silvia, W.J. Ovarian follicular cysts in dairy cows: An abnormality in folliculogenesis / W.J. Silvia, T.B. Hatler, A.M. Nugent, L.F Laranja da Fonseca // *Domestic Animal Endocrinology.* – 2002. – Vol.23. – №1–2. – P.167–177

352. Singh, J. The immune status of the bovine uterus during the peripartum period / J. Singh, R.D. Murray, G. Mshelia, Z. Woldehiwet // *Vet. J.* – 2008. – Vol.175. – P.301–309, 10.1016/j.tvjl.2007.02.003

353. Sirard, M.A. Contribution of the oocyte to embryo quality / M.A. Sirard, F. Richard, P. Blondin, C. Robert // *Theriogenology.* – 2006. – Vol.65. – P.126–136. doi:10.1016/J. Theriogenology.2005.09.020

354. Smith, B.I., Risco, C.A. Predisposing factors and potential causes of postpartum metritis in dairy cattle / B.I. Smith, C.A. Risco // *Comp. Cont. Vet. Ed.* –

2002; – Vol.24. – P.74–80.

355. Snijders, S. Effect of genotype on follicular dynamics and subsequent reproductive performance /S. Snijders, P. Dillon, J. Sreenan [et al.]// Irish Journal of Agricultural and Food Research. – 1997.– V.36.– P. 96.

356. Somfai, T. Generation of live piglets from cryopreserved oocytes for the first time using a defined system for in vitro embryo production / T. Somfai, K. Yoshioka, F. Tanihara, H. Kaneko, J. Noguchi, N. Kashiwazaki // PLoS ONE, 2014. – Vol.9. – P.97731. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097731>

357. Souza, C.J., Campbell, B.K., Baird, D.T. Follicular dynamics and ovarian steroid secretion in sheep during the follicular and early luteal phases of the oestrous cycle / C.J. Souza, B.K. Campbell, D.T. Baird // Biol. Reprod. – 1997. – Vol.56. – P.483–488. doi:10.1095/BIOLREPROD56.2.483

358. Souza, C.J., Campbell, B.K., Baird, D.T. Follicular waves and concentrations of steroids and inhibin A in ovarian venous blood during the luteal phase of the oestrous cycle in ewes with an ovarian autotransplant / C.J. Souza, B.K. Campbell, D.T. Baird // J. Endocrinol. – 1998. – Vol.156. – P.563–572. doi:10.1677/JOE.0.1560563

359. Sousa, L.M. Equine Chorionic Gonadotropin Modulates the Expression of Genes Related to the Structure and Function of the Bovine Corpus Luteum. / L.M. Sousa, G.P. Mendes, D.B. Campos, P.S. Baruselli, P.C. Papa // PLoS One. – 2016. – Vol.6

360. Spears, J.W. Micronutrients and immune function in cattle / J.W. Spears // Proceedings of the Nutrition Society. – 2000. – Vol.59. – P.587–594.

361. Spears, J.W., Weiss, W.P. Role of antioxidants and trace elements in health and immunity of transition dairy cows / J.W. Spears, W.P. Weiss // Veterinary Journal. – 2008. – Vol.176. – P. 70–76.

362. Sprícigo, J.F.W. Vitrification of bovine oocytes at different meiotic stages using the Cryotop method: Assessment of morphological, molecular and functional patterns / J.F.W. Sprícigo, K. Morais, A.R. Ferreira, G.M. Machado, A.C.M. Gomes, R. Rumpf, M.M. Franco, M.A.N. Dode // Cryobiology. – 2014. – Vol.69. – P. 256– 265. <https://doi.org/10.1016/j.cryobiol.2014.07.015>

363. Sprícigo, J.F. Assessment of the effect of adding L-carnitine and/or resveratrol to maturation medium before vitrification on in vitro-matured calf oocytes / J.F. Sprícigo, R. Morató, N. Arcarons, M. Yeste, M.A. Dode, M. López-Bejar, T. Mogas // *Theriogenology*. – 2017. – Vol.89. – P.47–57. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.09.035>
364. Sreenan, J.M., Beehan, D. Egg transfer in the cow: pregnancy rate and egg survival / J.M. Sreenan, D. Beehan // *J. Reprod.* –1974.–V.41.–N.2.–P.497–499
365. Sreenan, J.M. Effect of long- and short-term intervaginal progestagen treatments on synchronization of oestrus and fertility in heifers / J.M. Sreenan // *J. Reprod. Fert.* –1975.–V.45.–P.479–485.
366. Sreenan, J.M. Egg transfer in the cow: effect of site of transfer / J.M. Sreenan // *Proc. 8th Intern. Congr. Anim. Reprod. Artif. Insem. Krakow.*–1976.–V.3.–P.269–272.
367. Sreenan, J.M., VcDonaght, T. Comparison of the embryo survival rate in heifers following artificial insemination, non-surgical blastocyst transfer or both / J.M. Sreenan, T. VcDonaght // *J. Reprod. Fert.*–1979.–V.56.–N.1.–P.281–284.
368. Stassi, A.F. Altered expression of cytokines IL-1 α , IL-6, IL-8 and TNF- α in bovine follicular persistence / A.F. Stassi, M.E. Baravalle, E.M. Belotti, F. Rey, N.C. Gareis, P.U. Díaz, F.M. Rodríguez, C.J. Leiva, H.H. Ortega, N.R. Salvetti // *Theriogenology*. – 2017. – Vol.97. – P.104–112, [10.1016/j.theriogenology.2017.04.033](https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.04.033)
369. Sugic, T. Successful transfer of a fertilized bovine egg by non-surgical techniques / T. Sugic // *J. Reprod. Fertil.* –1965. –V.10. – P. 197–201.
370. Sundekilde, U.K. Nuclear magnetic resonance metabonomics reveals strong association between milk metabolites and somatic cell count in bovine milk / U.K. Sundekilde, N.A. Poulsen, L.B. Larsen, H.C. Bertram // *J. Dairy Sci.* – 2013. – Vol.96. – P. 290–299.
371. Sweeney, R.W. Hepatic failure in dairy cattle following mastitis or metritis / R.W. Sweeney, T.J. Divers, R.H. Whitlock, H.M. Acland, E.P. Tulleners, J.E. Palmer // *Journal of Veterinary Internal Medicine*. – 1988. – Vol.2. – P. 80–84.
372. Szelényi, Z. Pregnancy and stillbirth losses in dairy cows with singleton and twin pregnancies / Z. Szelényi, D. Győri, S. Boldizsár, L. Kovács, A. Répási, L. Molnár,

O. Szenci // *Acta Vet Hung.* – 2019. – Vol.67. – P.115–126

373. Takikawa, K., Nakao, M., Arita, T. Change in apparent permeability of iodine in the presence of polyvinylpyrrolidone / K. Takikawa, M. Nakao, T. Arita // *Chem Pharm Bull.* – 1978. – Vol.26. – P.874–879.

374. Tekin, Ş., Hansen, P.J. Regulation of numbers of macrophages in the endometrium of the sheep by systemic effects of pregnancy, local presence of the conceptus, and progesterone / Ş. Tekin, P.J. Hansen // *Am. J. Reprod. Immunol.*, – Vol.51 (2004), pp. 56–62, 10.1046/j.8755–8920.2003.00125.x

375. Tervit, H.R. Culture and transfer of sheep and cattle ova: Ph.D. / H.R. Tervit // Thesis, Univ. of Cambridge.–1973.–V.13.–N.1.–P.157–165.

376. Tervit, H.R., Harvik, P.G., Smith, V.R. Egg transfer in cattle: pregnancy rate following transfer to the uterine non ipsilateral or contralateral to the functional corpus luteum / H.R. Tervit, P.G. Harvik, V.R. Smith // *Theriogenology.*–1977.–V.7.–N.1.–P.3–10

377. Thibault, C. Are follicular maturation and oocyte maturation independent processes? / C. Thibault // *J. Reprod. Fertil.* – 1977. – Vol.51. – P.1–15. doi:10.1530/JRF.0.0510001

378. Thorup, V.M., Edwards, D., Friggens, N.C. On–farm estimation of energy balance in dairy cows using only frequent body weight measurements and body condition score / V.M. Thorup, D. Edwards, N.C. Friggens // *J. Dairy Sci.* – 2012. – Vol.95. – P.1784–1793.

379. Thomas, F.C. Mastitomics, the integrated omics of bovine milk in an experimental model of: *Streptococcus uberis* mastitis: 3. Untargeted metabolomics / F.C. Thomas, M. Mudaliar, R. Tassi, T.N. McNeilly, R. Burchmore, K. Burgess, P. Herzyk, R.N. Zadoks, P.D. Eckersall // *Mol. Biosyst.* – 2016. – Vol.12. – P. 2762–2769

380. Tibbetts, T.A., Conneely, O.M., O'Malley, B.W. Progesterone via its receptor antagonizes the pro–inflammatory activity of estrogen in the mouse uterus / T.A. Tibbetts, O.M. Conneely, B.W. O'Malley // *Biol. Reprod.* – 1999. – Vol.60. – P.1158–1165, 10.1095/biolreprod60.5.1158

381. Tom, J.W., Pierson, R.A., Adams, G.P. Quantitative echotexture analysis of

bovine corpora lutea / J.W. Tom, R.A. Pierson, G.P. Adams // *Theriogenology*, 1998. – Vol.49. – P.1345–1352

382. Tong, J. Microbiome and Metabolome Analyses of Milk from Dairy Cows with Subclinical *Streptococcus agalactiae* Mastitis–Potential Biomarkers / J. Tong, H. Zhang, Y. Zhang, B. Xiong, L. Jiang // *Front. Microbiol.* – 2019. – Vol.10. – P. 2547.

383. Toni, F. Early lactation ratio of fat and protein percentage in milk is associated with health, milk production, and survival / F. Toni, L. Vicenti, L. Grigoletto, A. Ricci, Y.H. Schukken // *J. Dairy Sci.* – 2011. – Vol.94. – P.1772–1783.

384. Torre, P.M. Modulation of bovine mononuclear cell proliferation and cytokine production by dietary copper insufficiency / P.M. Torre, R.J. Harmon, L.M. Sordillo, G.A. Boissonneault, R.W. Hemken, D.S. Trammell, T.W. Clark // *Journal of Nutritional Immunology*, 1995. – Vol.3. – P.3–20.

385. Torre, P.M. Mild dietary copper insufficiency depresses blood neutrophil function in dairy cattle / P.M. Torre, R.J. Harmon, R.W. Hemken, T.W. Clark, D.S. Trammell, B.A. Smith // *Journal of Nutritional Immunology*, 1996. – Vol.4. – P.3–24.

386. Tresnitskii, S., Filatova, A., Avdeenko, V. Efficiency of parenteral application of preparations based on cephalosporins for mastitis treatment in milk cattle / S. Tresnitskii, A. Filatova, V. Avdeenko // *Bulletin of science and practice.* – 2018. – P. 186–196

387. Tsuboi, T. Experimental infection of early pregnant cows with bovine viral diarrhoea virus: Transmission of virus to the reproductive tract and conceptus / T. Tsuboi, T. Osawa, K. Kimura, M. Kubo, M. Haritani // *Res Vet Sci.* – 2011. – Vol.90. – P. 174–178.

388. Tsuboi, T. Experimental infection of pregnant cows with noncytopathogenic bovine viral diarrhoea virus between days 26 and 50 postbreeding / T. Tsuboi, T. Osawa, T–I. Hirata, K. Kawashima, K. Kimura, M. Haritani // *Res. Vet Sci.* – 2013. – Vol.94. – P. 803–805.

389. Van Werven, T. Englebienne. Comparison of two intravaginal progesterone releasing devices (PRID–Delta vs CIDR) in dairy cows: blood progesterone profile and

field fertility / T. Van Werven, F. Waldeck, A.H. Souza, S.M. Floch // *Anim Reprod Sci.* – 2013. – Vol.138. – P. 143–149, 10.1016/j.anireprosci.2013.02.010

390. Vasconcelos, J.L.M. Factors potentially affecting fertility of lactating dairy cow recipients / J.L.M. Vasconcelos, D.G.B. Demetrio, R.M. Santos, J.R. Chiari, C.A. Rodrigues, O.G. Sa Filho // *Theriogenology.* – 2006. – Vol.65. – P.192–200.

391. Vasquez, A.K. Use of a culture-independent on-farm algorithm to guide the use of selective dry-cow antibiotic therapy / A.K. Vasquez, D.V. Nydam, C. Foditsch, M. Wieland, R. Lynch, S. Eicker, P.D. Virkler // *J. Dairy Sci.* – 2018. – Vol.101. – P. 5345–5361, 10.3168/jds.2017–13807

392. Velázquez, M.M.L. Immune status during postpartum, peri-implantation and early pregnancy in cattle: An updated view / M.M.L.Velázquez, M.B. Peralta, E. Angeli, A.F. Stassi, N.C. Gareis, L. Durante, S. Cainelli, N.R. Salvetti, F.Rey, H.H.Ortega // *Animal Reproduction Science.* – 2019. – Vol.206. – P.1–10

393. Vinales, C., Banchemo, G., Rubianes, E. Follicular wave pattern and progesterone concentrations in cycling ewes with high and low body condition score / C. Vinales, G. Banchemo, E. Rubianes // *Theriogenology.* – 1999. – Vol.51. – P. 437. doi:10.1016/S0093–691X(99) 91996–9

394. Vinales, C. Short-term nutritional supplementation of ewes in low body condition affects follicle development due to an increase in glucose and metabolic hormones / C. Vinales, M. Forsberg, G.B. Martin, C. Cajarville, J. Repetto, A. Meikle // *Reproduction.* – 2005. – Vol.129. – P. 299–309. doi:10.1530/REP.1.00536

395. Von Keudell, A., Canseco, J.A., Gomoll, A.H. Deleterious effects of diluted povidone-iodine on articular cartilage / A. Von Keudell, J.A. Canseco, A.H. Gomoll // *J. Arthroplasty.* – 2013. – Vol.6. – P.918–921.

396. Walsh, S.W., Williams, E.J., Evans, A.C.O. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows / S.W. Walsh, E.J. Williams, A.C.O. Evans // *Anim. Reprod. Sci.* – 2011. – Vol.123. – P. 127–138, 10.1016/j.anireprosci.2010.12.001

397. Wang, Y. Coupling 16S rDNA Sequencing and Untargeted Mass Spectrometry for Milk Microbial Composition and Metabolites from Dairy Cows with Clinical and Subclinical Mastitis / Y. Wang, X. Nan, Y. Zhao, H. Wang, M. Wang, L.

Jiang, F. Zhang, F. Xue, D. Hua, K. Li, [et al.] // J. Agric. Food Chem. – 2020. – Vol.68. – P. 8496–8508.

398. Wanger, H.M. Interferon–gamma inhibits the efficacy of interleukin–1 to generate a Th2–cell biased immune response induced by *Leishmania major* / H.M. Wanger, H.U. Buesher, M. Rollinghoff, W. Solbach // Immunobiology. –1991. – Vol.182. – P. 292–306.

399. Wathes, D.C. Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow / D.C. Wathes, M. Fenwick, Z. Cheng, N. Bourne, S. Llewellyn, D.G. Morris, D. Kenny, J. Murphy, R. Fitzpatrick // Theriogenology, 2007. – Vol.68. – P. 232–241.

400. Webb, R. Mechanism controlling ovulation rate in ewes in relation to seasonal anoestrus / R. Webb, G. Baxter, D. McBride, M. Ritchie, A.J. Springbett // J. Reprod. Fertil. – 1992. – Vol.94. – P. 143–151. doi:10.1530/JRF.0.0940143

401. Webb, R. Control of follicular growth: local interactions and nutritional influences / R. Webb, P.C. Garnsworthy, J.G.Gong, D.G. Armstrong // J. Anim. Sci. – 2004. – Vol.82. – P. E63–E74.

402. Weiss, W.P., Spears, J.W. Vitamin and trace mineral effects on immune function of ruminants / W.P. Weiss, J.W. Spears // In: Sejrsen, K., Hvelplund, T., Nielsen, M.O., Ruminant Physiology. Utrecht, Wageningen Academic Publishers, 2006. – P.473–496

403. Wijma, R. Circulating progesterone dynamics after intravaginal instillation of prostaglandin–F_{2α} to lactating dairy cows / R.Wijma, M.L. Stangaferro, J.O. Giordano // Theriogenology. – 2016. – Vol.85. – №9. – P. 1660–1668.

404. Willet, E.L. Successful transplantation of fertilized bovine ovum / E.L. Willet // Science. –1951. – V.113. – P.247.

405. Williams, E.J. Clinical evaluation of post–partum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle / E.J. Williams, D.P. Fisher, D.U. Pfeiffer, G.C. England, D.E. Noakes, H. Dobson, J.M. Sheldon // Theriogenology. – 2005. – Vol.63. – P. 102–117.

406. Wilm, J. Veterinary Treatment Approach and Antibiotic Usage for Clinical

Mastitis in Danish Dairy Herds / J. Wilm, L. Svennesen, E.Ø. Eriksen, T. Halasa, V. Krömker // *Antibiotics* (Basel). – 2021. – Vol. 10(2). – P.189. doi: 10.3390/antibiotics10020189

407. Wiltbank, M.C. Physiological and practical effects of progesterone on reproduction in dairy cattle / M. C. Wiltbank, A. H. Souza, P. D. Carvalho, A.P. Cunha, J.O. Giordano, P.M. Fricke, G.M. Baez, M.G. Diskin // – Vol. 8, Supplement s1 (New Science - New Practices International Cow Fertility Conference 18-21 May 2014, Westport, Ireland). – 2014. – P.70–81

408. Wolfenson, D. Effect of heat stress on follicular development during the estrous cycle in lactating dairy cattle /D. Wolfenson [et. al.] // *Biol. Reprod.* –1995. – N.52. –P.1106–1113.

409. Wolfenson, B. Seasonal and acute heat stress effects on steroid production by dominant follicles in cows /B. Wolfenson [et. al.]// *Anim. Reprod. Sci.* –1997. –N.47. –P.9–19.

410. Xi, X. Ultra-performance liquid chromatography–quadrupole–time of flight massspectrometry MSE–based untargeted milk metabolomics in dairy cows with subclinical or clinical mastitis / X. Xi, L.Y. Kwok, Y. Wang, C. Ma, Z. Mi, H. Zhang // *J. Dairy Sci.* – 2017. – Vol.100. – P. 4884–4896

411. Xueqiang, Q. Effects of non-esterified fatty acids on relative abundance of prostaglandin E2 and F2 α synthesis-related mRNA transcripts and protein in endometrial cells of cattle in vitro / Q. Xueqiang, Y. Shuhua, Z. Yi, L. Lin, L. Peng, L. Miao, G. Yang // *Animal Reproduction Science*, 2020, – Vol. 221, 106549, 1–13. doi.org/10.1016/j.anireprosci.2020.106549

412. Yan, L.Y. Effects of oocyte vitrification on histone modifications / L.Y. Yan, J. Yan, J. Qiao, P.L. Zhao, P. Liu // *Reproduction, Fertility and Development*, 2010. – Vol.22. – P. 920– 925. <https://doi.org/10.1071/RD09312>

413. Yang, M.Y., Fortune, J.E. The capacity of primordial follicles in fetal bovine ovaries to initiate growth in vitro develops during mid-gestation and is associated with meiotic arrest of oocytes / M.Y. Yang, J.E. Fortune // *Biol. Reprod.* – 2008. – Vol.78. – P. 1153–1161. doi:10.1095/BIOLREPROD.107.066688

414. Zampiga, M. Effect of dietary arginine to lysine ratios on productive performance, meat quality, plasma and muscle metabolomics profile in fast-growing broiler chickens / M. Zampiga, L. Laghi, M. Petracchi, C. Zhu, A. Meluzzi, S. Dridi, F. Sirri // *J. Anim. Sci. Biotechnol.* – 2018. – Vol. 9. – P. 79.
415. Zhou, X.L. Bovine oocyte vitrification using the Cryotop method: Effect of cumulus cells and vitrification protocol on survival and subsequent development / X.L. Zhou, A. Al Naib, D.W. Sun, P. Lonergan // *Cryobiology*, 2010. – Vol.61. – P. 66–72. <https://doi.org/10.1016/j.cryobiol.2010.05.002>
416. Zhu, C. Characterization of trotter horses urine metabolome by means of proton nuclear magnetic resonance spectroscopy / C. Zhu, V. Faillace, F. Laus, M. Bazzano, L. Laghi // *Metabolomics.* – 2018. – Vol. 14. – P.106.
417. Zhu, C. First Steps toward the Giant Panda Metabolome Database: Untargeted Metabolomics of Feces, Urine, Serum, and Saliva by ¹H NMR / C. Zhu, L. Laghi, Z. Zhang, Y. He, D. Wu, H. Zhang, Y. Huang, C. Li, L. Zou // *J. Proteome Res.* – 2020. – Vol. 19. – P.1052–1059
418. Zhu, C. An Untargeted Metabolomics Investigation of Milk from Dairy Cows with Clinical Mastitis by ¹H–NMR / C. Zhu, K. Tang, X. Lu, J. Tang, L. Laghi // *Foods.* – 2021. – Vol.10. – P.1707. <https://doi.org/10.3390/foods10081707>

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61K 36/15 (2019.05); A61K 9/10 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2019101238, 14.01.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.01.2019Дата регистрации:
09.09.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.01.2019

(45) Опубликовано: 09.09.2019 Бюл. № 25

Адрес для переписки:

614015, г. Пермь, Тополевый пер., 5, оф. 4.8,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", патентному эксперту Воробьевой
Н.

(72) Автор(ы):

Солодовникова Елена Сергеевна (RU),
Колесник Александр Борисович (RU),
Аминова Альбина Ленаровна (RU),
Рамеев Тимур Вилевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Агровейт" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: KZ 23945 A4, 16.05.2011. RU 2470653
C2, 27.12.2012. US 5260341 A1, 09.11.1993. CN
102716168 A, 10.10.2012. CN 106177754 A,
07.12.2016. CN 105726631 A, 06.07.2016. RU
2200546 C2, 20.03.2003. RU 2624868 C2,
07.07.2017.

RU 2 699 723 C1

(54) ПРЕПАРАТ "РАЙДО" ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТОВ У КОРОВ И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к ветеринарной гинекологии. Предложен препарат для профилактики и лечения маститов у коров в виде растительного экстракта сырья из отходов переработки стволов лиственницы в воднодисперсном состоянии. Соотношение компонентов в экстракте составляет: сырье из отходов переработки стволов лиственницы 18-22 мас.%, вода – остальное. При этом сырье содержит кору, древесину, луб и ветки с хвоей лиственницы в соотношении: кора 18-22 мас.%, древесина 38-42 мас.%, луб 8-12 мас.%, ветки с хвоей остальное. Также предложен способ получения препарата для профилактики и лечения маститов у коров

путем экстрагирования. Способ включает измельчение сырья, заливку дистиллированной водой и вибрационную обработку частотными колебаниями. Причем измельчение осуществляют до фракции 1-2 мм. Вибрационную обработку осуществляют с помощью колебаний в инфразвуковом частотном диапазоне. Продолжительность вибрационной обработки составляет 15-16 суток. Получают воднодисперсный с размером частиц 15-27 микрон растительный экстракт сырья и в стерильных условиях расфасовывают в емкости. Изобретение позволяет получить препарат на растительной основе для профилактики и лечения маститов у коров. 2 н. и 1 з.п. ф-лы, 5 ил., 2 пр.

RU 2 699 723 C1

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** (11) **2 700 081** (13) **C1**

(51) МПК
A61K 36/185 (2006.01)
A61K 9/10 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61K 36/185 (2019.05); A61K 9/10 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2019101239, 14.01.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.01.2019

Дата регистрации:
12.09.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 14.01.2019

(45) Опубликовано: 12.09.2019 Бюл. № 26

Адрес для переписки:
614015, г. Пермь, Тополевый пер., 5, оф. 4.8,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры", патентному эксперту Воробьевой
Н.

(72) Автор(ы):
Солодовникова Елена Сергеевна (RU),
Колесник Александр Борисович (RU),
Аминова Альбина Ленаровна (RU),
Рамеев Тимур Вилевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Общество с ограниченной ответственностью
"Агровейт" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2489158 C2, 10.08.2013. RU
2199323 C2, 27.02.2003. RU 2305939 C1,
20.09.2007. RU 2470653 C2, 27.12.2012. RU
2452475 C2, 10.06.2012. CN 103142683 B,
09.09.2015. CN 101991744 B, 25.07.2012. CN
105726681 A, 06.07.2016. KZ 27706 A4, 18.12.2013.

(54) ПРЕПАРАТ "БЕРКАНА" ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно, к ветеринарной гинекологии. Предложен препарат для профилактики и лечения эндометрита у коров в виде растительного экстракта сырья из отходов переработки древесины березы в воднодисперсном состоянии при следующем соотношении компонентов: сырье из отходов переработки древесины березы - 18-22 мас.%, вода - остальное. При этом сырье содержит бересту и луб березы в соотношении: береста березы - 17-23 мас.%, луб березы - 77-83 мас.%. Также предложен способ получения препарата для профилактики и лечения эндометрита у коров путем экстрагирования, включающий измельчение сырья, заливку

дистиллированной водой и обработку частотными колебаниями. Причем измельчение осуществляют до фракции 1-2 мм, вибрационную обработку осуществляют с помощью колебаний в инфразвуковом частотном диапазоне. Продолжительность вибрационной обработки составляет 15-16 суток с получением воднодисперсного с размером частиц 15-27 микрон растительного экстракта сырья из отходов переработки древесины березы. Затем экстракт в стерильных условиях расфасовывают в емкости. Изобретение позволяет получить эффективный препарат на растительной основе для лечения эндометрита коров. 2 н. и 1 з.п. ф-лы, 6 табл., 6 ил.

RU 2700081 C1

RU 2700081 C1