

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ

РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА



РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Богданович Д.М., Тимошенко В.Н., Музыка А.А.,
Москалёв А.А., Цай В.П.

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ
РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА**

монография

Жодино
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
2022

УДК 636.2.083.37

Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота : монография / Д. М. Богданович [и др.] ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2022. – 303 с. – Авт. также: Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Москалёв А.А., Цай В.П.

ISBN 978-985-6895-32-9

В монографии изложены основные технологические параметры получения, сохранения и выращивания ремонтного молодняка интенсивными методами. Рассматриваются вопросы влияния различных факторов на качество приплода, получения и выращивания телят в период новорожденности, профилактический и молочный, даются рекомендации по интенсификации выращивания и профилактике заболеваемости молодняка. Приведены результаты научных исследований по вопросам применения рациональных приемов и методов повышения эффективности выращивания ремонтного молодняка.

Книга предназначена для научных сотрудников, руководителей и специалистов областных и районных комитетов по сельскому хозяйству и продовольствию, сельскохозяйственных предприятий, преподавателей и студентов сельскохозяйственных и ветеринарных учреждений образования.

Рис. 39. Табл. 193. Библиогр. 176 назв.

Монография рекомендована к публикации учёным советом РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (протокол № 11 от 5.10.2022 г.).

Рецензенты:

доктор с.-х. наук, профессор Яковчик Н.С.

(УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»);

кандидат с.-х. наук, доцент Минаков В.Н.

(УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»)

кандидат с.-х. наук, доцент Портной А.И.

(УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»)

ISBN 978-985-6895-32-9

© РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОГО МОЛОДНЯКА	8
1.1. Концептуальные подходы к обоснованию адаптивных технологий в животноводстве	8
1.2. Технологические параметры запуска высокопродуктивных коров	14
1.3. Оптимизация условий содержания высокопродуктивных коров в период сухостоя	18
1.4. Усовершенствование технологии содержания коров в родильном отделении	23
2. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В ПРОФИЛАКТОРНЫЙ ПЕРИОД	35
2.1. Технологические особенности выращивания телят в профилакторный период	35
2.1.1. Теплофизическая модель теплообмена системы «животное-обогреватель» и определение оптимального режима работы греющих плит контактного обогрева	44
2.1.2. Технологическое решение для содержания телят в профилакторный период в усовершенствованных клетках с манежем	53
2.2. Особенности выпаивания молозива	71
2.3. Использование низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) при выращивании телят в раннем постнатальном онтогенезе	83
2.4. Применение иммунокорректирующих препаратов при выращивании телят в профилакторный и молочный периоды	101
2.5. Комплексное использование НИЛИ с ПМП и иммунокорректирующих препаратов	142
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД	158
3.1. Использование молока и ЗЦМ при выпойке телят	158
3.2. Приручение телят в раннем молочном и переходном периодах к растительным кормам	167
3.3. Технологические особенности кормления молодняка крупного рогатого скота от рождения до 6-месячного возраста	168
3.4. Интенсивность роста молодняка и его последующая продуктивность в зависимости от уровня кормления	169
3.5. Кормление ремонтных тёлочек в возрасте 1-6 месяцев	170

3.6. Усовершенствованные технологические приёмы использования молочных кормов	178
3.7. Планировка помещений для содержания телят молочного периода	201
4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНЫХ ТЁЛОК В ВОЗРАСТЕ СТАРШЕ 6 МЕСЯЦЕВ И НЕТЕЛЕЙ	208
4.1. Технологические решения выращивания ремонтных тёлочек старше 6-месячного возраста	212
4.2. Нормы кормления ремонтных тёлочек от рождения до осеменения их в возрасте 15-16 месяцев	228
4.3. Особенности кормления ремонтных тёлочек в возрасте 7-12 месяцев	232
4.4. Обоснование метода стимуляции естественных защитных сил ремонтного молодняка в возрасте старше 12-месячного возраста	236
4.5. Стимуляция функции молочной железы при раздое первотёлочек на основе сочетанного действия низкоинтенсивным лазерным излучением с магнитным полем	239
4.6. Особенности кормления ремонтных тёлочек в возрасте 13-16 месяцев	259
5. ВОСПРОИЗВОДСТВО ОСНОВНОГО СТАДА	264
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	288

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время животноводство республики является устойчиво развивающимся сектором агропромышленного комплекса, определяющим уровень обеспечения общества ценными продуктами питания и экономическое благополучие предприятий аграрного профиля. Для молочного скотоводства, как одной из наиболее значимых по объёму производимой продукции составляющей отрасли, характерна такая же динамика. По сравнению с 2000 годом производство молока по состоянию на 01.01.2021 г. возросло более чем в два раза, а средний удой повысился с 2015 до 5314 килограммов [172].

Существенно изменился технологический уклад. Если ещё в 2000 году преобладал привязный способ содержания коров с доением в переносные ведра или молокопровод на молочно-товарных фермах с поголовьем от 100 до 400 голов дойного стада (около 95 %), то в настоящее время произошла концентрация поголовья и увеличение мощности ферм. Молочное скотоводство вышло на качественно новый производственный уровень: сформирована генетическая основа молочного стада с потенциалом выше 9-12 тысяч килограммов молока, реконструированы и построены новые молочно-товарные фермы, где используется современное технологическое оборудование, повысился общий уровень культуры производства и, прежде всего, квалификация кадров.

Определяя перспективы развития отрасли, следует учитывать, что с переводом животноводства на промышленную основу резко меняются условия содержания животных, возрастает изоляция их от естественной среды обитания. При индустриальных способах содержания организм животного испытывает большие функциональные нагрузки, изменяются его адаптационные реакции на внешние раздражители, которые нередко становятся стрессовыми. Организм сельскохозяйственных животных находится под постоянным воздействием самых разнообразных факторов внешней среды. К этим факторам относится всё то, что оказывает влияние на жизнеспособность, поведение и продуктивность животных: воздушная среда животноводческих помещений, количество, состав и качество кормовых средств и воды, способы и распорядок кормления и поения животных, технология содержания и плотность размещения, размеры групп и др. Это негативно сказывается на здоровье и продуктивности животных. В такой ситуации чаще страдает молодняк, особенно в критические иммунодефицитные периоды выращивания, что связано с несовершенством находящегося в стадии формирования иммунного статуса. В результате нарушается физиологическое состояние организма, снижается продуктивность, естественная резистентность и иммунологическая реактивность молодняка. Следовательно,

интенсификация животноводства ставит ряд задач по разработке приёмов адаптации животных к новым условиям содержания, кормления и эксплуатации. Особую роль приобретает защита животных от вредного воздействия внешней среды. Значение этой защиты, необходимость профилактики инфекционных и незаразных заболеваний неизмеримо возрастают по мере укрупнения хозяйств, увеличения концентрации животных и повышения их продуктивности. В связи с этим определённую практическую значимость представляет дальнейшее совершенствование существующих и разработка новых технологий (способов) выращивания молодняка крупного рогатого скота, которые должны основываться на биологических закономерностях развития организма и способствовать формированию животных необходимого направления продуктивности. Поскольку индивидуальное развитие протекает в условиях сложного взаимодействия организма и внешней среды, воздействуя так или иначе на одинаковых по качеству и происхождению телят, можно вырастить совершенно различных по продуктивности коров и конечный результат будет определять взаимодействием наследственной основы с условиями среды, в которых выращивался молодняк.

В условиях специализации и интенсификации отрасли разработка эффективных технологических приёмов содержания молодняка должна базироваться на знании закономерностей роста и развития животных. Характерные особенности каждого возрастного периода индивидуального развития необходимо учитывать и рационально использовать. Так, энергия роста с возрастом снижается, а оплата корма, то есть расход корма на 1 кг прироста, увеличивается. Наряду с этими количественными изменениями происходит функциональная дифференцировка отдельных тканей, органов и организма в целом. Так, с возрастом животное потребляет больше кормов и воды, больше выделяет экскрементов, меняются требования к сооружениям и условиям окружающей среды (температуре, влажности воздуха, интенсивности воздухообмена и т. д.). В связи с изменениями биологического характера в процессе выращивания молодняка требуется корректировка технических и технологических решений. Все эти изменения сопровождаются соответствующей организацией, как производства, так и труда.

При выращивании ремонтного молодняка особое внимание следует уделять соответствию применяемых вариантов содержания особенностям технологического процесса, в условиях которого они впоследствии будут эксплуатироваться. Проектируя новые комплексы по производству молока, а также разрабатывая концепцию реконструкции, целесообразно оценить наличие, техническое состояние и возможность использования существующих животноводческих помещений, которые не всегда пригодны для содержания дойного стада, но после

модернизации могут эффективно использоваться для размещения молодняка. Применение перспективных технологий и техническое перевооружение в условиях концентрации поголовья позволяет более эффективно использовать механизмы по приготовлению и раздаче кормов, уборке и транспортировке навоза.

Выращивание молодняка на современных фермах должно происходить равномерно в течение всего года. Сочетание биологических особенностей индивидуального развития животных с технологическими даёт возможность значительно улучшить организацию производственных процессов, увеличить нагрузку на одного работника с одновременным снижением стоимости выращивания животных, обеспечить оптимальный рост и развитие молодняка и заложить основу для последующей высокой продуктивности взрослых животных [135].

Технология выращивания молодняка крупного рогатого скота должна постоянно совершенствоваться и уточняться на основе внедрения научно-обоснованной системы зоотехнических, ветеринарных, санитарно-гигиенических и организационных мероприятий.

1. РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОГО МОЛОДНЯКА

1.1. Концептуальные подходы к обоснованию адаптивных технологий в животноводстве

Перевод животноводства на промышленную основу обусловил необходимость всестороннего изучения проблемы взаимоотношений биологических особенностей животных с технологическими и экономическими требованиями производства продуктов питания. Но если в настоящее время сравнительно легко можно справиться с решением технологических проблем и дать экономическое обоснование техническим условиям, то управление биологическими возможностями животных – задача более сложная, требующая особого подхода, привлечения знаний из многих биологических наук. При этом следует учитывать даже оптимизации технологических решений по содержанию животных селекция на высокую продуктивность не может быть успешной при плохом кормлении и содержании, и, наоборот, самые лучшие условия кормления и содержания окажутся малоэффективными, если генетический потенциал животного низкий, если оно не способно надлежащим образом ассимилировать факторы внешней среды.

Вопреки распространённой точке зрения о конечном результате производства как суммы долей отдельных факторов (технологических, селекционных, кормленческих, зоогигиенических, ветеринарных) можно предположить, что количество и качество получаемой продукции правильнее рассматривать как произведение генетического потенциала **на наименее соответствующий потребностям животных фактор** из числа вышеперечисленных.

Высокая эффективность любого производства практически всегда основывается на максимально возможном удовлетворении противоречащих друг другу условий. Рассматривая с этой точки зрения технологию производства молока в целом и, в частности, выращивание ремонтного молодняка, можно выделить несколько основных видов противоречий, оптимальное разрешение которых позволит достигнуть максимальной эффективности в молочном скотоводстве. Во-первых, это противоречие между степенью механизации основных производственных процессов и концентрацией поголовья с уровнем стрессогенности среды обитания и возможностями адаптации организма животных к промышленной технологии. Во-вторых, противоречие между уровнем генетического потенциала продуктивности животных и степени соответствия условий кормления и содержания этому уровню, а также их

способностью противостоять различным болезням. То есть в современном молочном скотоводстве возникла ситуация, когда с одной стороны резко возрос генетический потенциал продуктивности, а с другой стороны необходимо повышать требования к условиям содержания, кормления и ветеринарной защите, иначе высокопродуктивные животные могут проиграть в экономической эффективности животным с меньшим генетическим потенциалом, но имеющим больше возможностей адаптации к жёстким технологическим факторам [135].

Минимизация проявления негативного влияния противоречивых элементов производственного процесса на реализацию продуктивного потенциала и издержки производства возможна только при комплексной оптимизации ряда важнейших технологических составляющих. Ключевым звеном здесь являются **породные качества животных**. Наряду с формированием потенциала продуктивности, селекция в молочном скотоводстве направлена на отбор наиболее эффективных в плане конверсии корма животных, то есть таких, у которых максимальная доля полученной энергии идёт на синтез продукции (тканей организма или молока). В процессе селекции на увеличение показателей продуктивности и конверсии корма изменяется геном животных, а, следовательно, автоматически происходит перестройка всего организма из-за новых настроек во взаимодействии измененного гена с остальными, модифицируются также и признаки, прямо с ним не связанные.

Генотипы контролируют адаптивную систему, которая, в свою очередь, обеспечивает существование и воспроизведение генетической системы. Под адаптивной системой здесь понимается весь организм, который под влиянием внешней среды может изменить действие гена (ответную реакцию гена), не изменяя самого гена. Пусковые, управляющие и регулирующие процессы происходят на молекулярном уровне, но завершаются все процессы воедино в организме как таковом. При адаптации происходят сдвиги превращения веществ из одного состояния в другое, более выгодное при данных условиях внешней среды. Принципы управления адаптационным механизмом организма животных следует учитывать при обосновании систем и способов содержания. При этом следует иметь в виду, что приспособляемость живых существ к факторам внешней среды очень велика, но и она имеет свои границы.

Значительно компенсировать относительно невысокие адаптационные качества и сниженный иммунитет у высокопродуктивных животных позволяет обеспечение **комфортных условий** окружающей среды и организация рационального кормления, которые, со своей стороны, обеспечивают минимизацию потерь энергии при содержании животных, при переваривании и усвоении питательных веществ кормов. Само понятие о среде обитания животных в настоящее время значительно

усложнилось в результате организации животноводства на промышленной основе. Использование животных в так называемой «жёсткой» среде промышленных комплексов не всегда способствует реализации потенциальной продуктивности. Поэтому одной из главных предпосылок успешного ведения скотоводства является глубокое изучение и учёт биологических потребностей животных. Возникает необходимость с помощью технических средств и за счёт применения рациональных технологических приёмов создать близкие к оптимальным условия жизнеобеспечения. Если этого не достигается, то становится малоэффективной проводимая работа по повышению генетического потенциала продуктивности животных.

Важную роль в обеспечении оптимальных условий содержания играет микроклимат животноводческих помещений. Физическое состояние и химические свойства воздушной среды – факторы непостоянные и подвержены значительным колебаниям. Организм животного может приспосабливаться к этим изменениям, но лишь до определённых пределов. В частности, для поддержания нормальной жизнедеятельности животные должны затрачивать определённое количество питательных веществ на образования тепла. Чем больше расходуется в организме энергетических материалов на адаптацию к окружающей среде, тем меньше будет использовано питательных веществ на производство продукции.

Кроме климатических стресс-факторов в отдельную группу можно выделить технологические. Они связаны с отдельными элементами технологии производства и возникают в зависимости от способа содержания, плотности размещения животных, фронта кормления, способа комплектования групп, частоты перемещений и перегруппировок и т. д. Принято различать прямое и косвенное влияние технологии. Прямое влияние проявляется в случае несоответствия технологических процессов биологическим особенностям организма животных, его физическим возможностям. Так, высокая плотность размещения, объединение в группы разновозрастных особей с большими различиями в массе тела, недостаточный фронт кормления, несоответствующая длина стойла могут непосредственно влиять на физиологическое состояние, здоровье и продуктивность животных. Чрезмерный шум воздействует на нервную систему, вызывая значительные изменения в деятельности различных органов и систем организма. Косвенное влияние технологических стрессов сводится к нарушению привычного суточного режима, стереотипа, сложившихся под влиянием определенных условий существования. Нарушения суточного ритма вызывают отклонения в поведении животных, сказываются на продолжительности отдыха, потреблении кормов и т. д., что в конечном итоге приводит к нарушению жизненно

важных функций организма. Прямое влияние технологических стрессов обычно видно сразу после воздействия тех или иных факторов. Поэтому в таких случаях можно за короткое время устранить или снизить их отрицательное действие, приняв соответствующие меры. Косвенное влияние, наоборот, обычно удаётся заметить с большим опозданием, когда оно уже проявилось в снижении продуктивности и ухудшении здоровья животных.

Для сельскохозяйственных животных характерна высокая степень стадной организованности. Инстинкт стадности ведёт к сближению их, а антагонизм – к обособлению. Поэтому для получения хороших результатов при групповом способе содержания необходимо стремиться к максимальному постоянству состава группы. Однако это обычно вступает в противоречие с другими технологическими требованиями. В частности, решающим фактором является обеспечение животным уровня кормления в соответствии с их возрастом, физиологическим состоянием и продуктивностью.

Формирование групп вызывает у животных сильную стрессовую реакцию, связанную с необходимостью установления определённого рангового порядка в группе. В последнее время начинает вызывать сомнения тенденция увеличения количества животных в одном здании. Необходимо научное обоснование оптимальной численности животных в помещении. Однако при решении этого вопроса нужно иметь в виду и целый ряд других моментов – организационных, технологических, социальных и т. д. Излишне плотное размещение животных приводит к увеличению числа конфликтных ситуаций, как при отдыхе, так и при кормлении.

При групповом содержании животных стрессовая ситуация может создаваться, если они не обеспечиваются необходимым фронтом кормления, что ещё больше сказывается на животных, чем увлечение плотности их содержания. Значительным стрессом является недостаток движений животных, обусловленный особенностями промышленных технологий. Вследствие гиподинамии у животных возникают многочисленные нарушения обменных реакций, двигательных функций и т. д.

Предупреждение или снижение отрицательного воздействия стрессов на организм животных основывается на создании условий эксплуатации животных с максимальной оптимизацией от внешней среды. Сюда относится обеспечение животных полноценными кормами, создание для них оптимального режима, применение наиболее совершенных технологий, выращивания устойчивых к стрессам животных. Следовательно, системным применением современных интенсивных технологий можно существенно регулировать многие факторы окружающей среды. Но, планируя технологию, необходимо учитывать, что

механический перенос производственных приёмов, сформировавшихся на основе опыта работы экстенсивными методами, в условиях индустриального производства может блокировать преимущества рациональных технологических приемов по оптимизации среды обитания животных [64].

Поскольку интенсивные технологии в животноводстве могут приводить к снижению общей резистентности организма животных и, как следствие, к потерям поголовья, снижению продуктивности актуальной задачей становится поиск средств и способов **повышения защитных сил организма**. Одним из самых перспективных способов считается использование для этой цели соединений, обладающих иммуномодулирующими (иммуностимулирующими) свойствами.

Иммуностимулирующая терапия и профилактика является одним из важных моментов в проведении комплекса мероприятий при выращивании молодняка крупного рогатого скота. Она позволяет значительно активизировать угнетённые звенья иммунной системы, а также способствует поддержанию естественной иммунологической резистентности организма телят и препятствует заражению их инфекционными агентами. В настоящее время для нормализации обменных процессов и укрепления иммунитета организма животных всё больше внимания уделяется применению экологически безопасных лекарственных средств природного происхождения, обладающих высокой биологической доступностью, отсутствием побочных эффектов и привыкания. Поэтому в современных условиях ведения интенсивного животноводства большое значение приобретает комплексное применение различных иммуностимуляторов с целью повышения неспецифической резистентности и иммунобиологической реактивности животных. В связи с этим заслуживает внимание изыскание и применение новых биостимуляторов, действие которых направлено на повышение неспецифической резистентности организма сухостойных коров, пре- и постнатальное развитие и сохранность молодняка [44, 49, 117, 126, 130, 162].

Обусловленную породными качествами продуктивность в соответствующих условиях кормления и содержания могут только здоровые, **целенаправленно выращенные животные**. Ускоренный процесс интенсификации молочного скотоводства предъявляет повышенные требования к выращиванию животных. Молочный скот должен иметь хорошее телосложение, быть пригодным к машинному доению, регулярно давать приплод, обладать резистентностью к заболеваниям, иметь высокую оплату корма, а создание «контролируемой видосоответствующей окружающей среды» становится обязательным условием предупреждения потерь и увеличения продуктивности.

Научное обоснование специальных приёмов выращивания

молодняка, способов содержания должно опираться не только на данные биохимических и иммунологических исследований, но и на результаты оценки особенностей поведения животных в условиях адаптации животных к новым условиям промышленных комплексов. В этом плане поведение животных можно охарактеризовать как деятельность целого организма во взаимодействии с окружающей средой, направленную на удовлетворение биологических мотиваций, проявляющихся в различной степени активности функциональных систем организма. Большое практическое значение приобретает разработка приемов формирования у животных поведения желательного типа. Без этого нельзя правильно организовать уход за животными. Представляет определённый интерес и так называемое пищевое поведение животных, а именно скорость поедания кормов, пищевая возбудимость животного и т. д. [128].

Изучение оптимальных суточных ритмов жизни животных при различных способах содержания и влияния факторов технологии на их поведение имеет существенное значение в деле совершенствования традиционных способов содержания. При адаптации организмов большое значение имеет суточная ритмика воздействия среды. Нарушение привычной для животных ритмики может снизить их продуктивность даже на продолжительное время, пока не произойдет адаптация. Поэтому при разработке перспективных технологических решений для ферм и комплексов необходимо учитывать не только их экономичность и технологичность, но в первую очередь выяснить, нарушается ли при этом биологический ритм жизни животных.

Обеспечение устойчивой конкурентоспособности продукции животноводства обуславливает необходимость постоянного совершенствования технологий на основе использования результатов научных исследований и анализа передового опыта с целью модернизации производства и выхода на новые рынки. Поэтому осуществление курса на специализацию и концентрацию животноводства на промышленной основе выдвинуло ряд проблем теоретического и практического характера, необходимость изыскания прогрессивных, биологически обоснованных способов содержания животных, создание для них условий, способствующих развитию устойчивости и быстрой адаптации организма к воздействию факторов внешней среды и обеспечению генетически обусловленного уровня продуктивности.

1.2. Технологические параметры запуска высокопродуктивных коров

Интенсивное использование высокопродуктивных животных в условиях современных молочных ферм, технологические стрессы способствуют ослаблению естественных защитных сил организма, вследствие чего увеличивается опасность заболевания животных, в том числе и болезнями вымени.

Для получения здорового молодняка корову необходимо запустить не менее чем за 60 дней до отёла, перестать доить, изменить рацион питания, исключив сочные корма. Запуск и следующий за ним сухостойный период – это не только технологический этап в производстве молока, но и естественная, обязательная часть природного цикла жизни животного. Неправильный запуск грозит рождением ослабленных телят, потерей продуктивности в следующую лактацию и маститами.

Запускать животных можно двумя способами. Первый, так называемый естественный запуск, предполагает постепенное снижение кратности доения до полного прекращения лактации. Для этого за две недели или за 10 дней до запуска с трёхкратного доения переходят на двукратное или с двукратного на однократное. Через неделю ещё одно доение отменяют. При этом из рациона животного убирают сочные корма (вместо зелёного корма дают сено) и ограничивают в водопое. Обычно это делается за 60 дней до предполагаемого отёла. Но такой способ не очень удобен. Проблема в том, что операторы доения могут случайно запустить животное раньше срока, а это приводит к возникновению маститов и недополучению молока в следующую лактацию. Нарушение привычного для коровы режима, то есть её перевод на однократное или двукратное доение, негативно сказывается на будущей продуктивности животного и чреват возникновением сухостойного мастита. Кроме того, высокопродуктивное животное с надоями свыше 6,5-7 тыс. кг в год запустить естественным способом практически невозможно, так как генетикой коровы заложено, что, будучи осеменённой, корова будет давать до 10 и более кг молока в день. И в этом случае процесс запуска будет растянут во времени и есть риск погубить вымя. К тому же молоко от этих коров будет уже сложнее продать. Когда оно начинает «перегорать», вкус его становится другим и снижается качество: в таком молоке количество соматических клеток значительно выше нормы.

Второй способ – одномоментный запуск коров. При таком запуске необходимо застраховать животное от воспаления молочной железы. Именно поэтому одномоментный запуск животных в сухостойный период должен обязательно происходить с помощью антибиотиков пролонгированного действия. Такие препараты не только готовят

молочную железу к прекращению секреции молока, но и осуществляют профилактику мастита в течение всего периода сухостоя и в первый момент после отёла. При подготовке коров к одномоментному запуску за 4-6 дней изменяют рацион: отменяют концентраты и уменьшают до 50 % долю сочных кормов, увеличивая в рационе животных количества сена хорошего качества. При этом нет необходимости сокращать количество доек, корова доится, как и раньше. В день запуска сразу же после последней дойки в каждую четверть вымени вводят внутрицистернально по 1 шприц-тубе противомаститный препарат (например Орбенин, Мастоцид, Нафпензал и другие). В первые дни после запуска вымя отекает, но отёк проходит через 2-5 дней без какого-либо вмешательства. После введения препарата нельзя сдаивать молоко. Следует учитывать, что запуску подлежат только здоровые коровы. Обязательна должна проводиться проверка на скрытый мастит. Если он выявлен, то его необходимо вылечить и только потом переводить корову в секцию сухостойных животных. Животных после запуска переводят в отдельную секцию и кормят рационом для сухостойных коров. Контроль за состоянием молочной железы в этой секции осуществляют в течение 7-10 дней сухостоя. В идеале длительность сухостоя должна составлять 6-8 недель.

Для оценки эффективности способа запуска коров с использованием противомаститных препаратов в РУП «ПОСМЗил НАН Беларуси» Лунинского района Брестской области было сформировано 3 группы (n=15) коров с учётом породы, возраста и живой массы. Запуск проводили за 60 дней до ожидаемого отёла путём прекращения доения. Животным с продуктивностью свыше 15 кг молока за последнее доение в каждую цистерну молочной железы вводили 1 шприц-тубу препарата Нафпензал ДС. В течение семи дней сухостоя проводили диагностику клинического мастита методом осмотра и пальпации молочной железы и визуальной оценки секрета. Частота проявления мастита у коров в течение 7-ми суток сухостоя в зависимости от производительности за последнее доение и способа запуска животных отражена в таблице 1. Анализ данных таблицы показывает, что во время сухостойных периода из сорока пяти обследованных коров у десяти животных (22,2 %) были выявлены признаки мастита. Заболеваемость коров маститом течение 7-ми суток сухостоя зависела от продуктивности в последнее доение. Так, среди 15 коров с продуктивностью 5 кг молока за последнее доение у 4 (26,6 %) животных диагностировали воспаление молочной железы. Среди животных с продуктивностью 10 кг молока за последнее доение распространённость мастита была на 13,4 % больше по сравнению с предыдущей группой животных. После использования препарата Нафпензал ДС частота возникновения данного заболевания у коров в

течение 7-ми суток сухостоя была на 20 и 33,4 % меньше по сравнению с группой животных с продуктивностью за последнее доение 5 и 10 кг соответственно.

Таблица 1 – Распространённость мастита у коров в течение 7-ми суток сухостоя в зависимости от продуктивности за последнее доение и способа запуска животных

Показатели	n	Количество коров больных маститом, гол.	
		всего	%
Продуктивность 5 кг (без введения препарата)	15	4	26,6
Продуктивность 10 кг (без введения препарата)	15	6	40
Продуктивность 15 кг (с введением препарата)	15	0	6,6
Всего:	45	10	22,2

Таким образом, распространённость мастита у коров в течение 7-ми суток сухостоя увеличивается с увеличением продуктивности животных на момент запуска, а консервация молочной железы путём введения в каждую цистерну после последнего доения препарата Нафпензал DC способствует снижению на 20 и 33,4 % распространённости данного заболевания.

Оценка соотношения показателей молочной продуктивности и величины получаемой прибыли в зависимости от применяемого способа запуска позволяет отметить, что затраты на препараты при удое ниже 5 кг в сутки не окупаются выручкой от дополнительно полученной продукции (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика молочной продуктивности и получаемая прибыль при одномоментном запуске в сравнении с классическим способом

дней до запуска	суточный удой 5 кг		суточный удой 10-15 кг		суточный удой 15 кг	
	одномоментный	классический	одномоментный	классический	одномоментный	классический
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
14	-	-	10	10	15	15
13	-	-	10	6	15	9
12	-	-	10	6	15	9
11	-	-	10	6	15	8
10	5	5	10	5	15	8
9	4	-	9	-	14	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	4	4	9	6	14	7
7	3	-	9	-	14	-
6	-	3	9	5	14	6
5	-	-	9	-	13	-
4	-	-	9	3	13	4
3	-	-	9	-	13	-
2	-	-	8	-	12	-
1	-	-	8	2	12	3
удой за 14 дней	16	12	129	49	194	69
выручка при цене 715 руб./кг	11440	8580	92235	35035	138710	49335
затраты на Нафпензал, руб.	22400	-	22400	-	22400	-
прибыль, руб.	-19540	-	34800	-	66975	-
Прибыль ферме 200 гол, руб.	-	-	6960000	-	13395000	-

Совершенно другая ситуация наблюдается при запуске высокопродуктивных животных. Применение методики медикаментозного прекращения лактации позволяет сохранить суточный удой до момента запуска. Стоимость полученного молока в 4-6 раз превышает издержки, связанные с приобретением и использованием препаратов.

Таким образом, применение одномоментного запуска экономически оправданное мероприятие. Во-первых, корову продолжают полноценно доить, получая привычное для хозяйства количество молока, при этом его качество не снижается, как при классическом способе. Во-вторых, использование медикаментов для запуска позволяет увеличить надои минимум на 10 % в следующую лактацию. В-третьих, при одномоментном запуске происходит так называемая медикаментозная консервация вымени, что позволяет защитить корову от маститов в сухостойный период, когда риск заболевания резко возрастает. Кроме этого, при медикаментозном запуске практически полностью исключается возможное негативное влияние «человеческого фактора» на качество выполнения технологической операции. И, как следствие, значительно уменьшается возникновение маститов в сухостойный и послетельный периоды.

На основании проведённых исследований разработаны рекомендации, вошедшие в отраслевой регламент «Организационно-

технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа» [103], определяющие последовательность операций одномоментного запуска коров:

- при подготовке коров к одномоментному запуску за 4-6 дней изменяют рацион: отменяют концентраты и уменьшают до 50 % долю сочных кормов, увеличивая в рационе животных количество сена хорошего качества. При этом нет необходимости сокращать число доек, корову доят, как и раньше;

- за 10 дней до запуска обязательно проводят диагностику всех четвертей вымени на скрытый мастит (с помощью планки и специальных реагентов). При его выявлении назначают лечение, при этом продолжают доить корову до выздоровления;

- вымя консервируется двумя видами препаратов: один вводят внутрицистернально, второй (на основе силикона) применяют для закупорки сосков;

- в день запуска сразу же после последней дойки в каждую четверть вымени вводят внутрицистернально по 1 шприц-тубе противомаститного препарата, обработав предварительно кончики сосков специальной дезинфицирующей салфеткой. Затем таким же образом вводят препарат для закупорки сосков;

- введя препараты, соски обрабатывают специальными растворами для дезинфекции сосков после дойки;

- после введения сосок зажимают между пальцами и толкательным движением перемещают препарат вверх. После этого делают лёгкий массаж вымени в течение 1-2 минут;

- нельзя позволять корове лечь как минимум в течение получаса после введения препаратов, чтобы сосковый канал безопасно закрылся;

- в первые дни после запуска вымя отекает, но отёк проходит через 2-5 дней без какого-либо вмешательства;

- после введения препаратов нельзя сдаивать молоко;

- животных после запуска переводят в отдельную секцию и кормят рационом для сухостойных коров.

1.3. Оптимизация условий содержания высокопродуктивных коров в период сухостоя

Одним из основных путей получения жизнеспособного и крепкого телёнка с высокой естественной резистентностью является обеспечение стельным животным полноценного кормления коров с учётом их физиологического состояния и предполагаемой продуктивности, а также создание оптимальных условий содержания и своевременное проведение профилактических мероприятий. При этом следует учитывать, что

плод особенно чувствителен к условиям содержания матерей при переходе от зародышевого к плодному периоду (в 3 месяца стельности) и в начале интенсивного роста (7-8 мес. стельности).

В стрессовых ситуациях организм стельных коров, наряду с соматомоторными и висцеромоторными защитными реакциями, включает мощную эндокринную систему, в которой при стрессе большое значение имеют гормоны надпочечников (кортикостерон, кортизон и кортизол), обеспечивающие мобилизацию энергетических ресурсов организма для преодоления нагрузки. Проникая через плаценту в кровь плода, глюкокортикоиды усиливают обменные процессы, но подавляют развитие его надпочечников. В результате рождаются довольно крупные телята. Но недоразвитые надпочечники не позволяют им нормально адаптироваться во внешней среде. Такие телята, как правило, погибают с явлениями гипотонии и острых расстройств пищеварения. Чем длительнее воздействуют те или иные стрессоры на мать, тем сильнее это отражается на росте и развитии плода, его отдельных органов и тканей. Кроме того, почти у всех телят, погибших во время тяжёлых родов, отмечаются изменения в области желудка и кишечника, которые являются симптомами реакции тревоги при общем адаптационном синдроме. При этом развивающийся стресс является следствием дефицита кислорода при длительном прохождении плода через недостаточно раскрытые родовые пути матки. Следствием недостаточной гонадотропной активности может быть неполная имплантация зиготы, эмбриональная смертность, аборт, осложнённые роды и т. д. Поэтому животным на всех стадиях развития и эксплуатации нужно создавать такие условия, которые бы не оказывали негативного стрессового воздействия на их настоящую и будущую воспроизводительную способность и плодовитость.

Определяя технологические параметры условий содержания высокопродуктивных коров в период сухостоя, необходимо учитывать, что они влияют на внутриутробное развитие телёнка одновременно и взаимосвязано с уровнем и качеством кормления. Поэтому в целях организации дифференцированного кормления и обеспечения возможности реализации специфических требований к среде обитания животных обязательным требованием в последние два месяца стельности является выделение и кормление сухостойных коров отдельно от дойного стада. Причём выделение в цехе сухостоя на двух периодов – I (1-е 39 дней) и II (21 день перед отёлом) – обеспечивает создание более благоприятных условий для коров. Деление на периоды обусловлено в первую очередь тем, что перед отёлом у коров повышается потребность в питательных веществах, а также резко сокращается объём потреблённого корма.

Недокорм стельных коров в это время – одна из основных причин пониженной живой массы новорождённых телят, что неблагоприятно

сказывается на дальнейшем их росте и развитии и последующей продуктивности [15]. Сравнительные показатели живой массы эмбриона и плода при хорошем кормлении и недокорме стельной коровы по данным Митюшина В.В. [81] приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние уровня кормления стельной коровы на массу эмбриона и плода

Возраст эмбриона и плода, мес.	Масса эмбриона (г) при уровне кормления		Возраст эмбриона и плода, мес.	Масса эмбриона (г) при уровне кормления	
	оптимальном	недостаточном		оптимальном	недостаточном
1	–	–	6	8100	6000
2	15	18	7	17000	11000
3	190	168	8	28000	20000
4	880	732	9	40000	28000
5	2900	1850			

При недостаточном общем уровне питания, а также при низком сахаро-протеиновом отношении, нехватке протеина минеральных веществ и витаминов телята рождаются слабыми, с пониженной резистентностью и часто подвержены желудочно-кишечным и респираторным заболеваниям. Избыточное количество концентрированных кормов при общем высоком уровне кормления часто способствует быстрому росту плода, что, в конечном итоге, ведёт к его переразвитости, трудным отёлам.

Рацион сухостойных коров первого периода (в течение 40 дней после запуска) должен состоять из качественного сенажа из злаковых трав. Сено в рулонах размещают в секциях, обеспечив свободный доступ к нему животных. Корма должны быть без плесени, грибков, масляной кислоты.

В летне-пастбищный период сухостойных коров и нетелей в обязательном порядке необходимо выпасать не менее 40 дней. Не рекомендуется применять в рационах сенаж из бобовых трав и патоку. В 1 кг сухого вещества (СВ) рациона для сухостойных коров первого периода должно содержаться: обменной энергии – 8,8-9,4 МДж (0,78-0,83 к. ед.), сырого протеина – 12-13 %, сахара – 4 %, соотношение Са:Р – 1-1,2:1.

Для организации соответствующего кормления сухостойных коров второго периода (за 20 дней до отёла) необходимо перевести на тип питания, предусмотренный лактирующим коровам, и подготовить их пищеварительную систему к более концентрированному рациону, который должен состоять из качественных сенажа и силоса. В этот период в рацион включают 50 % от нормы концентрированных кормов (с учётом шротов) новотельных животных (0-20 дней после отёла). Компоненты

рациона сухостойных коров второго периода должны быть аналогичны набору кормов рациона первой фазы лактации. Поскольку ближе к отёлу наблюдается естественное снижение приёма корма и, как следствие, дефицит энергии, рекомендуется применение энергетических продуктов, содержащих глюкопластические ингредиенты. Следует исключить из рациона мел, что предупреждает возникновение родильного пареза. В 1 кг сухого вещества рациона для сухостойных коров второго периода должно содержаться: обменной энергии – 10,0-10,5 МДж (0,88-0,93 к. ед.), сырого протеина – 14-15 %, сахара – 4-6 %, сахара + крахмала – не более 28 %, соотношение Са:Р – 1-1,2:1 [102].

Экспериментальное обоснование элементов оптимизации условий содержания коров в цехе сухостоя и родильном отделении проведено в РУП «ПОСМЗиЛ НАН Беларуси» Лунинецкого района Брестской области. Для оценки эффективности технологических вариантов было сформировано 2 группы клинически здоровых животных методом групп-аналогов с учётом породы, живой массы, возраста и продуктивности за последнюю законченную лактацию. I группа служила контролем и в сухостойный период содержалась в одной секции. Животных II группы в сухостойный период разделяли на 2 подгруппы.

Изучение поведенческих реакций подопытных животных в период сухостоя и в родильном отделении показало, что у коров опытной группы продолжительность отдыха лежа была на 9,2 % выше, чем в контроле (таблица 4).

Таблица 4 – Основные этологические реакции коров

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Отдых лёжа, мин./сут.	923±39,8	1008±46,5
Приём корма, мин./сут.	121±8,22	136±8,11
Передвижение по секции, мин./сут.	396±15,21	296±17,08

Продолжительность приёма корма у животных опытной группы была выше по отношению к контролю на 12,4 %, а интенсивность перемещения по секции была на 25,3 % выше в контрольной группе. Всё это свидетельствует о более высокой комфортности содержания коров опытной группы.

Родовой процесс у коров опытной группы проходил легче, его продолжительность была короче. Отёлы у всех подопытных животных прошли без осложнений. Наименьшая продолжительность родов отмечена у аналогов опытной группы, которая составила 82,7 мин., что на 3,5 мин. меньше чем в контроле. Такая же зависимость наблюдалась и в сроках отделения последа, что свидетельствует о создании оптимальных условиях для проведения отёлов животных опытной группы. Так, отделение

последа после отёла у коров опытной группы происходило на 57,8 мин. быстрее, чем в контроле (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели протекания отёла и послеродового периода у коров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Продолжительность родов (стадия выведения плода), мин.	86,2±6,35	82,7±7,01
Отделение последа после отёла, мин.	445,1±19,8	387,3±17,2

Усовершенствованная технология содержания коров в период сухостоя и родильном отделении способствовала более раннему возобновлению половых циклов у коров после родов, повышению результативности искусственного осеменения (таблица 6).

Таблица 6 – Воспроизводительная способность коров

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Межотельный период, дн.	362,4±15,6	297,1±14,1
Сервис-период, дн.	81,0±3,15	65,3±3,54
Оплодотворяемость в первую охоту, %	71,6±3,25	81,1±2,89
Число осеменений на одно оплодотворение	1,8±0,05	1,6±0,04

Из данных таблицы видно, что применение усовершенствованной технологии, обеспечивающей более комфортных условиях содержания коров в опытной группе, способствовало сокращению сервис-периода на 19,4 %. Кроме того, применение усовершенствованной технологии позволяет более рационально использовать полезную площадь животноводческих зданий. Необходимое количество скотомест в цехе сухостоя и родильной отделении на молочно-товарной ферме на 480 голов представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Необходимое количество скотомест в цехе сухостоя и родильном отделении на молочно-товарной ферме на 480 голов

Наименование элементов помещения	Норма площади на 1 голову, м ²	Способы	
		Базовый	Новый
1	2	3	4
Цех сухостоя	не менее 5	66 (330 м ²)	-
Секция сухостойных коров I периода (за 60-30 дней до отёла)	не менее 5	-	39 (195 м ²)
Секция сухостойных коров II периода (за 30 дней до отёла)	не менее 5	-	33 (165 м ²)

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
Родильное отделение:			
секция отёла	10	23 (230 м ²)	8 (80 м ²)
Послеродовая	5	23 (115 м ²)	23 (115 м ²)
ИТОГО:		112 (675 м ²)	103 (555 м ²)

Данные таблицы подтверждают целесообразность применения нового способа содержания высокопродуктивных коров в период сухостоя и родильном отделении, что позволяет сэкономить в количестве 9 скотомест в родильном отделении площадью 120 м².

Разделение содержания сухостойных высокопродуктивных коров на два периода и мелкогрупповое их содержание в родильном отделении обеспечивает животным более комфортные и отвечающие биологическим особенностям условия содержания.

1.4. Усовершенствование технологии содержания коров в родильном отделении

Родовой акт – завершающий беременность физиологический процесс. Роды наступают в результате сложного комплексного действия ряда нейрогуморальных факторов под контролем высшего отдела центральной нервной системы – коры головного мозга. Они, как правило, проходят ночью, в тихой, спокойной обстановке, когда значительно понижается возбудимость коры головного мозга, а подкорки и рецепторного аппарата матки, наоборот, повышается, что и обуславливает развитие родового акта.

Продолжительность родов зависит от физиологического состояния матери, определяемого условиями кормления, содержания, эксплуатации, видовыми особенностями животных. Организм коровы-матери должен быть достаточно подготовлен к моменту отёла, чтобы выдерживать высокие функциональные нагрузки при родах и дать жизнь здоровому и жизнеспособному потомству. Хорошая анатомическая и биологическая подготовка родовых путей составляет основные условия для нормального физиологического протекания отёла. На течение родов оказывают влияние многочисленные внутренние и внешние факторы, поэтому переход физиологического отёла в патологический часто трудно определить.

Отёл в значительной мере обуславливает жизнеспособность телят. Прежде всего, на численность их потерь оказывают влияние тяжёлые продолжительные роды. На возникновение трудностей при отёлах влияют участвуют организмы матери и плода. Одной из главных их причин

является относительная или абсолютная величина плода, несоответствие между величинами плода и размером таза матери. Среди других причин, способствующих в значительной мере патологическому течению родового процесса, следует отметить недостаточное открытие матки, атонию и скручивание её, неправильное положение всего плода и его отдельных частей. Все эти аномалии значительно увеличивают время отёла и влияют на выживаемость плода.

Из-за патологически протекающих отёлов жизнь телят находится под угрозой, прежде всего, из-за асфиксии, связанной с аспирацией плодовых вод в результате преждевременного дыхания при сжатии или нарушении пупочного канатика. Очень часто это бывает при неправильном заднем положении плода в матке. При затяжных отёлах или при использовании различных устройств для родовспоможения можно нанести телятам травмы, которые становятся причиной их гибели в процессе отёла или сразу после него.

В результате трудных отёлов снижается устойчивость телят к инфекционным заболеваниям. При затяжных родах и проводимых при этом различных операциях часто в родовые пути и плод заносится инфекция, возбудители быстро размножаются и концентрируются главным образом на слизистой дыхательного аппарата. Этим увеличивается период между первой контаминацией телят и возникновением у них иммунитета после приёма молозива. Если принять во внимание, что такие телята способны потреблять молозиво только через довольно продолжительное время, то возможность пониженной устойчивости ещё больше увеличивается.

Прямые потери телят в результате патологически протекающих отёлов, а также последующие, обусловленные такими отёлами, наносят большой экономический ущерб скотоводству, поэтому необходимы своевременные и правильно применяемые ветеринарные мероприятия, направленные на сокращение потерь телят. Одним из важных факторов, необходимых для получения здоровых телят, является проведение отёлов в условиях, способствующих беспрепятственному протеканию родового процесса и исключающих возможность инфицирования потомства. Однако в молочном скотоводстве не везде применяется оптимальная технология, отвечающая современным требованиям. Многочисленными исследованиями установлено, что наиболее эффективным является проведение отёлов в специально организованных родильных отделениях [93]. Практика скотоводства показывает, что отёл проходит легче, если корова не привязана. Непривязанное животное принимает такое положение, которое облегчает родовой процесс. В этом случае сокращение матки (схватки) и брюшного пресса (потуги) достигают своего максимума и роды проходят практически без осложнений.

Новорождённого телёнка не надо спешить отделять от матери. Важно, чтобы корова его облизала. Влияние длительного и энергичного облизывания матерью новорождённого начинает быстро сказываться на состоянии его организма. При облизывании телёнка под воздействие лизоцима материнской слюны кожный покров приобретает бактерицидные свойства. Массаж воздействует на кожу, мышцы, диафрагму, улучшая вентиляцию лёгких и кровообращение. Одновременно в процессе облизывания телёнка в организм матери поступает 1,5-2 л первородной слюны и околоплодных вод, что оказывает положительное действие на её организм: быстрее удаляются лохии, сокращается матка, способствуя выделению последа, восстанавливаются родополовые пути [31, 108].

Для обеспечения индивидуального ухода за животными в родильном отделении ферм и комплексов преимущественно с привязным содержанием дойного стада предусматривалось оборудование специальных денников 3×3 либо 3×4 м, в которые животных переводили за 5-6 дней до отёла [136]. Однако более поздние наблюдения за отёлом коров непосредственно в группах показали, что отдельные животные могут помогать отелившимся коровам. Ещё до того, как корова после отёла встала на ноги, они активно облизывают и массируют новорождённого телёнка. Это позволило предположить, что для создания условий, адекватных биологическим особенностям крупного рогатого скота, необходимо мелкогрупповое содержание коров в родильном отделении без привязи на глубокой или периодически сменяемой соломенной подстилке.

В СПК «Овсянка» Горецкого района Могилёвской области проведены экспериментальные исследования по определению основных технологических параметров мелкогруппового содержания коров в родильном отделении без привязи. Были подобраны по методу аналогов 4 группы животных. В качестве контроля была принята технология, при которой коровы содержались в родильном отделении привязно (последовая секция), а отёлы проходили в денниках. В опытных группах коров в родильном отделении содержали мелкими группами беспривязно, отёлы проходили в секциях родильного отделения. Различия в опытных группах состояли в количестве животных в секции для проведения отёла (I опытная группа – 5 гол., II опытная группа – 10 гол., III опытная группа – 15 гол.). Отёлы у всех подопытных животных прошли без осложнений и родовспоможения. Сразу же после рождения телят не только матери, но и другие коровы тщательно облизывали, начиная с головы, и особенно в области пуповины и задних конечностей. При вставании новорождённых коровы аккуратно подталкивали их к соскам вымени. Как правило, телята рождались активными (через 30-40 мин. вставали, а через 55-65 мин. сосали мать). Установлено, что количество

животных в группах оказало определённое влияние на физиологический статус коров.

Как показывают данные таблицы 8, при мелкогрупповом способе проведения отёлов наименьшая продолжительность родов отмечена у подопытных животных I и II групп, а у аналогов III группы этот показатель был даже выше, чем в контроле. Такая же зависимость наблюдается и в сроках отделения последа и продолжительности сервис-периода, что свидетельствует об оптимальном размере группы для проведения отёлов в 10 голов. Это связано с тем, что при размере группы в 15 голов животные служат помехой друг другу, препятствуя нормальному протеканию родового акта.

Таблица 8 – Показатели протекания отёла и послеродового периода у коров

Показатели	Группы животных			
	контроль- ная	I опыт- ная	II опыт- ная	III опыт- ная
Продолжительность родов (стадия выведения плода), час	1,22±0,10	1,19±0,07	1,19±0,09	1,26±0,10
Отделение последа после отёла, час./мин.	6,58±0,40	6,27±0,39	6,30±0,31	7,25±0,39
Продолжительность сервис-периода, дней	63,7±4,10	61,8±3,70	62,7±3,80	66,7±3,40

Хронометраж основных элементов поведения подопытных животных свидетельствует о том, что изменение численности аналогов в группах сопровождалось изменением жизненного ритма (таблица 9). Так, продолжительность отдыха лежа в первый день после отёла снизилась у животных всех подопытных групп. Заметно уменьшилось и суммарное время потребления корма. В свою очередь, увеличилось время, когда животные отдыхали стоя. Установленная тенденция сохранилась и на вторые сутки после отёла, однако если у животных контрольной, I и II опытных групп эти показатели начали выравниваться в сторону нормализации (как до начала эксперимента), то у аналогов III группы это было не так заметно. Можно предположить, что это связано с менее комфортными условиями содержания коров после отёла, вызванными относительно высокой численностью животных в группе.

Выявленные сдвиги в продолжительности основных проявлений жизнедеятельности подопытных коров нормализовались на пятый день. Однако и в этом случае животные III группы адаптировались не полностью. Таким образом, оптимальный размер группы коров для проведения отёлов в секциях родильного отделения – 10 голов. Практическая реализация такого подхода при проектировании родильных отделений

в РУП «ПОСМЗИЛ НАН Беларуси» Лунинецкого района Брестской области (2005 год) и УП «Путчино» Дзержинского района Минской области (2006 год) показала правильность наших исследований.

Таблица 9 – Основные этологические реакции, мин.

Группы	Продолжительность отдыха		Продолжительность поедания корма
	стоя	лежа	
До начала эксперимента			
Контрольная	156±7,6	669±15,9	335±21,7
I опытная	163±9,1	671±12,6	341±15,8
II опытная	159±11,5	683±9,5	338±12,7
III опытная	164±10,0	668±14,3	336±18,7
В первый день после отёла			
Контрольная	188±9,1	535±18,5	298±11,7
I опытная	188±10,9	534±15,3	299±10,8
II опытная	189±11,4	532±10,9	301±15,1
III опытная	192±17,0	516±17,3	289±14,3
На второй день после отёла			
Контрольная	175±11,3	579±20,1	319±14,0
I опытная	175±12,7	580±18,2	318±12,8
II опытная	176±9,9	581±18,0	318±14,7
III опытная	184±10,5	570±16,1	310±12,9
На пятый день после отёла			
Контрольная	168±12,6	676±19,6	339±13,5
I опытная	164±13,3	677±20,0	338±11,8
II опытная	163±12,7	676±18,9	338±12,8
III опытная	171±15,0	605±17,6	332±16,4

Для определения оптимальной продолжительности содержания телят с коровами при организации мелкогруппового содержания в родильном отделении мы провели следующий эксперимент. Было сформулировано 3 группы подопытных животных: I – телят содержали с коровами в течение 24 часов, II – содержали с коровами 3 суток, III – содержали с коровами 5 суток. Затем телят переводили в профилакторий, где содержали до 20-дневного возраста. Отёлы проходили в секции родильного отделения, где коровы содержались беспривязно на периодически сменяемой соломенной подстилке.

Изучение показателей продуктивности подопытных телят явилось одним из критериев оценки эффективности сроков содержания телят вместе с коровами на не лимитированном подсосе. Рост и развитие молодняка определяли по среднесуточным приростам живой массы. Исследования показали, что продуктивность телят в постнатальный период при различных сроках содержания существенно менялась

(таблица 10). Максимальный прирост за весь период исследований был получен у животных III опытной группы. Отмечена тенденция повышения напряженности роста и развитие телят с увеличением срока совместного содержания на не лимитируемом подсосе с коровами-матерями.

Таблица 10 – Показатели роста и развитие подопытных телят

Возраст	группы телят		
	I	II	III
живая масса, кг			
при рождении	34,6±1,3	34,1±1,2	33,8±1,0
10 дн.	38,1±1,2	38,3±1,1	37,8±0,8
30 дн.	46,7±1,5	46,8±1,3	46,3±1,0
60 дн.	63,5±2,4	63,7±1,8	63,8±1,3
среднесуточный прирост, г			
за 30 дн.	393±8,5	423±9,1	416±10,0
за 60 дн.	560±11,3	563±10,5	583±9,3

В ходе исследований определяли основные физиологические показатели подопытного молодняка: температуру тела, частоту дыхания и пульса (таблица 11).

Таблица 11 – Клинические показатели организма телят

Группы	Ректальная температура тела, °С	Частота дыхания в мин.	Частота пульса в мин.
I	39,2±0,7	46,7±2,3	115,0±1,8
II	38,9±0,02	35,7±0,8	103,6±3,9
III	38,8±0,03	40,2±0,4	98,2±1,6

Установлено, что на протяжении 30 дней наблюдений клинические показатели менялись незначительно и в целом не выходили за пределы физиологической нормы. Так, ректальная температура у телят I группы составила в среднем 39,2 °С, т. е. превысила этот показатель во II группе лишь на 0,3 °С и была ниже по сравнению с III группой на 0,5 °С. Частота дыхательных движений у телят I группы была наибольшая и превышала таковую у сверстников II и III групп соответственно на 13,92 и 23,55 %. Частота сокращений сердечной мышцы была также выше у молодняка I группы по отношению к аналогам II группы на 5,4 уд./мин. и на 16,8 уд./мин. по сравнению с III группой.

Для оценки уровня неспецифической устойчивости изучались показатели гуморальной защиты организма телят, отражающие способность крови и её сыворотки убивать или задерживать рост микроорганизмов путем постановки реакции бактерицидной и лизоцимной активности

сыворотки крови (таблица 12).

Таблица 12 – Показатели гуморальных факторов защиты организма телят

Группы n=10	Период исследований	Активность сыворотки, %	
		бактерицидная	лизотимная
I	Начало опыта	19,87±1,01	1,83±0,07
	Через 10 дней	26,02±1,45	2,79±0,11
	Через 30 дней	29,76±1,34	4,11±0,12
II	Начало опыта	30,12±1,04	1,77±0,09
	Через 10 дней	27,47±1,35	2,93±0,32
	Через 30 дней	30,64±1,57	4,82±0,21
III	Начало опыта	19,98±1,57	1,82±0,09
	Через 10 дней	28,74±1,65	3,27±0,42
	Через 30 дней	30,51±1,81	5,02±0,50

Из материалов таблицы видно, что показатели гуморальной защиты организма подопытных телят на конечном этапе исследований находились примерно на равном уровне. Можно отметить лишь незначительное превосходство сверстников III группы по лизотимной активности сыворотки крови.

Важным элементом видовой характеристики крупного рогатого скота служит тот факт, что телёнок появляется на свет в качестве вполне сформировавшегося (анатомически, морфологически и физиологически) индивидуума. Однако в процессе филогенетического развития и онтогенетического усовершенствования пород крупного рогатого скота изменились и требования организма животных к условиям среды. Согласование экономико-производственных требований с физиологическими особенностями организма растущих животных составляют основную предпосылку успешного выращивания телят. Возможность объективно оценить, соответствуют ли условия среды при интенсивном способе выращивании потребностям животных позволяет выявление особенностей реализации суточного ритма поведения животных. Анализируя данные таблицы 13, можно отметить зависимость основных жизненных проявлений телят от срока их совместного содержания с ковами-матерями.

Перевод в профилакторий легче переносят животные I группы. Уже после второго кормления они самостоятельно находили сосок поилки. Подсосное выращивание молодняка в течение 3 и 5 дней (II и III группы) затрудняло приучение их в дальнейшем к ручной выпойке. В первые сутки после перевода они отказывались от кормления из сосковых поилок, проявляли беспокойство.

Таблица 13 – Основные поведенческие реакции телят от рождения до 7-дневного возраста

Тип проявления жизнедеятельности	Группы					
	I		II		III	
	часы	мин.	часы	мин.	часы	мин.
Отдых лёжа	20	15	20	8	18	45
В т.ч. сон	10	44	10	17	8	35
Отдых стоя	3	20	3	13	5	17
Передвижение	-	40	-	39	-	28
Потребление корма	-	25	-	29	-	35

Важным фактором оценки технологической эффективности различной продолжительности содержания телят в секции с коровами является интенсивность раздоя и уровень молочной продуктивности. Анализ данных таблицы 14 позволяет отметить чёткую зависимость скорости молокоотдачи от продолжительности подсосного содержания телят. Показатели, характеризующие интенсивность молокоотдачи, резко падают с увеличением срока совместного содержания. По-видимому, это связано с привыканием коров к телятам и выработке условного рефлекса на отдачу молока только телёнку.

Таблица 14 – Скорость молокоотдачи, кг/мин.

Продолжительность содержания	Группы		
	I опытная	II опытная	III опытная
1 сутки	1,5±0,13	1,5±0,15	1,5±0,15
2 сутки	1,6±0,12	1,5±0,11	1,5±0,11
3 сутки	1,7±0,11	1,4±0,15	1,4±0,08
4 сутки	1,7±0,08	1,1±0,16	1,1±0,16
5 сутки	1,8±0,08	1,2±0,14	1,0±0,14

Значительное влияние, различные сроки совместного содержания оказали и на количество получаемого молока (таблица 15).

Таблица 15 – Молочная продуктивность подопытных коров

Показатели	Группы		
	I опытная	II опытная	III опытная
Среднесуточный удой за период раздоя, кг	16,2±0,35	15,1±0,41	14,2±0,32
Удой за 100 дней лактации, кг	1619±39	1581±41	1495±37
Жирность молока, %	3,61±0,08	3,61±0,08	3,60±0,04

Как показали результаты исследований, с увеличением продолжительности подсосного содержания телят у коров отмечается тенденция к снижению молочной продуктивности. Так, животные I группы по

удую за 100 дней лактации превосходили сверстниц из II и III группы на 38 и 124 кг соответственно.

При обосновании оптимальной продолжительности совместного содержания телят с коровами мы применяли метод балльной оценки комфортности, предложенный В.Д. Степура [143] (таблица 16).

Таблица 16 – Суммарная оценка комфортности, баллов

Факторы оценки	Группы		
	I опытная	II опытная	III опытная
Адаптация животных	1	0,5	0,5
Поведение животных	1	0,5	0,5
Величина удоя	1	0,5	0,0
Всего	3	1,5	1,0

При определении суммарной оценки комфортности условий содержания установлено, что для коров более комфортным был вариант с круглосуточным не лимитированным подсосом. Таким образом, оптимальным сроком совместного содержания коров с телятами при организации отелов в секциях родильного отделения являются 24 ч.

Известно, что у животных вырабатывается и сохраняется стереотип высшей нервной деятельности на определённые условия содержания. Изменение условий содержания и доения, которые наблюдаются на фермах с беспривязным содержанием при переводе коров в родильное отделение и выводе их в общее стадо, нарушают выработанный стереотип, что отрицательно отражается на молочной продуктивности этих животных.

Степень влияния фактора смены типа доильной установки на молочную продуктивность коров первые месяцы лактации анализировалась в ходе научно-производственного эксперимента, проводимого в СПК «Шипяны-АСК» Смолевичского района Минской области. Были подобраны 2 группы животных (n=15) по методу аналогов с учётом породы, живой массы, возраста и продуктивности.

По условиям опыта коров I группы в общем стаде содержали беспривязно с отдыхом в индивидуальных боксах и доили на автоматизированной установке типа «Ёлочка» 2×12 с быстрым выходом фирмы «Westfalia», а в родильном отделении этих животных содержали на привязи и доили переносными аппаратами в ведра. Коров II группы, в отличие от аналогов I группы, в родильном отделении содержали беспривязно и доили на установке «ПДУ-8».

Результаты эксперимента показали, что смена условий содержания и доения при переводе коров I группы из родильного отделения в общее стадо вызывает снижение суточных удоев (таблица 17) в первый месяц после перевода с 15,2 кг на корову до 14,1 кг или на 7 %.

Таблица 17 – Изменение удоев после перевода коров из родильного отделения в общее стадо

Группы	Среднесуточный удой в родильном отделении, кг	Среднесуточный удой в общем стаде, кг		
		В первые 10 дней после перевода	Во 2 месяц после перевода	В 3 месяц после перевода
I	15,2±0,16	14,1±0,15	16,5±0,14	16,2±0,14
II	15,0±0,15	17,2±0,15	18,5±0,15	17,8±0,14

Разница в удоях за 3-й и 4-й месяцы лактации по сравнению с удоями в родильном отделении ещё более ощутима. Вершина лактационной кривой в условиях такой технологии приходится на период их требования в родильном отделении, т. е. на 18-20-й день лактации. По-видимому, животные, попадая новые условия в период раздоя, не могут быстро адаптироваться и, как следствие, менее интенсивно увеличивают молочную продуктивность.

При определении суммарной комфортности изучаемых вариантов было установлено, более комфортно чувствовали себя животные II группы (таблица 18). Наряду с этим, не все животные одинаково реагируют на изменение условий содержания и доения в начальный период лактации. Так, низкопродуктивные коровы с удоем в родильном отделении до 9,5 кг (в среднем 7,5 кг) после перевода в общее стадо увеличивают удои, а у коров с удоем 10-14,5 кг отмечается уменьшение продуктивности при смене условий содержания и доения.

Таблица 18 – Суммарная оценка комфортности, баллов

Факторы оценки	Группы	
	I	II
Адаптация животных	0,5	1
Поведение животных	0,5	1
Величина удоя	0,5	1
Всего	1,5	3,0

Особенно чётко тенденция к уменьшению молочной продуктивности прослеживается у коров со среднесуточным удоем в родильном отделении 15-20 кг и более. Следовательно, высокопродуктивные коровы более чувствительны к нарушению стереотипа окружающих условий, чем низкопродуктивные. Идентичные условия содержания и доения коров в родильном отделении и в общем стаде способствуют росту молочной продуктивности при переводе их из родильного отделения в технологические группы.

Проведенные исследования позволили сформировать общие требования к родильному отделению предусматривающие, что современное

родильное отделение подразделяется на секции: дороговую, послеродовую и родовую. Расположение секций в репродуктивном коровнике принято двухрядное с кормовым столом, размещенным в центральной части здания. На современных комплексах может быть два варианта размещения сухостойных коров, нетелей: групповое, беспривязное, свободновыгульное на периодически сменяемой соломенной подстилке толщиной 15-20 см (вариант а), либо групповое, беспривязное, свободно-выгульное в секциях оборудованных боксами (вариант б) (рисунки 1 и 2). Кормовой стол желательнее оснастить самозакрывающимся ограждением (кормовой решёткой).



Рисунок 1 – План репродуктивного коровника (вариант а)

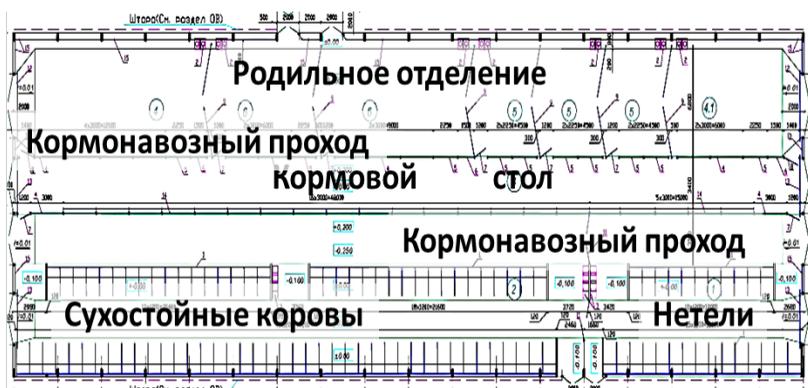


Рисунок 2 – План репродуктивного коровника (вариант б)

Планировка репродуктивного коровника по варианту «б» предусматривает монтаж боксов в секциях для сухостойных коров и нетелей,

а также выделение кормонавозного прохода в родильном отделении, что позволяет применить скрепер для уборки бесподстилочного навоза, значительно сокращая затраты ручного труда.

Содержание коров родильного отделения в каждом из представленных вариантов – групповое, беспривязное на периодически сменяемой соломенной подстилке. Для размещения коров родильного отделения предусмотрены секции для проведения отёлов коров, секции для проведения отёлов нетелей, послеродовая секция для коров и послеродовая секция для нетелей. Количество скотомест в родильном отделении должно составлять 15 % от численности коров и нетелей на ферме (комплексе). В предродовой (число скотомест – 2,5-3,0 % от общего поголовья фермы) и послеродовой (4,5-6,0 %).

Организуя кормление коров в родильном отделении (0-20 дней) важно учитывать, что на данном этапе необходимо сохранить здоровье коровы. В случае беспривязного содержания следует исключить отдельную выдачу концентратов. В 1 кг сухого вещества рациона для дойных коров должно содержаться: обменной энергии – 11,4-11,9 МДж (1,0-1,05 к. ед.); сырого протеина – 16-18 %, сахара – 6-7 %, сахара + крахмала – не более 22-30 %, соотношение Са:Р – 1,5.

2. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В ПРОФИЛАКТОРНЫЙ ПЕРИОД

2.1. Технологические особенности выращивания телят в профилакторный период

В технологии выращивания молодняка выделяют несколько периодов: профилакторный, когда новорождённый теленок приспосабливается к условиям жизни вне материнского организма; молочный, когда основной пищей телят служит молоко и осуществляется постепенный переход от молочного питания к растительному; период полового созревания – с 5-6- до 12-15-месячного возраста тёлки; период подготовки животных к эксплуатации (начинается с первого оплодотворения и заканчивается первой лактацией).

Цель профилакторного периода – предохранить новорождённого от заболеваний, приучить телят к растительным кормам. По мнению многих учёных [75, 111, 127, 148], в профилакторный период в организме телёнка происходит сложнейшая перестройка биологических функций обусловленных рядом факторов: значительные колебания температуры окружающей среды – в теле самки она равняется 38-39 °С, в помещении – 10-22 °С, а при холодном выращивании – минус 10-20 °С и менее; слизистая кишечника легко проницаема для микробов, в организме телят очень мало витамина А; в организме родившихся телят отсутствуют антитела, их кровь не обладает защитными иммунологическими свойствами, как у взрослых животных. Антитела они получают только с молозивом матери. Поэтому у телят часто возникают различные заболевания, особенно лёгочные и желудочно-кишечные, и этот период является одним из самых критических в развитии молодняка. Собственные защитные вещества у телят начинают образовываться примерно с 2-недельного возраста, у ослабленных – значительно позже. Эти и ряд других биологических особенностей необходимо учитывать при разработке технологических элементов содержания телят в ранний постнатальный период [42].

На молочных фермах и комплексах, построенных по типовым проектам в период широкого внедрения промышленных методов производства, основанных на элементах поточно-цеховой организации и внутрифермской специализации обслуживания животных для содержания телят, предусматривались сблокированные с родильным отделением профилактории.

Профилакторий делится на секции, число которых зависит от размера фермы. Обычно организуют 3-6, но не менее двух секций, которые используются по принципу «пусто-занято». Секции одна от другой

могут быть изолированы полностью или условно (при холодном методе выращивания домики расположены в два длинных ряда, через кормонавозный проход). Оптимальная вместимость секции – 5-10 голов, максимальная – не более 20 [139].

Исходя из содержания телят в секционном профилактории рассчитывают требуемое число секций и их вместимость:

- расчёт требуемого количества секций проводят по формуле:

$$K_c = \frac{A + B + B}{A}$$

где, K_c – число секций, A – продолжительность комплектования секции телятами, B – продолжительность санации секции, B – длительность содержания телят в секции с момента укомплектования.

- расчёт вместимости секции:

$$K_m = \frac{N + N1}{365} \times t \times 1.5$$

где, K_m – число требуемых скотомест, N – число коров на ферме (комплексе), $N1$ – число нетелей, вводимых в стадо в течение года, t – продолжительность комплектования профилактория телятами (дней), 1,5 – коэффициент поправки на неравномерность отелов в течение года.

Секции профилактория используются в соответствии с циклограммой (рисунок 3).

Секции	I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	◆	///	•	•	■	■
	II					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	◆	///
	III								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	IV												■	■	■	■	■	■
Дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Рисунок 3 – Циклограмма использования четырехсекционного профилактория.

Условные обозначения: ■ – заполнение секции новорожденными телятами – не более 4 дней; ■ – содержание телят; ◆ – перевод телят из секции, мойка. дезинфекция – 1 день; ▨ – вторая дезинфекция клеток и секции, обеззараживание воздуха – 1 день; • – проветривание и просушивание помещения – не менее 2 дней.

Таким образом в профилактории создаются необходимые параметры микроклимата, условия для систематической санации, соблюдается важнейший гигиенический принцип «всё занято – всё свободно» [65, 78, 104].

Каждая секция должна быть изолированной, иметь отдельный вход, вентиляцию. Оптимальное количество телят в секции – 5-7 гол., но не больше 20. Оптимальная температура в секциях – 18-20 °С, влажность – не выше 70 %. Помещение должно быть сухим, чистым, без

сквозняков. В секциях профилактория телят содержат в индивидуальных клетках. Обычно их делают переносными. В помещении клетки располагают рядами по обе стороны от проходов на расстоянии не менее 80 см от наружных стен. Число клеток должно составлять 16-18 % от количества коров на ферме [75, 111].

Используют клетки разных типов. Наибольшее распространение получили клетки Эверса размером 120×100×120 см (вариант а) и более современные узкогабаритные размером 120×60×100 см (вариант б) (рисунок 4).

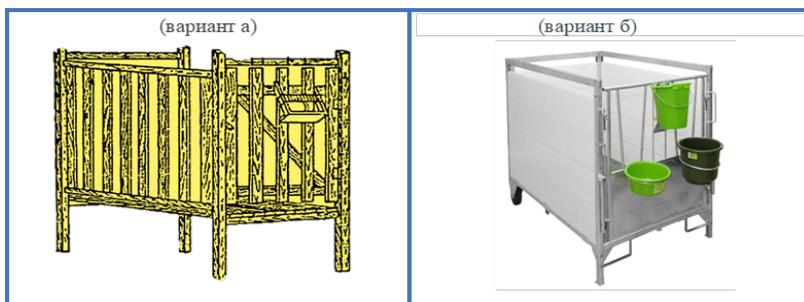


Рисунок 4 – Наиболее распространённые варианты конструкции индивидуальных клеток для телят профилакторного периода

Пол в клетках делают решётчатым, съёмным. Ширина планок решётчатого пола – 2 см, ширина просветов между планками – до 1,5 см. Клетку устанавливают на ножках высотой не менее 30-40 см. В качестве подстилки используется солома. Боковые стенки делают решётчатыми или сплошными. Для удобства работы передние и задние стенки должны открываться наружу. Со стороны кормового прохода они обязательно должны быть решётчатыми. В них устраивают гнезда для сосковых поилок, кормушки для сена и сухих концентратов. Со стороны кормового прохода между клетками желательно иметь разделительные щитки, установленные на высоте головы теленка, что не позволит телятам лизать друг друга.

Сосковые поилки, предназначенные для каждой клетки, нумеруют в соответствии с номерами стойл коров-матерей, чтобы молозиво к телёнку попадало строго от матери. После кормления резиновые соски ополаскивают тёплой водой в течение 1-2 минут и кипятят в 1%-ном растворе питьевой соды.

В профилактории над клетками оборудуют ультрафиолетовые облучатели и инфракрасные обогреватели. Обогреватель должен работать круглосуточно: 1 час обогрев – 0,5 часа перерыв, и так до 7-10-дневного возраста животных. Высоту подвески ламп изменяют в зависимости от

температуры воздуха в помещении и возраста телят.

Узкогабаритные клетки (например, 1,2×0,5×1,0 м) способствуют предохранению животных от перезаражения патогенной микрофлорой, но при длительном (более 30 дней) содержании возможны развитие гиподинамии и, в связи с этим, ослабление суставно-связочного аппарата конечностей, а также появление хромоты.

Дальнейшие исследования показали, что метод содержания телят в секционных профилакториях с регулируемым микроклиматом более приемлем при привязном содержании коров в помещениях с аналогичными нормативами требованиями к температуре. В коровниках для беспривязного содержания температура воздуха не нормируется и может опускаться значительно ниже 0 °С. Выращенные в разных условиях ремонтные тёлки после отёла вынуждены одновременно адаптироваться как к смене технологических параметров, так и к низким температурам в коровниках, что может негативно сказаться на уровне резистентности и продуктивности.

С учётом изложенного, альтернативой традиционному способу выращивания новорождённых телят может быть метод их выращивания на открытом воздухе в специальных домиках-профилакториях. Этот способ является дальнейшим развитием и совершенствованием известного метода холодного выращивания телят в неотапливаемых помещениях. В то же время он отличается тем, что может быть применён не только зимой, но и в любое время года. По мнению ряда авторов [111, 152], теоретической предпосылкой этого способа является то, что в первые 2-3 недели жизни у телёнка идёт формирование системы терморегуляции. Самую высокую скорость адаптивных изменений в организме в период новорожденности отмечал И.А. Аршавский, который установил, что у телёнка формируется механизм терморегуляции уже в первые часы после рождения [9]. В нашей республике впервые начали выращивать телят в индивидуальных домиках-профилакториях с февраля 1984 г. В хозяйствах Вороновского, Волковысского, Щучинского, Брестского, Гомельского, Бельничского и других районов в то время этот способ получил широкое распространение. Было установлено, что более высокая амплитуда колебания температуры способствовала более устойчивой приспособленности к этим изменениям молодого организма. Основным положительно действующим фактором метода содержания телят в индивидуальных домиках на открытом воздухе является закаливание молодого организма, способствующее приспособляемости его к температурным колебаниям.

В индивидуальные домики (клетки) телят переводят после первой выпойки молозива в родильном отделении. Каждая клетка должна быть оснащена двумя ведрами – для поения и закрытой кормушки для

комбикорма, в них постоянно должен быть комбикорм и вода (в летний период) (рисунок 5). Продолжительность содержания телят в индивидуальных домиках – не более 60 дней.



Рисунок 5 – Индивидуальные домики для телят профилактичного периода

Домики располагают под навесом на открытых площадках с твёрдым покрытием недалеко от животноводческих помещений. Расстояние между домиками – не менее 0,5 м, чтобы не допустить облизывания телятами друг друга. При плотном размещении индивидуальных домиков необходимо между ними располагать сплошные щиты. Содержат на соломенной подстилке, добавляя по мере её загрязнения. Толщина соломенной подстилки должна составлять не менее 15 см летом и 30 см зимой. Не допускается нахождение двух телят в одном домике.

Количество домиков (S_d) на ферме определяют по формуле, предложенной Лебедько Е.Я. [69]:

$$S_d = \frac{N_k \times (t_n + t_{nn})}{t_o}$$

где: N_k – количество коров, проходящих через родильное отделение в период круглогодичных или массовых отёлов, гол; t_n – продолжительность содержания телят в индивидуальных домиках, дней; t_{nn} – продолжительность профилактического перерыва, дней; t_o – продолжительность массовых отёлов, дней.

Значение N_k необходимо определять для каждого конкретного хозяйства в среднем за последние 5 лет.

После каждого освобождения домики переворачивают, механически очищают и дезинфицируют. Площадку и домики после дезинфекции просушивают. Следующую партию телят размещают через 2-3 дня после «профилактического отдыха» домика.

Исследованиями, проведёнными в БелНИИЖ и БелНИИЭВ, установлено, что при выращивании телят в индивидуальных домиках-профилакториях у животных повышался обмен веществ, возрастали показатели защитных сил организма (лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови, фагоцитарная активность лейкоцитов и др.). Кроме того, в зоне обитания телёнка в несколько раз снижена бактериальная загрязнённость воздуха отсутствовали аммиак, сероводород и другие вредные газы [132]. В тех хозяйствах, где серьёзно подошли к внедрению данного метода, заболеваемость и падеж телят снизились в 2 раза, приросты массы возросли на 20-25 %, а расход медикаментов уменьшился на 30-40 %.

Помимо развития пищеварительной системы у новорождённого телёнка требуется уделять внимание развитию его опорно-двигательного аппарата. Содержание телят в индивидуальных домиках отлично справляется и с этой задачей. Наличие вольера перед домиком позволяет растущему телёнку свободно и активно двигаться. Таким образом, идёт нормальное развитие его конечностей и отсутствует риск возникновения гиподинамии. Следовательно, содержание телят в индивидуальных домиках-профилакториях на открытом воздухе позволяет выращивать здоровый молодняк и значительно повышать его сохранность. Вместе с тем, этот способ не компенсирует технологических и зоогигиенических нарушений в кормлении и содержании сухостойных коров, глубокоствельных нетелей и новорождённых телят. Наибольшую эффективность он приносит только в общем комплексе мероприятий, направленных на получение жизнеспособного молодняка.

У телят, выращиваемых в индивидуальных домиках на открытой площадке, наблюдалось повышение фагоцитарной активности лейкоцитов, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, а также установлено увеличение интенсивности роста на 12,3 % по сравнению с животными, содержащимися в закрытом профилактории [63, 104, 105].

Опыт хозяйств показывает, что на обслуживание 100 домиков достаточно одного человека. Уборка площадки с подстилкой под освободившимися домиками может быть механизирована, т. к. их обычно располагают в ряд, а заполнение и освобождение боксов организуют так, чтобы максимально сократить ручной труд по уборке площадки под освободившимися домиками и подготовке нового места для следующей группы новорождённых телят. Очищенное место под освободившимся

домиком оставляют на 10-14 дней незанятым для его естественной стерилизации солнечным светом. Новорождённых телят содержат на открытом воздухе круглогодично, однако нежелательно размещать их в домиках-профилакториях, когда температура воздуха достигает минус 25 °С и ниже. Больных, а также телят-гипотрофиков помещать в домики в зимний период запрещается [31].

Накопленный опыт содержания телят в индивидуальных домиках-профилакториях позволяет сделать вывод, что к преимуществам этого метода относятся: отсутствие больших затрат на строительство домиков-профилакториев, естественная вентиляция и ультрафиолетовое облучение, лёгкость уборки и дезинфекции, возможность быстрого перемещения домиков на новое место. К недостаткам следует отнести: сложность в работе обслуживающего персонала в плохую погоду и особенно зимой, возможность обмораживания у телят кончиков ушей и носового зеркальца, увеличение расхода подстилки и кормов, невозможность внедрения механизации. Всё это необходимо учитывать при введении данного метода в хозяйство. Сгладить недостатки можно с помощью строительства навесов над площадками с домиками и применением в кормлении новорождённых телят инноваций, например, автоматических кормовых станций для выпойки молочных кормов. В результате появилось комплексное решение для выращивания телят до 4-5 месяцев. Основными элементами разработанной системы являются групповые домики, рассчитанные примерно на 15 телят, которые используются с успехом во всем мире уже много лет. Они выдержали испытание и сильных ветров в Дании и сильных морозов в Швеции, сегодня вы уже можете оценить их работу и в ряде хозяйств нашей республики. Кроме групповых домиков и индивидуальных домиков для телят система включает полностью накрытые выгульные площадки и кормовые столы. Благодаря крыше над всей фермой, возможно, с одной стороны, кормить телят основными и концентрированными кормами нормальной влажности, а с другой стороны, сохранить сухой соломенную подстилку на выгульных площадках перед групповыми и индивидуальными домиками. В дополнение к примерно 15 м² внутри группового домика ещё 25 м² составляет накрытая выгульная площадка перед домиком. Таким образом, телята самостоятельно могут выбрать, где им комфортнее отдыхать в зависимости от погодных условий – в домике или на глубокой подстилке выгульной площадки. Во время кормления или ухода за телятами в групповых или индивидуальных домиках обслуживающий персонал защищён от плохих погодных условий.

Выращивание телят с рождения и минимум до четырёх месяцев происходит в одном месте. Основные составляющие такого помещения: специальная бетонная площадка; навес над площадкой, поставленный

на капитальные опоры; необходимое количество домиков для телят двух видов – индивидуальных и групповых; система круглогодичного водоснабжения, в т. ч. незамерзающие поилки; система кормления телят молоком или ЗЦМ, а также концентрированными и основными кормами; система вольеров на выгульных площадках перед домиками; подсобное помещение для персонала, оборудования и запаса ЗЦМ.

Устройство навеса над площадкой обычно не вызывает вопросов. Основная его функция – накрыть выгульные площадки и кормовой проход. Домики – групповые и индивидуальные – сами являются укрытием от непогоды, поэтому они лишь своей передней частью находятся под навесом. Ещё один существенный момент – высота опор. Все процессы по уходу за телятами в группах должны быть максимально механизированы, поэтому высота навеса должна позволять обслуживающей технике работать под ним, как по раздаче кормов на кормовой стол, так и по чистке выгульных площадок групповых домиков.

Совершенствование материалов, из которых изготавливаются современные домики, изменения в организации операций по уходу за телятами в индивидуальныхдомиках, разработка эффективной технологии кормления вывели эту стратегию выращивания молодняка на лидирующие места в мире.

Деревянный или пластиковый индивидуальный домик использовать для содержания телёнка? Во всем мире это основные материалы, из которых делают домики для выращивания телят. Несмотря на то, что и те, и другие домики получили достаточно широкое распространение, пластиковые боксы начали вытеснять деревянные по ряду веских причин. Эти преимущества пластика перед деревом исходят из задач, которые должна решать технология выращивания телят в индивидуальныхдомиках. Для нераспространения заболеваний от телёнка к телёнку после освобождения домика и помещения в него новорождённого животного домик должен эффективно дезинфицироваться, гладкие внутренние стенки пластикового домика позволяют решать эту задачу быстро и эффективно. Дерево, даже хорошо обработанное, за счёт своей фактуры и стыков не позволяет гарантировать эффективную дезинфекцию, особенно если телёнок болел, находясь в домике. Одни и те же габаритные размеры домика, необходимые для свободы движения телёнка, выполненные из дерева, в 1,5-2 раза тяжелее пластикового, особенно это ощутимо в неблагоприятных погодных условиях, поэтому работа с домиками из дерева при смене телят требует большего количества работников и сил. Прочность пластиковых домиков для целей частого их перемещения и опрокидывания, особенно в зимний период, может вызывать у скептиков некоторые сомнения, однако сегодня для производства домиков используются специальные упругие пластики (полиэтилен,

полиэстер, высокомолекулярный пластик, прошедший через технологию термоформинга и др.), что позволяет говорить об их большей прочности и долговечности, чем у деревянных домиков. Вышеназванные материалы из пластика не пропускают палящие солнечные лучи и дают возможность телёнку даже в очень жаркую погоду чувствовать себя в домике комфортно, а в непогоду, в отличие от деревянных домиков, они не накапливают сырость. В зимние периоды, когда погодные условия способствуют образованию ледяной корки, пластик, в отличие от дерева, не примерзает к поверхности площадки, на которой установлен домик. Единственное, в чём пока пластиковый бокс уступает деревянному, это в его доступности для широкого круга хозяйств. Понятно, что хозяйство само в состоянии изготовить деревянный домик и затраты на его производство будут несколько ниже, чем при покупке пластикового. Однако, сэкономив на первоначальной стадии, хозяйство в дальнейшем не получит возможности извлечь из технологии выращивания телят в индивидуальныхдомиках максимального эффекта. Успешное внедрение технологии выращивания телят в деревянныхдомиках и достижение положительных результатов даёт возможность хозяйству со временем заменить их на более эффективные и профессиональные – пластиковые. Результаты, которые достигает сельскохозяйственное предприятие, перешедшее на данную технологию, можно условно разделить на «текущие» и «перспективные». К текущим мы можем отнести снижение падежа телят в течение первых 2-х месяцев жизни до 0-2 % и увеличение показателей привеса за счёт исключения фактов передачи кишечных и лёгочных заболеваний от больных телят к здоровым, а также своевременное лечение больных телят и восстановление их аппетита. К перспективным результатам можно небезосновательно отнести влияние формирования у новорождённых телят полноценных органов, которые, согласно закону физиологии животных, если получили недоразвитие в первые месяцы жизни животного, в последствии их развитие ничем не может быть компенсировано. Таким образом, подставив данные по выращиванию молодняка, вы можете получить сумму упущенной выгоды от неиспользования данной технологии выращивания молодняка и сравнить её с суммой инвестиций, необходимых для перехода на эту технологию. Даже приняв к расчёту только «текущие» результаты – снижение падежа телят, переведённое в денежный эквивалент (произведение количества павших телят на их стоимость за голову), расчёт затрат на корма, потраченные на телят, которые в течение первых двух месяцев пали, текущие затраты на лечение телят, в некоторых случаях это ещё и высвобождение рабочей силы, в сумме за год эти затраты сопоставимы с половиной суммы инвестиций, необходимых для перехода на технологию выращивания телят в индивидуальныхдомиках, выгоду

посчитать ещё проще, например, исходя из того, что качественный пластиковый домик гарантировано служит не менее пяти лет, можно из суммы потерь хозяйства в текущей ситуации, подсчитанной выше, умноженной на пять лет, вычесть инвестиции на покупку пластиковых домиков. Даже если в результате вычислений вы получите незначительные отклонения от суммы инвестиций в новую технологию, в ваших выгодах останутся все «перспективные» результаты от применения данной технологии.

Подводя итог сказанному, мы считаем, что настало время, когда уже на накопленном материале возможно пересмотреть традиционные нормы и дать новое направление в выращивании молодняка жвачных. Появляется необходимость конструктивно разработать и выпускать по заказу хозяйств клетки с вольерами, отвечающие требованиям новой технологии выращивания телят. Это способствовало бы скорейшему внедрению в производство нового прогрессивного способа.

2.1.1. Теплофизическая модель теплообмена системы «животное-обогреватель» и определение оптимального режима работы греющих плит контактного обогрева

Способность новорождённых животных адаптироваться к изменениям внешней среды лимитировано и изменения условий, не влияющих на взрослых животных, может негативно отразиться на состоянии здоровья телят. Стресс является фактором возникновения различных заболеваний у телят. Его причиной могут быть различные нарушения условий содержания, порой самые безобидные, поэтому предотвратить его весьма трудно. Даже перемещение является причиной стресса, который приводит к увеличению уровня заражения инфекционными агентами. Низкая температура, сквозняки, влажная подстилка способствуют возникновению и распространению инфекции. Следовательно, иммунологический статус, необходимый для защиты организма зависит как от качества и количества молозива, так и от условий внешней среды.

Продуктивность животных зависит не только от уровня и полноценности кормления, но и от параметров микроклимата. Из параметров микроклимата важнейшим является температура воздуха, её гигиеническое значение связано, прежде всего, с влиянием на тепловой обмен между живым организмом и окружающей внешней средой.

Температура тела домашних животных находится в пределах 36-42 °С и характеризуется постоянством, несмотря на резкие колебания температуры внешней среды. Поддержание постоянной температуры в узких пределах обусловлено необходимостью создания условий для нормального течения в их организме физиологических процессов. Особым

постоянством температуры отличается кровь, сердце, печень и почки. Температура кожи подвержена значительным колебаниям.

В течение первых дней и недель жизни молодое животное переживает критический период, связанный с переходом от внутриутробного развития к жизни в иной среде. Для успешного выращивания молодняка наиболее важно, чтобы первый адаптационный период организма прошёл успешно.

И.М. Сеченов писал, что организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен. Между организмом животного и воздушной средой существует постоянная связь. Обеспечение постоянства температуры тела при изменении наружной температуры основывается на способности организма животного поддерживать равновесие между образованием тепла (химическая терморегуляция) и его отдачей (передачей) во внешнюю среду (физическая терморегуляция). Основными путями отдачи тепла организмом животных являются теплоизлучение (радиация) и конвекция (срыв тепла). Тепло теряется за счёт инфракрасного излучения до 30-40 % от всех потерь. Чем холоднее окружающая среда или большая поверхность, мало отражающая тепло (тёмный цвет, высокая теплопоглощаемость), тем больше теряется тепла данным излучением. Зависит потеря тепла таким способом и от расстояния животных от окружающих поверхностей.

Конвекция – это срыв тепла с поверхности тела животного, которая достигает 15 % всех потерь и зависит от качества шерстного покрова, уровня температуры, влажности и скорости движения воздуха.

Следующий путь ухода тепла из организма – теплопроводение. Процесс теплопроводения происходит при непосредственном соприкосновении тела животного с окружающими конструкциями, при лежании на сыром, холодном полу, земле, снеге, металле.

Много тепла теряется путём испарения влаги с поверхности тела и выделения влаги с дыхательных поверхностей. В выдыхаемом воздухе содержится до 100 % влаги. При испарении 1 грамма влаги теряется 0,692 Вт тепла. Тратится тепло и на согревание вдыхаемого воздуха, съеденного корма, выпитой воды (6-8 %). Часть тепла теряется с молоком, калом, мочой (до 1 %).

Образуется тепло при усвоении кормов, их окислении (сгорании), движении и другой мышечной работе.

Каждый вид и возрастная группа животных требует определённых оптимальных температур воздуха: молодым – больше, взрослым – меньше. Зоогигиенические нормативы микроклимата для высокопродуктивных коров и ремонтного молодняка приведены в таблице 19 (в скобках указан диапазон параметров).

Таблица 19 – Зоогигиенические нормативы микроклимата для высокопродуктивных коров и ремонтного молодняка

Тип помещения и возраст животного	Температура воздуха, °С			Относительная влажность воздуха, %		
	нижняя критическая	верхняя критическая	оптимальные условия	нижняя критическая	верхняя критическая	оптимальные условия
1	2	3	4	5	6	7
Коровники (привязное содержание)	+5	+25	+8-+12	40	85	50-75
Профилакторий (индивидуальные клетки в помещении)	+5	+25	+16-+18	40	85	50-75
молодняк от 60 дн. до 6 мес.	+8	+25	+12-+16	40	85	50-75
молодняк старше 6 мес.	+5	+25	+10-+15	40	85	50-75
Коровники (беспривязное содержание)	-10	+25	+1-+15	40	85	50-75
в помещениях облегчённого типа						
Профилакторий - навес для индивидуальных домиков	-	-	не нормируется	-	-	не нормируется
молодняк от 60 дн. до 6 мес.	-5	+25	+1-+15	40	85	50-75
молодняк старше 6 мес.	-10	+25	+1-+15	40	85	50-75

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6	7
помещения для скота мясных пород						
коровы перед отёлом (за 10 дней), во время отёла и после отёла с телятами до 20-дневного возраста	-10	+25	+1-+15	40	85	50-75
остальные группы животных	-	-	не нормируется	-	-	не нормируется

Примечание: 1. Нижняя критическая – нижний предел термонейтральной зоны, приводит к гипотермии, увеличению влаговыделения, уменьшению потребления пищи. 2. Верхняя критическая – выше которой снижается скорость метаболизма. 3. Диапазон с номинальными условиями содержания животных – потери в эффективности в этом диапазоне незначительны. 4. Диапазон оптимальной технологии – соответствует максимуму привесов, эффективности, репродукции и др.

Существует определенная температурная зона, в границах которой процессы теплопродукции и теплоотдачи имеют минимальное значение. Эта зона называется зоной теплового безразличия или температурной комфорта. В оптимальных пределах требуемых температур для животных наблюдается самый низкий обмен веществ. По величине эта зона ниже температуры тела и зависит от степени акклиматизации, уровня кормления, возраста и продуктивности животных. Чем моложе животное, тем такие зоны выше и наоборот. Например, оптимальный температурный уровень для новорождённого телёнка – 18-20 °С, для высокопродуктивной коровы – 3-5 °С. В пределах зоны комфорта животные проявляют максимальную продуктивность и расходуют на единицу продукции наименьшее количество корма. Для каждой половозрастной группы животных имеются пределы отклонений температуры (зона термической нейтральности), выход за границы которых отрицательно отражается на их жизнедеятельности.

Температуры выше и ниже термонейтральной зоны называются критическими. При температуре ниже критической организм животных стремится сдержать теплопотерю за счёт сокращения поверхности тела (съёживание), взъерошивания шерсти, сокращения сосудов кровеносной системы, снижения частоты дыхания – это физическая терморегуляция. Если это не помогает, то вступает в действие химическая терморегуляция – повышается обмен веществ и теплопродукция, в связи с чем потребляется больше кормов без повышения продукции. И наоборот,

когда температура воздуха повышается, организм стремится больше тепла отдавать во внешнюю среду – сосуды расширяются, площадь тела увеличивается, учащается дыхание, животное меньше двигается, аппетит уменьшается, усвоение кормов ухудшается, падает продуктивность.

Особенно сильно воздействие окружающей среды сказывается на телятах в первые дни их жизни, изменяя нормальное течение физиологических отправления. Снижение резистентности организма, простудные заболевания, расстройства функции пищеварения у телят могут проявляться под действием изменений температуры и интенсивности воздухообмена помещений. Поэтому большое значение имеет разработка эффективных мер профилактики и ликвидации указанных заболеваний применительно к конкретным природно-климатическим зонам с учетом особенностей применяемых технологий.

Организм животных может адаптироваться до определённых пределов путём изменения основных его физиологических процессов в системах кровообращения, дыхания, пищеварения, терморегуляции, газообмена, обмена веществ и т. д., пока действие внешних раздражителей не превышает адаптивных возможностей организма, после чего у животных развиваются стрессовые ситуации, способствующие снижению продуктивности [64].

Физический теплообмен молодняка животных с окружающей средой имеет весьма сложный характер. Как показывает рисунок 6, терморегуляция состоит из двух непрерывных процессов: образования тепла в организме животного за счёт потребления кормов и его отдачи в окружающую среду. Часть тепла расходуется на постоянное поддержание различных функций жизнедеятельности животных, часть – выводится из организма.

Твёрдо установленным фактом является зависимость теплообразования организма от температурных условий окружающей среды. Опираясь на результаты своих исследований, А.Д. Слоним предлагает зависимость теплообразования организма от температуры окружающей среды разбить на четыре характерные зоны [138]. Зоны температур переохлаждения и перегрева являются критическими. При длительных воздействиях этих температур животные погибают. Зоны химического и физического терморегулирования обеспечивают нормальное физиологическое развитие животного (рисунок 6).

Физическая терморегуляция связана только с сосудистой регуляцией тела при почти постоянном уровне обмена веществ. В связи с этим, зона физической терморегуляции является оптимальной. Установлено, что физической терморегуляция начинается у телят на седьмой день после рождения и достигает своей полной активности к двадцатидневному возрасту.

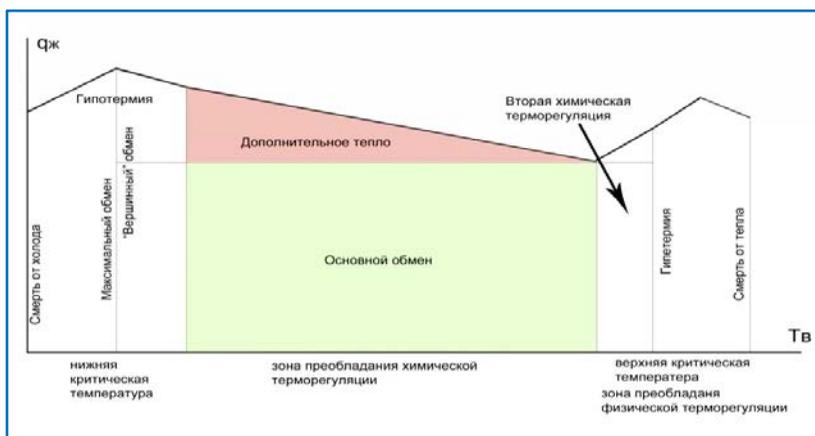


Рисунок 6 – Зависимость теплообразования организма животных от температуры окружающей среды

Химическая терморегуляция связана с процессами регуляции теплопродукции и имеет решающее значение для жизнедеятельности организма при низких температурах. Зона химического терморегулирования, с экономической точки зрения, является существенно важной. Здесь интенсивность теплопотерь и, соответственно, расход корма при снижении температуры возрастают, благодаря чему животному удаётся поддерживать температуру тела на постоянном уровне. Однако такая терморегуляция наименее экономична и не беспредельна. Объясняется это тем, что у телят из-за малого объёма желудка не может поместиться столько корма, сколько нужно для компенсации нежелательного влияния пониженных температур, вследствие чего при снижении температуры ниже уровня, соответствующего максимальному обмену веществ, наступает смерть от переохлаждения. По мере увеличения температуры в пределах зоны химической терморегуляции интенсивность теплопотерь и расхода корма падает, а в пределах некоторого диапазона её обмен веществ остаётся на постоянном уровне.

Разработка новых средств локального обогрева молодняка животных, в частности телят, должна проводиться как на основе технико-экономического анализа с учётом перспективной технологии содержания и общих параметров микроклимата, так и с учётом особенностей теплообмена организма животных с окружающей средой. Известно, что, с точки зрения теплотехники, биологические системы подчиняются тем же общим правилам, что и неживые. Принципиальное отличие животного организма от неорганического тела состоит в том, что внутренняя теплопередача в живом теле обеспечивается в основном

циркулирующими жидкостями. Это осложняет сравнительные аналогии температуропроводности живых и неживых тел. Даже самые упрощённые схемы обмена энергии в биологическом мире достаточно сложны [50].

Физиологические особенности телят позволяют сохранять в различных условиях окружающей среды постоянную внутреннюю температуру тела, соответствующую уровню оптимальной биологической активности. Необходимым условием поддержания стационарного теплового состояния организма является непрерывное удаление образующейся в нём теплоты. Чтобы теплота, выработанная организмом, могла быть отдана внешней среде, она должна быть сначала перенесена к поверхности тела. Для обеспечения этого процесса температура поверхностных тканей должна быть ниже, чем внутренних. Отсюда следует, что температура разных частей организма не может быть одинаковой и поверхностные слои тела при окружающей температуре имеют более низкие значения. Однако решение задачи оптимизации энергетических режимов электронагревательных установок для локального обогрева молодняка сельскохозяйственных животных, при которых тепловыделения организма находятся на некотором оптимальном уровне, предполагает, что в этом состоянии биологический объём не испытывает каких-либо существенных напряжений функций терморегуляционного аппарата. Это означает, что в оптимальных условиях она у телят сведена к минимуму и практически равна толщине кожи и подкожного жирового слоя, а величина термического сопротивления «оболочки» определяется значением теплопроводности кожи и жира. Отсюда следует, что в этом случае передача теплоты от внутренних органов к поверхности тела и последующая отдача её поверхностью тела в окружающую среду происходят только по законам теплопередачи (рисунок 7).

Необходимо заметить, что не все участки поверхности животного имеют одинаковую температуру. Однако для упрощения выкладок целесообразно ввести понятие усредненной температуры на наружной поверхности тела. На основании этого введём понятие температуры поверхности кожного покрова телёнка T_k , отражающей средневзвешенную температуру деятельной поверхности теплообмена. За показатель внутренней температуры тела $T_{гж}$ физиологи обычно принимают ректальную температуру, которая наилучшим образом отражает среднюю температуру организма.

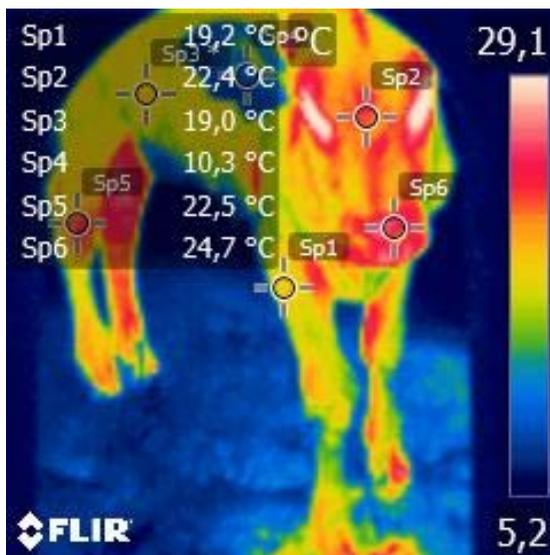


Рисунок 7 – Распределение наружной температуры тела животного

Учитывая вышеизложенное, нами разработана теплофизическая модель теплообмена у телят. Представим организм телёнка как следующую упрощённую модель: в центре тела, защищённом от колебаний температуры T_b окружающей среды, кожей и подкожным жировым слоем, температура тела $T_{тж}$ близка к постоянной и наиболее высока. Поверхностные слои тела при $T_b < T_{тж}$ имеют более низкую температуру T_n , соответствующую средневзвешенной температуре поверхности теплообмена. Тело животного условно представим в виде теплоизолированного цилиндра с усечённой боковой поверхностью, площадью поверхности, эквивалентной телу животного, с равномерно распределённым по объёму источником тепла P_j внутри. Температура цилиндра $T_{тж}$ постоянная, а коэффициент теплопроводности его активной части стремится к бесконечности. Тогда расчётная схема теплообмена модели теленка с ЭНУ будет иметь вид, приведённый на рисунке 8.

Цилиндр радиусом R_r со средним термическим коэффициентом сопротивления теплоизолирующего слоя Q_t усечённой боковой поверхностью контактирует с напольным обогревателем, который можно представить в виде многослойной плиты, состоящей из отдельных корпусно-изоляционных слоев, с равномерно распределённым по поверхности изоляционного слоя источником теплоты P . Теплоотдача поверхностью цилиндра осуществляется за счёт конвекции Q_k , излучения Q_l (свободной поверхностью) и теплопроводности $Q_{t,н}$ (поверхности, контактирующей с плитой).

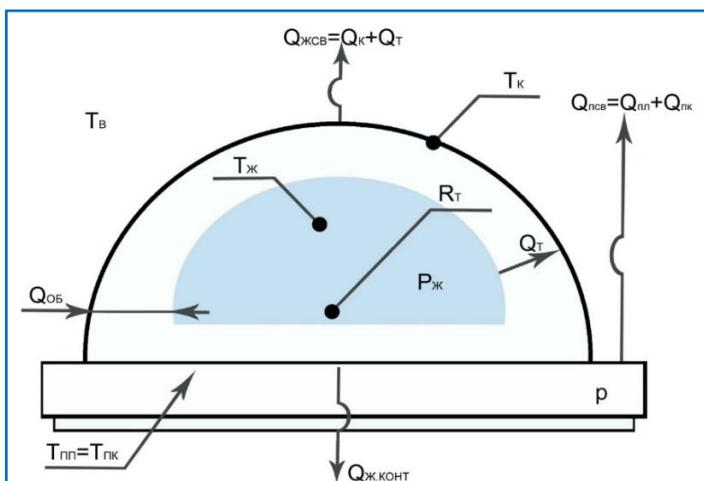


Рисунок 8 – Теплофизическая модель теплообмена у телят

В общем случае при теплообмене организма телёнка с окружающей средой имеет место теплоотдача испарением. Однако при создании условий для физиологически необходимой теплоотдачи в явном виде роль потоотделения будет незначительной, а теплоту, расходуемую на испарение влаги, можно будет считать величиной постоянной. Теплопотери испарением не меняются и при создании одних и тех же температурных условий способа обогрева.

Анализ представленной теплофизической модели показывает, что с энергетической точки зрения взаимодействие биологического объекта с техническими средствами обогрева представляет собой систему, состоящую из двух взаимосвязанных систем с внутренними источниками тепловой энергии. Чтобы обеспечить сохранность и добиться максимальной продуктивности телят раннего возраста средства локального обогрева должны создавать условия теплового комфорта. Комфортность тепловой обстановки обеспечивает благоприятные условия для нормальной физиологической деятельности организма и способствует повышению естественной резистентности и иммунологической активности. Оптимальным вариантом следует считать такую, которая, благодаря конструктивным и технологическим качествам, обеспечит максимум экономического эффекта. Равномерность распределения теплового поля в зонах содержания молодняка способствует улучшению его развития и сокращению заболеваемости.

2.1.2. Технологическое решение для содержания телят в профилакторный период в усовершенствованных клетках с манежем

На основании данных, полученных при разработке теплотехнической модели, разработано новое технологическое решение для содержания телят в профилакторный период, которое в максимальной степени отвечало бы биологическим особенностям животных.

Совместно с РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» было разработано стойловое оборудование ОСТ-15. Прототипом служило разработанное в БелНИИЖ конструктивное решение клетки-манежа [113] (рисунок 9).



Рисунок 9 – Стойловое оборудование (клетка-манеж) для телят профилакторного периода

Усовершенствованное конструктивное решение представляет собой узкогабаритные клетки, сблокированные в одну секцию, к которым прикрывает общее выгульное пространство из расчёта 1,2 м² на голову. В пол клеток были вмонтированы сборные греющие плиты (ТУ РБ 01330171.002-99) конструкции ОАО «Производственно-проектно-технологический институт «Агрострой» размером 0,5×1,2 м. Греющая плита является переносным элементом и устанавливается непосредственно в месте (пол / стены), где необходим подогрев. Плита состоит из верхней и нижней штампованных плит на основе термопласткомпозиции. Материал стоек к воздействию агрессивных сред (кислоты, соли, щелочи, нефтепродукты). Внутри плит контактного обогрева уложен нагревательный кабель, используемый в качестве греющего элемента,

изготовленный из полимерного углеродного материала, который обеспечивает надежность и долговечность (рисунок 10).



Рисунок 10 – Плиты контактного обогрева, вмонтированные в клетку

При использовании плит контактного обогрева предусмотрено управление температурным режимом с помощью терморегулятора по заранее заданной программе, соответствующей зоотехническим требованиям.

Основные физико-механические и химические характеристики греющих плит: коэффициент стойкости к щелочам (едкий натрий) – 0,75 (концентрация среды до 20 %); коэффициент стойкости к основаниям (известь, сода, основные соли) – 0,8; коэффициент стойкости к кислотам (минеральные, органические, неокисляющие) – 0,8 (концентрация среды до 20 %); коэффициент стойкости к растворам (сахара, патоки, жиров и масел) – 0,85; коэффициент стойкости к окислителям органическим – 0,85 (исключение – азотная кислота); водопоглощение по массе – не более 0,6 %; предел прочности при изгибе – не менее 40 МПа; ударная вязкость по Шарпи на образцах без надреза – не менее 5,7 кДж/м²; истираемость – не более 0,1 г/см²; морозостойкость – не менее 200 циклов; водонепроницаемость – водонепроницаемая.

Основные технические характеристики опытной греющей плиты были следующие: напряжение – 220 В, температура на лицевой поверхности – 25-35 °С; потребляемая мощность – 100-120 Вт.

На первом этапе были проведены поисковые исследования, в которых были отработаны следующие вопросы:

- определено время нагревания поверхности греющей плиты до максимальной температуры;
- установлено время остывания поверхности греющей плиты до первоначальной температуры;
- выявлена оптимальная зона локального обогрева в логове.

Время нагревания плиты до рабочей температуры в 30 °С составило 2 часа. По истечению этого времени плиту отключали, однако на протяжении 30 минут она сохраняла постоянную температуру, после чего нагревательный элемент начинал остывать (рисунок 11).

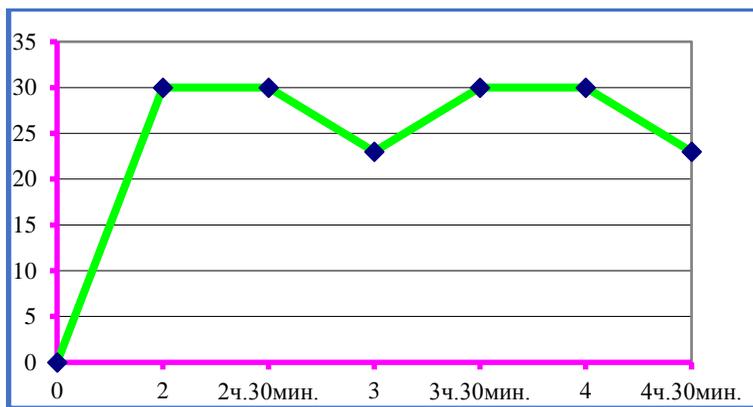


Рисунок 11 – Оптимальный режим работы плит контактного обогрева

На протяжении 30 минут температура внутри клетки на уровне положения «лёжа» животных характеризовалась стабильностью и составила в среднем 10 °С, а на уровне положения «стоя» животных была в зависимости от колебаний температуры окружающей среды и в среднем составила 6 °С.

В ходе исследований установлено, что при нагревании плиты до рабочей температуры до 30 °С температура внутри клетки с телёнком на уровне положения «лёжа» составила в среднем 18 °С, а на уровне положения «стоя» животных – 16 °С. Однако при остывании плиты до температуры 23 °С температура внутри клетки характеризовалась незначительными изменениями. В то же время, телята оставались в зоне комфортной температуры. Время спада температуры до 23 °С составляло 30 минут (рисунок 12). В результате время поддержания оптимальной температуры внутри клетки с неработающей плитой составило 60 минут. Установленный режим работы нагревателя способствовал температурной адаптации молодых животных.

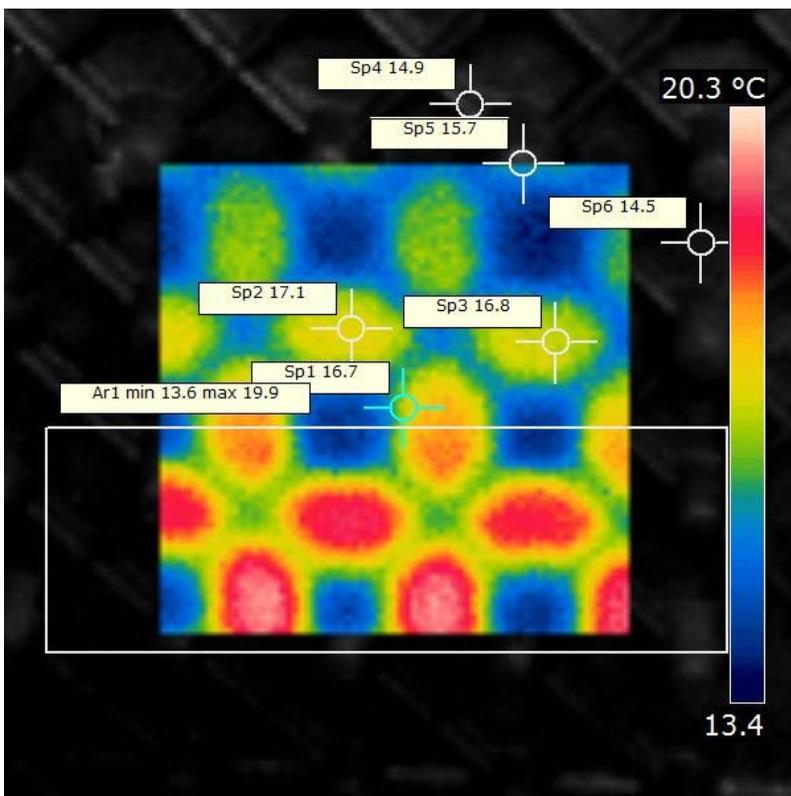


Рисунок 12 – Термограмма поверхности греющей плиты

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод что при взаимодействии телёнка и обогревательного элемента существует прямая зависимость в создании оптимального микроклимата внутри клетки. Тёплый пол и самый теплый воздух у поверхности пола создают оптимальный микроклимат для выращивания телят в первые часы постнатального онтогенеза, при этом отсутствуют конвекционные потоки и, следовательно, намного меньше пыли в воздухе помещения.

Сравнительная оценка разработанного оборудования и традиционного метода содержания телят в профилактичный период проведена в производственных условиях экспериментальной базы «Беличи» Слуцкого района Минской области в зимний и переходный весенний периоды. Все группы животных содержались в одном помещении. Было использовано новое технологическое решение для содержания телят – комплект стойлового оборудования ОСТ-15 (клетка-манеж). Это конструктивное решение позволяет совместить индивидуальный и

групповой способы выращивания телят, что даёт возможность содержать молодняк изолированно друг от друга в первые 5-6 дней после постановки и 1,5-2 часа после каждого кормления с целью угасания рефлекса сосания, а также проводить регулярный моцион только здоровых животных. Подопытные группы были сформированы из новорождённых животных чёрно-пёстрой породы по методу аналогов с учётом живой массы при рождении, возраста и продуктивности коров-матерей. Наблюдения проводились с момента рождения телят до достижения ими двухмесячного возраста. В качестве контроля использовали молодняк, содержащийся в типовом секционном профилактории в индивидуальных клетках [131, 132, 133, 134].

Рациональное выращивание телят основывается на эффективном использовании биологических закономерностей развития животных. При этом большое значение имеет выращивание здоровых телят от рождения до 30-дневного возраста, так как в этот период более интенсивно растут скелетные мышцы, видоизменяются ткани и органы, формируются и совершенствуются различные функции организма.

Создание более комфортных условий содержания способствовало более быстрому приросту живой массы телят, содержащихся в ОСТ-15 (таблица 20).

Таблица 20 – Динамика живой массы подопытных телят

Показатели живой массы в возрасте, дней	Группы телят	
	I контрольная	II опытная
При рождении	28,0±0,55	28,0±0,61
20 дней	34,4±0,44	35,6±0,42
30 дней	38,1±0,52	39,7±0,59
60 дней	48,7±0,63	51,8±0,72

Анализ данных таблицы показывает, что темпы роста живой массы у телят, содержащихся в ОСТ-15, на протяжении 2 месяцев повышались. Так, за 20, 30 и 60 дней живая масса телят опытной группы увеличилась на 3,4 %, 4,2 и на 6,3 % соответственно по отношению к живой массе аналогов из контроля.

При анализе показателей среднесуточных приростов живой массы прослеживается взаимосвязь между ними и условиями содержания животных так, за весь период исследований наблюдалось увеличение абсолютных приростов у телят, содержащихся в ОСТ-15. В 20 дней эта разница составила 18,7 %, в 30 дней – 16 % и в 60 дней – 14,2 %. Аналогичная тенденция наблюдалась и по относительной скорости роста. В 20, 30 и 60 дней относительные приросты живой массы у телят, которые содержались в стойловом оборудовании были выше в 20 дней на 3,4 %, в 30 дней – на 4,1 %, в 60 дней – на 2 процентных пункта по сравнению

со сверстниками из контроля. Следует отметить, что наиболее высокие показатели относительной скорости роста наблюдались у телят в первый месяц жизни. Это объясняется тем, что в этот период происходит интенсивный рост организма, связанный с физиологическими особенностями телят (таблица 21).

Таблица 21 – Динамика среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных телят

Возраст животных, дней	Группы телят	
	I контрольная	II опытная
Среднесуточный прирост живой массы, г:		
за 20 дней	320±24,94	380±30,91
за 30 дней	336±20,15	390±32,60
за 60 дней	353±11,16	403±18,22
Относительный прирост живой массы, %:		
за 20 дней	20,6±1,72	24,0±2,08
за 30 дней	30,6±1,90	34,5±2,88
за 60 дней	24,4±0,72	26,4±1,14

Нормальное развитие и течение процессов обмена веществ новорождённых телят зависит от способности организма с первых дней жизни удерживать постоянную температуру тела, частоту пульса и дыхания. Отклонение этих показателей от физиологической нормы свидетельствуют о наличии в организме какого-либо патологического процесса. Анализ клинических показателей подопытных телят показал, что существенных различий в температуре тела и частоте пульса не отмечалось. Более высокой температура тела была у молодняка контрольной группы. Возрастная динамика частоты пульса и дыхания у телят от рождения до конца профилактического периода характеризовалась заметным снижением. Более глубокое дыхание отмечалось у аналогов опытной группы в сравнении с контролем, где дыхательные движения были поверхностными, несколько учащёнными.

Для оценки клинического статуса телят особый интерес представляет изучение гематологических показателей (таблица 22).

Таблица 22 – Морфо-биохимические показатели крови телят в возрасте 5 дней

Показатели	Группы телят	
	I контрольная	II опытная
1	2	3
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	12±0,79	12,0±0,97
Эритроциты, 10 ¹² /л	10,8±0,33	10,6±0,45
Гемоглобин, г/л	129±0,96	129±1,29
БАСК, %	50,3±2,24	52,4±2,37
ЛАСК, %	2,2±2,26	2,26±1,42

Продолжение таблицы 22

1	2	3
Общий белок, г/л	48,5±1,83	49,3±1,93
Глобулины, г/л		
В т.ч. альфа, г/л	11,5±1,03	12,1±1,21
бета, г/л	10,2±0,98	9,8±0,80
гамма, г/л	15,9±0,72	16,0±0,69

Результаты исследований показали, что у нормально развивающихся телят в течение первых 20 дней после рождения в крови одновременно снижалось содержание гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов. Однако в крови 20-дневных телят, содержащихся в ОСТ-15, гемоглобин был выше на 6,2 % по сравнению с животными из контроля. По количеству эритроцитов у телят в 20-дневном возрасте в обеих группах значительных различий не выявлено. Отмечалась лишь незначительная тенденция, обратная динамике содержания гемоглобина. Из представленных в таблице 23 данных видно, что у телят, содержащихся в новом стойловом оборудовании, количество общего белка на 20 день жизни было на 10,2 % выше по сравнению с контролем (таблица 23).

Таблица 23 – Морфо-биохимические показатели крови телят в 20 дней

Показатели	Группы телят	
	I контрольная	II опытная
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,69±0,93	7,49±0,85
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,78±0,34	5,74±0,42
Гемоглобин, г/л	109,0±2,93	115,8±4,71
БАСК, %	60,5±1,98	67,6±3,19
ЛАСК, %	1,8±0,62	1,95±0,39
Общий белок, г/л	58,7±1,67	64,7±0,57**
Глобулины, г/л, в т.ч.:		
альфа	8,9±0,39	10,0±0,31*
бета	8,8±0,36	9,5±0,30
гамма	17,0±0,51	18,4±0,30*

Возрастная динамика содержания в крови альфа-, бета- и гамма-глобулинов у молодняка от 5-дневного возраста до окончания периода наблюдений характеризовалась незначительным снижением. Однако у сверстников из опытной группы содержание всех глобулиновых фракций сыворотки крови к 20-дневному возрасту было выше, чем в контроле: альфа-глобулинов – на 12,3 %, бета-глобулинов – на 7,9 % и гамма-глобулинов – на 8,2 %.

Изучение активности гуморальных факторов защиты у телят показало, что бактерицидная активность сыворотки крови к концу

профилактического периода повышалась. Наиболее высокими бактерицидными свойствами обладала сыворотка крови у телят опытной группы. Её активность была на 7,1 % выше по сравнению с контролем.

Анализ показателей лизицидной активности сыворотки крови свидетельствует, что в конце профилактического периода выращивания телят происходило её снижение во всех группах, в среднем до 1,8-1,95 %, при этом интенсивность снижения лизирующей способности наиболее высокой оказалась в контроле.

Таким образом, различные системы выращивания телят в профилактический период оказывают определенное влияние на гуморальные факторы защитной реакции организма.

Проблемы возрастной изменчивости поведения животного тесно связаны с задачами их продуктивного использования. Поведение – основная функция организма, обеспечивающая процесс адаптации животных к внешней среде. Поведение животных является объективным и надёжным критерием для оценки технологии содержания. Необходимо создавать такой уровень физиологического комфорта, используемый в технологиях, чтобы свести к минимуму стрессовые нагрузки на организм животного.

Способность животных быстро вырабатывать условные рефлексы и адекватную ритмичность пищевого поведения, проявлять двигательную активность характеризует наиболее продуктивных особей. Известно, что у молодых, растущих животных суточная ритмика основных физиологических процессов непостоянна. Она непрерывно колеблется под влиянием внутренних импульсов, а также действующих на организм внешних условий. Проведённые исследования по сравнительному изучению группового и индивидуального способов выращивания телят в профилактический период показали, что суточная ритмика физиологических функций организма молодняка в связи с условиями их содержания претерпевала определённые изменения, что отражалось на состоянии здоровья животных и их продуктивных качествах. Хронометражем поведения телят подопытных групп установлена различная их двигательная активность в зависимости от условий содержания (таблица 24).

Таблица 24 – Хронометраж поведения животных

Показатели	Группы телят			
	I контрольная		II опытная	
	минут	%	минут	%
1	2	3	4	5
Отдых лёжа	406	56,4	225,8	31,4
Отдых стоя	283,3	39,3	156,6	21,7
Передвижение в манеже	-	-	164,0	22,8
Лежат в манеже	-	-	131,7	18,3

Продолжение таблицы 24

1	2	3	4	5
Потребление молока	17,0	2,4	16,2	2,2
Потребление воды	13,7	1,9	17,0	2,4
Потребление сена и концентратов	-	-	8,7	1,2
Итого	720	100	720	100

Примечательно, что характер жизненных проявлений и их чередование полностью соответствуют биологическому состоянию новорождённого, который, покинув лоно матери и столкнувшись с условиями внешней среды, руководствуется инстинктами, постепенно начиная создавать свой собственный суточный режим в созданных ему условиях. Анализ группового хронометража поведения подопытных животных за 12 часов показал, что телята контрольной группы лежали в клетках 56,4% и стояли 39,3 % времени, тогда как эти показатели у сверстников опытной группы равнялись соответственно 31,4 и 21,7 %, а прогулка и отдых в манеже составляли соответственно 22,8 и 18,3 % от общего времени. Установлено, что продолжительность сна у животных подопытных групп незначительно отличалась и находилась в прямой зависимости от времени лежания. Телята, содержащиеся в индивидуальных клетках, дольше всех находились в положении лёжа. У них же были и самый длительный сон, а также период стояния и потребление молока по сравнению с опытной группой. Однако из-за ограниченной площади индивидуальных клеток телята были ограничены в ходьбе, которая является максимальным проявлением жизненной активности телёнка в раннем возрасте. Время ходьбы в подопытных группах относительно невелико и непосредственно зависело от возможности перемещения в пространстве.

Стояние как особый тип проявления активности по своей длительности занимает третье место в ряду жизненных проявлений у телят. Как было отмечено ранее, этот период был длительнее у аналогов из контроля и занимал 39,3 %, что на 17,6 процентных пункта больше, чем в опытной группе.

Что касается приёма кормов, то этот показатель хоть и занимает у телят очень мало времени, является весьма важным биологическим актом. Продолжительность его и интервалы между отдельными периодами приёма корма зависят от способа выпаивания. Поведение при приёме корма стереотипно. Продолжительность потребления может изменяться в зависимости от окружающей среды, обстановки, физиологического статуса, а также качества и питательной ценности корма. Но, так как выпаивание в обеих группах было одинаковым (из сосковых поилок), отличия были незначительными.

Исходя из данных, полученных наблюдениями за этологическими реакциями подопытных телят, можно сделать заключение, что содержание телят в новом стойловом оборудовании ОСТ-15 наиболее соответствовало биологическим особенностям молодого организма.

Изучение комфортности содержания телят методом балльной оценки набора контролируемых факторов по методике, предложенной В. Д. Степура [143] (таблица 25).

Таблица 25 – Суммарная оценка комфортности (в баллах)

Факторы оценки	Группы телят	
	I контрольная	II опытная
Поведение животных	0,5	1,0
Адаптация	0,5	1,0
Загрязнённость тела	1,0	1,0
Травмы конечностей	1,0	1,0
Всего	3,0	4,0

На МТФ «Барсуки» РУСП «Э/б "Жодино"» Смолевичского района Минской области в 2002-2003 гг. продолжена отработка технологических режимов использования стойлового оборудования для содержания животных ОСТ-15 с плитами контактного обогрева. Было сформировано 2 группы новорождённых телят (n=15) с учётом породы, живой массы, возраста и продуктивности коров-матерей. Контрольная группа содержалась в индивидуальных клетках без плит контактного обогрева.

При проведении исследований по определению оптимального режима работ плит установлено, что в течение всего опытного периода температура наружного воздуха зимой 2003 г. колебалась в среднем от минус 4 до минус 18 °С, относительная влажность воздуха составляла 80 %. Показатели микроклимата помещения находились в зависимости от сезонных изменений температуры наружного воздуха и от точки измерения (таблица 26).

Таблица 26 – Параметры микроклимата помещения в зимний период

Показатели	Зоны помещения	
	Центральная	Торцовая
Температура, °С	8±0,58	6±0,71
Относительная влажность, %	70±5,61	73±7,80
Скорость движения воздуха, м/с	0,15±0,05	0,16±0,08

Температура воздуха в середине помещения была на 2 °С выше, чем в торцах, а относительная влажность и скорость движения воздуха – ниже на 3 % и 0,01 м/с соответственно. Зональное изменение температуры воздуха в клетках с локальным обогревом показано в таблице 27.

Таблица 27 – Показатели микроклимата в логове при различных системах содержания телят

Показатели	Группы телят	
	I контроль	II опытная
Температура логова при положении «лёжа» (0,5 м), °С	14±0,61	18±0,71
Температура логова при положении «стоя» (1 м), °С	11±0,51	16±0,55

Установлено, что зона расположения телят в клетках без локального обогрева характеризуется нестабильностью температурно-влажностных параметров, изменяющихся в течение суток.

Неравномерность температурного поля помещения имела тенденцию к уменьшению значений температуры в зависимости от снижения измеряемого уровня по вертикали. Наивысшую температуру воздуха отмечали у верхней границы клетки. В зимний период она составляла 11-16 °С, в это же время температура на уровне пола помещения была ниже на 5-6 °С. У телят контрольной группы стены не создавали устойчивого локального микроклимата и изменениям параметров воздуха вне клетки следовали незамедлительные изменения внутри её (молодняк постоянно подвергался воздействию более охлаждённого воздуха). Весь этот период у них отмечали мышечную дрожь, телята находились под влиянием холодного стресс-фактора. Наши исследования процесса формирования локального микроклимата в клетках показали, что средняя температура воздуха помещений зависит от сезонных изменений температуры наружного воздуха. Установлено, что зона расположения телят в клетках без обогрева характеризуется значительной нестабильностью.

У плиты контактного обогрева меньше интенсивность передачи тепла, которая позволяет использовать обогрев круглосуточно, поддерживая температуру (18 °С) в зоне обогрева в стабилизированном режиме. От греющих плит тепло подводится с трёх сторон в плоскостях, взаимно перекрывающих друг друга. Поэтому обогреву подвержена значительная часть поверхности тела (до 70 % при положении «лёжа» и до 40% при положении «стоя»). При работе плит происходит не нагревание, а предотвращение отведения тепла от тела.

Исходя из результатов проведённых исследований можно сделать заключение, что содержание телят в новом стойловом оборудовании с вмонтированными греющими плитами в профилакторный период значительно ускоряет обсушивание, устраняет последствия холодного стресса, создаёт комфортные температурные условия непосредственно в зоне отдыха молодняка, в результате чего сохраняется высокий физиологический потенциал резистентности телят к заболеваниям.

Все клинико-физиологические показатели находились в пределах физиологической нормы. Возрастная динамика частоты пульса и дыхания у телят от рождения до конца профилактического периода выращивания характеризовалась значительным снижением. Более глубокое дыхание отмечалось у телят опытной группы, в сравнении со сверстниками из контроля группы, у которых дыхательные движения были поверхностными, несколько жёсткими. Анализ данных таблицы 28 показывает, что между группами телят существенных различий в температуре тела не установлено, только в 20 дней у молодняка опытной группы температура тела была больше на 0,2 °С. Однако число дыхательных движений у телят, выращенных при регулируемом микроклимате, было больше во всех возрастных периодах.

Таблица 28 – Клинические показатели организма телят

Возраст, дней	Группы телят	
	I контроль	II опытная
Температура тела, °С		
5 дней	39,8±1,04	39,0±1,22
10 дней	39,0±1,37	38,8±1,30
20 дней	38,8±0,81	38,6±0,86
Частота дыхания, мин.		
5 дней	45±0,31	47±0,37**
10 дней	40±0,83	45±0,71**
20 дней	34±0,75	38±0,81**
Частота пульса, мин.		
5 дней	110±0,71	112±0,86
10 дней	103±1,41	108±1,30*
20 дней	85±1,22	90±1,42*

Различные условия температурного режима при содержании телят отразились и на частоте пульса. Определение частоты сокращений сердца вероятно самый распространенный при клинических исследованиях вид измерения, хотя этот параметр относится к наиболее изменчивым. Частота сокращений сердца весьма значительно меняется при физической нагрузке, в покое, при нервном возбуждении и изменениях температуры тела. Тем не менее, при измерении частоты сердечных сокращений у телят опытной группы выявлены достоверные различия в 10 и 20 дней по сравнению с контролем.

Наряду с полученными данными клинических показателей организма телят особый интерес представляет изучение гематологических показателей (таблица 29).

Таблица 29 – Морфо-биохимические показатели крови телят в возрасте 5 дней

Показатели	Группы телят	
	I контроль	II опытная
Лейкоциты, 10^9 /л	11,3±0,55	12,4±0,45
Эритроциты, 10^{12} /л	8,7±0,35	10,2±0,30**
Гемоглобин, г/л	127±0,88	129,5±1,19
БАСК, %	52,8±0,59	57,3±0,67**
ЛАСК, %	2,2±0,91	2,1±0,76
Общий белок, г/л	48,9±0,79	52,5±0,64**
Глобулины, г/л		
альфа, г/л	11,5±0,36	12,3±0,52
бета, г/л	8,9±0,58	10,3±0,29*
гамма, г/л	17±0,75	19,2±0,42*

При анализе полученных данных видно, что в 5-дневном возрасте существенных различий между группами по количеству лейкоцитов и гемоглобина не обнаружено, только по содержанию в крови эритроцитов наблюдалось значительное превышение у телят опытной группы на 17,2 % ($P<0,01$) по сравнению с контролем. Однако далее в 20-дневном возрасте в крови телят опытной группы по сравнению со сверстниками из контроля количество эритроцитов было выше на 27,5 % ($P<0,01$) и содержание гемоглобина превосходило на 3,6 % ($P<0,001$). К 20-му дню жизни подопытных телят в обеих группах наблюдалось снижение уровня лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина. Изучение содержания общего белка показано, что у молодняка опытной группы уровень этого показателя как в 5-дневном, так и в 20-дневном возрасте был выше, чем в контроле на 8,5 % ($P<0,01$) и 3,7 % ($P<0,01$) соответственно.

Возрастная динамика содержания в сыворотки крови альфа-, бета- и гамма-глобулинов у телят от 5 дней к концу опытного периода характеризовалась снижением. В 5-дневном возрасте наиболее высокая концентрация глобулиновых фракций отмечена у сверстников опытной группы. Особо значительное превосходство над контролем установлено по содержанию бета-глобулинов – 15,7 % ($P<0,05$) и гамма-глобулинов – 12,9 % ($P<0,05$). Разница между группами по содержанию альфа-глобулинов была незначительная. В возрасте 20 дней превосходство опытной группы над контролем по содержанию глобулиновых фракций сыворотки крови было следующим: на 19,2 % ($P<0,05$) по содержанию альфа-глобулинов, на 9,2% по количеству бета-глобулинов и на 10,5 % ($P<0,05$) по содержанию гамма-глобулинов.

На основании полученных данных по количественному содержанию гамма-глобулиновых фракций можно судить о перестройках в организме, которые возникают под воздействием факторов внешней среды. Изучение активности гуморальных факторов защиты показало, что

бактерицидная активность сыворотки крови к концу опытного периода повышалась во всех подопытных группах. Наиболее высокими бактерицидными свойствами обладала сыворотка крови у молодняка опытной группы как в 5-дневном, так и в 20-дневном возрасте. Её активность превосходила в 5 дней этот показатель у сверстников из контроля на 4,5% ($P<0,01$), в 20 дней – на 4 % ($P<0,01$) (таблица 30).

Таблица 30 – Морфо-биохимические показатели крови телят в возрасте 20 дней

Показатели	Группы телят	
	I контроль	II опытная
Лейкоциты, $10^9/л$	7,7±0,46	8,6±0,51
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,9±0,39	8,8±0,43**
Гемоглобин, г/л	114,8±0,60	119±0,46***
БАСК, %	66,1±0,49	70,1±0,90
ЛАСК, %	1,8±0,73	1,99±0,75
Общий белок, г/л	63,9±0,52	66,3±0,35**
Глобулины, г/л:		
альфа, г/л	8,3±0,41	9,9±0,31*
бета, г/л	8,7±0,35	9,5±0,35
гамма, г/л	17±0,58	18,8±0,43*

При дальнейшем рассмотрении вопроса о гуморальных факторах защиты организма животных необходимо остановиться на лизоцимной активности сыворотки крови. Установлено, что её величина стремительно возрастала после первого кормления новорождённых телят молозивом, а в конце профилактического периода выращивания отмечено её снижение. Однако у молодняка опытной группы уменьшение лизирующей способности сыворотки крови было менее значительным. Так, в 20-дневном возрасте разница между группами составила 0,19 %.

Различный температурный режим в профилактический период оказал существенное влияние на заболеваемость и здоровье молодняка (таблица 31).

Таблица 31 – Заболеваемость подопытных телят

Группы	Количество голов	Заболело		Продолжительность болезни
		голов	%	
I опытная	10	2	20	2
II опытная	10	-	-	-

Исходя из полученных данных видно, что в опытной группе случаев заболеваний не зарегистрировано, в то время как в контрольной группе было отмечено 2 случая с продолжительностью в 2 дня.

За время проведения наблюдений случаев падежа животных в

подопытных группах не зарегистрировано. В целом по данным ветеринарного учёта отмечено, что в помещении встречались такие незаразные болезни, как бронхопневмония и желудочно-кишечные заболевания. Заболеваний, связанных с травмами телят не зарегистрировано.

Таким образом, использование греющих плит для телят профилактического периода оказывает позитивное влияние на показатели естественной резистентности животных. Кроме того, плиты контактного обогрева создают стабильный и оптимальный микроклимат внутри «клетки-манежа», что положительно влияет на здоровье и сохранность молодых животных.

Наблюдения за ростом и развитием подопытных животных велись в течение 2 месяцев. Улучшение морфологического и биохимического состава крови, показателей резистентности способствовало более быстрому приросту живой массы телят, содержащихся в клетке-манеже (таблица 32).

Таблица 32 – Динамика живой массы подопытных телят

Показатели живой массы в возрасте, дней	Группы телят	
	I контрольная	II опытная
При рождении	28,0	28,0
20 дней	34,6	35,6
30 дней	38,9	39,9
60 дней	49,7	52,7

Анализ данных таблицы показывает, что темпы роста живой массы у телят, содержащихся при различных температурных режимах, на протяжении всего периода исследований повышались. Так, в 20-, 30- и 60-дневном возрасте живая масса молодняка опытной группы превосходила таковую в контроле на 2,9 и 3,6 % соответственно.

Всякие изменения окружающей среды немедленно отражаются на течении самых разнообразных физиологических процессов, что, в свою очередь, ведёт к значительным колебаниям интенсивности роста. Ряд факторов вызывает колебания веса, носящие случайный характер, и затрудняет выявление истинных закономерностей, являющихся сущностью самого процесса. Поэтому мы подвергли результаты исследований обработке, которая позволила устранить случайные колебания и получить представление об истинном течении процессов: вычисление среднесуточного прироста и относительной скорости роста.

При анализе показателей среднесуточных приростов живой массы прослеживается определенная взаимосвязь между интенсивностью роста и условиями содержания. В течение всего периода исследований наблюдалось достоверное превосходство показателей абсолютного прироста у сверстников опытной группы. Так, в 20-дневном возрасте

превышение составило 15,1 %, в 30 дней – 12,2 % и в 60 дней – 15,9 % в сравнении с контролем.

Превосходство аналогов из опытной группы над контролем было установлено также и по среднесуточному приросту живой массы во все возрастные периоды (таблица 33).

Таблица 33 – Динамика среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных телят

Возраст животных, дней	Группы телят	
	I контрольная	II опытная
Среднесуточный прирост живой массы, г		
за 20 дней	330	380
за 30 дней	363	396
за 60 дней	360	426
Относительный прирост живой массы, %		
за 20 дней	21,0	23,9
за 30 дней	32,6	35,0
за 60 дней	24,4	27,6

Представляя рост как непрерывно идущий процесс, интенсивность которого пропорциональна растущей массе, сложно не увидеть, что величина абсолютного прироста не определяет полностью существа процесса и может быть использована только для сравнения роста животных, близких по возрасту и величине. Вычисление относительного прироста в значительной мере уточняет характеристику процесса, давая представление о скорости роста в зависимости от величины растущего животного.

Анализ данных показывает, что в 20, 30 и 60 дней относительный прирост живой массы у телят опытной группы был выше в 20 дней на 2,9 %, в 30 дней – на 3,2 %, в 60 дней – на 2,6 % по сравнению с соответствующими показателями аналогов из контроля. Однако наибольший всплеск относительной скорости роста наблюдался у животных в месячном возрасте во всех группах по отношению к показателям изменения живой массы в 20 и 60 дней.

При выращивании молодняка крупного рогатого скота одним из важнейших показателей, применяемых при комплексной оценке технологических приёмов, является расчёт экономической эффективности.

При решении задач, поставленных для достижения цели – повысить сохранность и скорость роста телят в профилакторный период за счёт новой конструкции клетки с встроенными плитами контактного обогрева, основной упор был сделан на влияние конструктивных особенностей изучаемой клетки на показатели роста и развития, поведение телят и создание плитами оптимального микроклимата внутри клетки,

повышение показателей естественной резистентности организма, снижение затрат энергоресурсов [52].

При интенсивном ведении животноводства важное значение приобретает экономический анализ эффективности мероприятий, с помощью которых можно изыскать действенные способы повышения уровня естественных защитных сил организма, снижения заболеваемости и повышения продуктивности животных.

Экономическая эффективность от внедрения нового технологического решения складывалась из денежного выражения среднесуточного и валового прироста живой массы, затрат корма на единицу прироста, затрат электроэнергии на 1 голову (таблица 34).

Таблица 34 – Экономическая эффективность технологических решений содержания телят

Показатели	Группы телят	
	I контрольная	II опытная
Стоимость 1 кг прироста живой массы, у. е.	1,2	1,2
Валовой прирост живой массы за период опыта, кг	21,7	24,7
Среднесуточный прирост живой массы за период опыта, г	361,6	411,6
Полученный дополнительный прирост на голову за период опыта, кг	-	3
Стоимость дополнительной продукции на голову за период опыта, у. е.	-	3,6
Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.	5,21	3,69
Экономическая эффективность по группе, у. е.	-	36

Установлено, что применение стойлового оборудования ОСТ-15 с плитами контактного обогрева способствовало получению дополнительно 3 кг прироста живой массы в среднем на голову за период исследований.

Обогрев телят, ускоряя обсушивание, способствует экономии обменной энергии в организме новорождённых телят, в результате чего затраты корма на единицу прироста живой массы у животных опытной группы за период опыта были ниже на 17,3 % по сравнению с аналогами из контроля.

Для выявления экономии энергетических ресурсов при применении плит контактного обогрева мы сравнили расход электроэнергии по сравнению с лампами накаливания, применяемыми в животноводстве (таблица 35).

Таблица 35 – Сравнительная характеристика оборудования для обогрева

Обозначение оборудования	Номинальные электрические параметры		Основные размеры, мм		Средний срок службы
	мощность, Вт	напряжение, В	диаметр	длина	
Лампа ИКЗ 220-250	500	220	180	267	6000 часов
Лампа ИКЗК 220-250	250	220	130	185	6000 часов
Лампа ИКЗ 220-500-1	500	220	130	195	4000 часов
Плита греющая	100-120	220	-	900-1200	до 30 лет

Установлено, что при использовании ламп накаливания мощностью в 250 Вт при напряжении питания 220 В со средней продолжительностью работы 10-12 часов (обогрев и обсушивание телят) расход электроэнергии составляет 3,0 кВт. Кроме того, средняя продолжительность горения этих ламп не превышает 6000 часов, а изменение напряжения в сети по сравнению с номинальным значением вызывает изменение потока, излучаемого лампой, а также мощности и срока их службы. В то же время при циклическом режиме работы нагревательного элемента мощностью 100 Вт со средней продолжительностью работы 9 часов расход электроэнергии составляет 0,9 кВт, что позволяет обеспечить экономии порядка 70 %.

Использование обогреваемых плит позволяет как минимум в два раза сэкономить электроэнергию по сравнению с лампами накаливания. Система содержания телят с обогревом безопасная, экологически чистая, экономичная и автономная, способная аккумулировать тепло. Предлагаемая система подогрева решает задачу подогрева пола логова с минимальными затратами.

Применение в животноводстве новой конструкции стойлового оборудования обеспечивает снижение затрат на ветеринарные мероприятия и повышает рост живой массы путём создания оптимальных и комфортных условий содержания телят в профилакторный период.

У плиты контактного обогрева меньшая интенсивность передачи тепла, это позволяет использовать обогрев круглосуточно, поддерживая температуру в зоне обогрева в стабилизированном режиме. Практически при работе плит происходит не столько нагревание, сколько предотвращение отведения тепла от тела.

Подводя итогу вышеизложенному, можно сделать следующее заключение, что использование ОСТ-15 способствует экономии полезной площади помещений и затрат труда по уходу за животными, а также

позволяет увеличить норму нагрузки на одного работника. Вследствие уменьшения контакта животных друг с другом снижается количество случаев у телят желудочно-кишечных заболеваний, вызываемых условно-патогенной микрофлорой, а применение для содержания телят плит контактного обогрева в раннем постнатальном периоде значительно ускоряет обсушивание после рождения, устраняет последствия холодового стресса, экономит обменную энергию в организме новорождённого, в результате чего сохраняется высокий физиологический потенциал резистентности телят к заболеваниям.

2.2. Особенности выпаивания молозива

Кормление телят молозивом сразу после рождения является важнейшим фактором выращивания здорового молодняка [89, 90, 92, 140].

Молозиво начинает образовываться в молочной железе коров в конце периода стельности. Процессы синтеза и селективного перехода в молозиво его наиболее важных компонентов усиливаются по мере приближения отёла. Особенно интенсивно в секрете молочной железы (преколострум) изменяется концентрация иммуноглобулинов.

Молозиво содержит несколько видов антител (иммуноглобулины Jg G, Jg A, Jg M), которые помогают бороться с инфекцией многими способами: одни прикрепляются к проникшим в организм микробам и нежелательным антителам, облепляют их и поглощают, разрушая бактериальную клетку (фагоцитоз); другие вызывают сложные химические реакции, в результате которых происходит разрушение бактерий; третьи нейтрализуют токсины; четвёртые предотвращают прикрепление бактерий либо вирусов к здоровым тканям, то есть обездвиживают инородные тела. Больше всего содержится в молозиве глобулинов типа G [8, 47].

В молозиве содержится большое количество готовых антител матери, сформировавшийся после естественного переболевания или активной иммунизации, и это является единственным способом, с помощью которого она может передать свой иммунитет телёнку для сопротивления многим болезнетворным микроорганизмам, с которыми он столкнется в течение первых месяцев жизни. Так как сразу после рождения пищеварительный тракт телёнка обладает высокой проницаемостью, эти антитела и питательные вещества молозива усваиваются с большой скоростью и попадают прямо в кровь. Впоследствии стенки кишечника становятся менее проницаемыми, и скорость их усвоения снижается.

В молозиве содержится в 2 раза больше сухих веществ и энергии, в 100 раз больше витамина А, в 6 раз больше белка и в 3 раза больше

минеральных веществ, чем в обычном молоке. В нём также содержатся ферменты, способствующие химическому изменению среды кишечника, необходимому для переваривания пищи. Молозиво промывает пищеварительный тракт и таким образом сдерживает размножение и передвижение кишечной палочки в верхние отделы желудочно-кишечного тракта и желудок. Высокое содержание бактерий в этих областях приводит к ранней гибели телят.

Для телёнка важно обрести иммунитет к болезням в новой для него обстановке. В течение первых 6 недель жизни он очень восприимчив к инфекциям. Усиление иммунитета происходит в течение первых 4 месяцев жизни достаточно медленно. Телёнок приобретает полный естественный иммунитет и становится закаленным только при достижении 15-месячного возраста (рисунок 13).

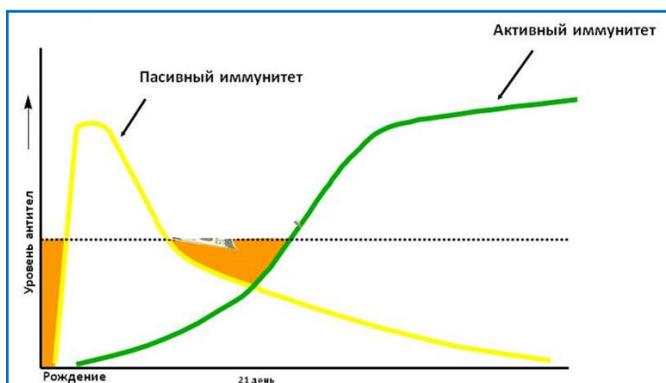


Рисунок 13 – Схема формирования иммунитета у телят

При своевременном поступлении полноценного молозива компенсируется возрастной иммунный дефицит, развивается достаточно напряжённый местный и общий иммунитет, а также происходит заселение пищеварительного тракта полезной микрофлорой. При запоздалом приёме молозива или поступлении физиологически неполноценного у молодняка нарушается формирование местной и общей защиты и возникают массовые желудочно-кишечные заболевания.

Нашими исследованиями [36, 90, 92] установлено, что молозиво полновозрастных коров, то есть коров старше трёх отёлов, содержит больше основных питательных веществ, чем молозиво первотёлка (рисунок 14). Так, содержание жира в молозиве полновозрастных коров было выше на 11,8 г/л, содержание белка – на 30,4 г/л, содержание казеина – на 9,3 г/л, чем у первотёлка в первый день лактации. Аналогичная картина наблюдалась и на 2-3 дни после отёла. В первый день после

отёла молозиво полновозрастных коров имеет большую на 0,02 г/см³ плотность и содержание иммуноглобулинов на 33 г/л, чем молозиво первотёлки. У первотёлки ниже на 8,5 °Т кислотность молозива и содержание сухих веществ на 2,4 % (P<0,05) по сравнению с полновозрастными коровами.

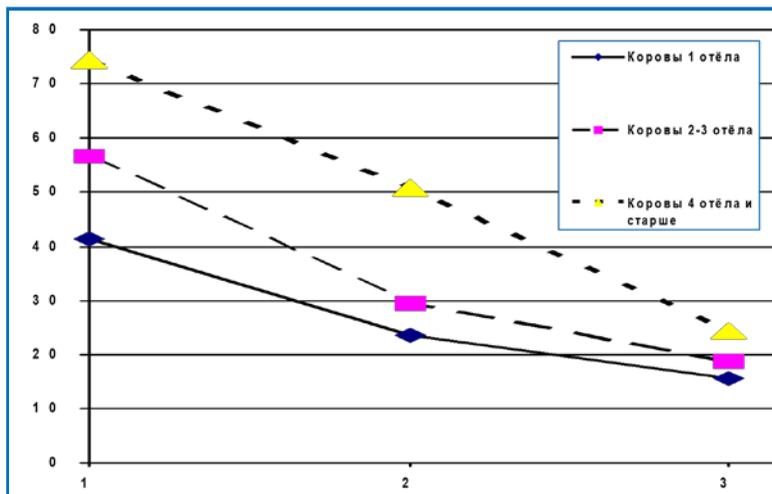


Рисунок 14 – Динамика изменения Ig в молозиве коров в зависимости от возраста

Телёнка первый раз следует выпаивать молозивом первой дойки не позже, чем через 60 минут после рождения. В период массовых отёлов во избежание запоздалого приёма молозива должно быть организовано ночное дежурство операторов и специалистов.

При двукратном выпаивании в сутки, как иногда бывает на фермах, телёнок пьёт молозиво с жадностью и много. Большие порции его плохо обрабатываются слюной и пищеварительными соками, оно загнивает и вызывает диспепсию у телят.

Соблюдение принципа частого поения новорождённого молозивом и молоком небольшими порциями благоприятно сказывается на их здоровье. В первый день после рождения телят, особенно ослабленных, рекомендуется поить молозивом шесть раз в сутки. Со следующего дня число кормлений постепенно сокращают, к концу молозивного периода кормят только три раза. Для молодняка массой ниже 30 кг достаточно 3-5 кг молозива в сутки, более 30 кг норму можно увеличить до 6 кг, а при массе более 40 кг – до 8 кг в сутки. При этом лучше придерживаться следующего правила кормления: для мелких телят, способных принять не более 1 л молозива выпаивается 6 раз в сутки с интервалом в 4 часа;

для средних, потребляющих 1,5 л – 4 раза с интервалом 6 часов. При вскармливании 2-х и более литров молозиво даётся 3 раза через каждые 8 часов. Перекорм молозивом, особенно в первый день приводит к попаданию его в непереваренном виде в преджелудки или в кишечник, последствием которого на 3-4-й дни может стать развитие диспепсии. Обильное употребление его, особенно при температуре выше 40 °С и ниже 30 °С, также может вызывать расстройство пищеварения.

Исследования и практика показывают, что телята, не получавшие молозива, заболевают диареей, не поддающейся лечению, и большая их часть погибает.

В первую выпойку необходимо, чтобы телёнок получил проверенное полноценное молозиво от новотельных коров старшего возраста (2-я лактация и старше), содержащее больше антител и характеризующееся более высокой бактерицидной активностью, в количестве не менее 5 % от его живой массы. При этом он должен стоять, а не лежать или принимать другую неестественную позу. Если телёнок по каким-либо причинам не в состоянии выпить такое количество молозива, необходимо с помощью зонда ввести его точно в сычуг, то есть зонд вводится в полость рта телёнка осторожно, до ограничительного кольца.

Для выпаивания молозива могут использоваться специальные устройства «Дренчеры», состоящие из пластиковой ёмкости для жидкости различного объёма, от 2 до 4 л с жесткими или эластичными зондами, выпускаемыми различными зарубежными фирмами (Shoof (Новая Зеландия), Bovivet Kruuse (Дания), Kerbl (ФРГ) и другие). В Республике Беларусь дренчеры выпускаются предприятием ОАО «Инвет» (рисунок 15).



Рисунок 15 – Устройства для выпаивания молозива с жёсткими или эластичными зондами

При использовании зонда повторную выпойку осуществлять с помощью соски через 12 часов после первой выпойки в количестве 2 литров.

Ускоренный метод определения количества Jg в молозиве коров (таблица 36).

Таблица 36 – Количество Jg в молозиве коров в зависимости от его относительной плотности

Относительная плотность молозива, г/см ³	Количество Jg в сыворотке молозива, г/л	Относительная плотность молозива, г/см ³	Количество Jg в сыворотке молозива, г/л
1,030	0,8	1,057	77,2
1,031	3,8	1,058	80,2
1,032	6,7	1,059	83,1
1,033	9,6	1,060	86,0
1,035	12,6	1,061	89,0
1,036	15,5	1,062	91,9
1,037	18,5	1,063	94,9
1,038	21,4	1,064	97,8
1,039	24,3	1,065	100,7
1,040	27,3	1,066	103,7
1,041	30,2	1,067	106,6
1,042	33,1	1,068	109,6
1,043	36,1	1,069	112,5
1,044	39,0	1,070	115,4
1,045	42,0	1,071	118,4
1,046	44,9	1,072	121,3
1,047	47,8	1,073	124,2
1,048	50,8	1,074	127,2
1,049	53,7	1,075	130,1
1,050	56,7	1,076	133,1
1,051	59,6	1,077	136,0
1,052	62,5	1,078	139,0
1,053	65,5	1,079	141,9
1,054	68,4	1,080	144,8
1,055	71,3	-	-
1,056	74,3	-	-

Если плотность молозива менее 1,040, это молозиво содержит мало защитных иммуноглобулинов и непригодно для выпаивания телятам, при плотности 1,041-1,050 молозиво считается удовлетворительным по качеству. Молозиво плотностью 1,051-1,060 содержит 60-86 г/л иммуноглобулинов, что является хорошим показателем. Отличное молозиво имеет плотность 1,061-1,080 г/см³.

Необходимо, чтобы телёнок при первой выпойке получил не менее 80 г иммуноглобулинов. Нормы скармливания молозива телятам в первый день жизни представлены в таблице 37.

Таблица 37 – Нормы скармливания молозива телятам в первый день после рождения

Время после рождения, ч	Объём молозива с концентрацией Ig			
	25 г/л	50 г/л	75 г/л	100 г/л
1	4,0	2,0	1,3	1,0
3	-	2,5	1,6	1,3
6	-	2,9	1,9	1,5
9	-	-	2,2	1,7
12	-	-	2,5	1,9
15	-	-	2,8	2,2
18	-	-	-	2,4

Необходимо обращать внимание на диаметр отверстия в сосковой поилке, который должен быть не более 2 мм. Из соски с увеличенным отверстием молозиво льётся как из воронки и поступает в сычуг с ещё большей скоростью, чем при поении из ведра, почти не смешиваясь со слюной. Проходя через пищевод, оно сильно его заполняет, в результате чего пищеварительный желоб не вмещает такое количество жидкости, и часть молозива попадает в рубец и сетку, образуется твёрдый казеиновый сгусток. Он загнивает, вызывая токсическую диспепсию. Телёнок должен пить молочные продукты и воду из соски под естественным углом и на высоте соски от пола как из вымени матери (рисунок 16).

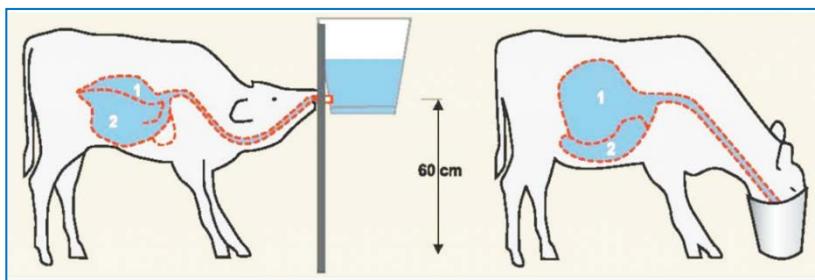


Рисунок 16 – Варианты организации выпойки телят

Обычно новорождённые телята не могут потребить всё молозиво новотельных коров, особенно старших возрастов, так как его количество превышает потребности телёнка. Они потребляют примерно 30-50 % молозива от общего количества, а остальное следует использовать другим телятам. Молозиво от полновозрастных коров желательно использовать телятам, полученных от первотёлок, так как оно характеризуется более широким спектром антител, более высоким их титром и более высокой бактерицидной активностью. Избыточное молозиво скармливают другому молодняку в свежем виде или консервируют его путём

замораживания или добавляя бактериальные закваски. От взрослых коров со здоровым выменем собирают молозиво первого удоя в полиэтиленовые ёмкости на 1-2 л и быстро замораживают. Этот способ обеспечивает высокую сохранность иммуноглобулинов. Нельзя использовать молозиво от больных маститом коров.

На 1 кг живой массы телёнок потребляет воды в 3-4 раза больше взрослого животного. Влага, содержащаяся в молозиве и молочных кормах, находится в связанном состоянии с другими веществами и не удовлетворяет потребность в ней молодняка. При недостатке воды телята становятся вялыми, малоактивными, у них появляются поносы, часто неподдающиеся медикаментозному лечению. После приёма молозива или молока (примерно через 20-30 минут) у телят появляется жажда, поэтому следует предусмотреть через 1,5 часа в теплую и 2 часа в холодную погоду поение телёнка чистой сырой водой: до 10-15-дневного возраста ежедневно 0,5-1 л, затем – по 1-2 л воды. При этом необходимо использовать чистую посуду.

Телёнок должен пить молочные продукты и воду из соски под естественным углом и на высоте от пола на уровне вымени матери. Не допускается поение из ведра.

На 3-й день жизни телёнка необходимо проверить содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови. Необходимо содержать в чистоте всю посуду и оборудование, применяемые в кормлении телят. Молочная посуда и сосковые поилки после каждого кормления телят должны тщательно мыться, дезинфицироваться, ополаскиваться чистой водой и высушиваться. Все виды моющих и моюще-дезинфицирующих средств применяются в соответствии с инструкцией. Начиная с 4-го дня, молозиво заменяется цельным пастеризованным молоком от здоровых коров по схеме 2 раза в день по 2 литра на голову в день.

Молоко, используемое для выпойки, должно быть натуральным и свежим, полноценным по содержанию жира, белка, витаминов и минеральных веществ, с плотностью не менее 1,027 г/см³ и отвечать требованиям Государственного стандарта по чистоте, кислотности и бактериальной обсеменённости. Молоко должно быть однородной консистенции, без хлопьев и осадков, белого или слегка желтоватого цвета, без посторонних привкусов, запахов и механических примесей. Температура молока должна составлять 38 °С.

Со 2-3 дня телёнок должен иметь свободный доступ к цельному зерну кукурузы и стартерному комбикорму в соотношении 50 % кукурузы и 50 % стартерного комбикорма. Стартерный концентрат в совокупности с зерном кукурузы должен содержать не менее 18 % сырого протеина и не менее 12,8 МДж обменной энергии, до 15 % сырого жира и до 10 % сырой клетчатки в 1 кг СВ.

Излишки молозива, методы их сохранения и использования. Телёнок на подсосе или при ручной выпойке получает в течение первых суток 4-7 л молозива. В то же время у коров специализированных молочных пород с удоем за лактацию 5000-6000 кг среднесуточный удой в первые дни после отела составляет 15-20 кг.

Обычно новорождённые телята не могут потребить всё молозиво новотельных коров, особенно старших возрастов, так как его количество превышает потребности телёнка. Они потребляют примерно 30-50 % молозива от общего количества, а остальное следует использовать другим телятам.

Молозиво от полновозрастных коров желателно использовать телятам, полученных от первотёлок, так как оно характеризуется более широким спектром антител, более высоким их титром и более высокой бактерицидной активностью. Избыточное молозиво скармливают другому молодняку в свежем виде или консервируют его путём замораживания, самосквашивания, добавляя кислоты или бактериальные закваски. От взрослых коров со здоровым выменем собирают молозиво первого удоя в полиэтиленовые ёмкости на 1-2 л и быстро замораживают. Этот способ обеспечивает высокую сохранность иммуноглобулинов.

Использование избыточного молозива в кормлении телят до 30-дневного возраста позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы телят на 7-10 % и снизить затраты на корма (в денежном выражении) на 36-43 %. Но при этом надо следить, чтобы у молодняка не было диареи. Обычно молозиво первых доек разбавляют теплой водой в соотношении 3:2, так как в нём содержится значительно больше протеина, жира, обменной энергии, чем в молоке. В этом возрасте нельзя выпаивать избыточное количество молозива более 3 кг на голову в сутки.

В зависимости от состояния животного в первые дни после отёла у коровы излишки молозива поддаиваются до трёх раз в день и используются для создания банка молозива. Чем старше корова, тем больше содержание в молозиве иммунных тел. Молозиво при замораживании сохраняет полезные свойства, в том числе иммунные тела, поэтому для выпаивания телят от первотёлок или от коров, больных маститом, молозиво нужно заготавливать впрок, замораживая его. Оптимальный объём одной порции молозива в банке составляет от 1,5 до 2 л, то есть количество, достаточное для одного кормления, так как повторное замораживание продукта не допускается. Температура оттаявшего молозива перед выпойкой должна соответствовать температуре свежесвыдоенного молока.

Высокое содержание иммуноглобулинов в молозиве первых удоёв, в 4-5 раз превышающее их количество в крови, плазме и сыворотке крови, выдвигает этот ценный биологический продукт в число

недорогих источников для приготовления иммуностимулирующих препаратов. Особое внимание следует обратить на колестроиль и лактоглобулин. Исходным материалом для изготовления молозивного иммуноглобулина (лактоглобулина) и колестроиля (молозивный жир) служило свеженадоенное или замороженное коровье молозиво первых 2 удоев. Использование молозива последующих удоев нерационально, в связи с низким содержанием иммуноглобулинов. Донорами молозива служат клинически здоровые животные, отрицательно реагирующие при исследованиях на туберкулёз, бруцеллёз и лейкоз. Для заготовки используют молозиво плотностью 1,060-1,045 °А, кислотностью 40-60 °Т. После процеживания молозиво охлаждают до 5-10 °С. В ряде случаев замораживают в полиэтиленовых пакетах по 1,0-1,5 л и хранят в течение 3-4 месяцев при температуре минус 20 °С. Как правило, при таких условиях хранения молозиво не изменяет физических, биохимических и биологических свойств. Следовательно, при наличии холодильных камер процесс заготовки молозива возможен в любое время года [171].

Молозивную сыворотку получают ферментным способом. Свежевыдоенное молозиво температурой 38-40 °С выдерживают в закрытом стеклянном сосуде в течение 2-4 часов при комнатной температуре до чёткого отделения молозивных сливок. Затем сливки удаляют, а белковую часть используют для приготовления лактоглобулина. К обезжиренному молоку, нагретому на водяной бане до 37 °С, добавляют раствор пепсина в дистиллированной воде до получения 0,1-0,15 % концентрации, перемешивают до образования рыхлого осадка казеина. Затем ёмкости с пепсинизированным молозивом оставляют при комнатной температуре на 16-18 часов. За это время формируются плотные сгустки, которые отделяют фильтрацией через тканевые фильтры. Сыворотка, полученная этим методом, имеет соломенно-жёлтый цвет.

Для приготовления колестроиля используют молозивные сливки. После 10-12-часового созревания сливок из них обычным путём сбивают масло, которое потом промывают холодной водой, чтобы удалить оставшиеся с пахтой белки, затем масло подогревают на водяной бане до 80-90 °С в течение 30-40 минут для освобождения от оставшихся с пахтой белков. Готовое масло перекадывают в чистую посуду и нагревают на огне до полного растворения всего масла. Расплавленное масло 2-3 раза процеживают через марлю, чтобы хорошо очистить молозивный жир. Охлажденный колестроиль хранят в стеклянных банках в темном прохладном месте при температуре 2-5 °С.

Составной частью колестроиля является жир (97-99 %). Кроме того, в состав жира входят и другие высшие полинасыщенные жирные кислоты (арахионовая, линолевая, линоленовая), которые по своей

физиологической природе являются биологически активными.

Важным средством укрепления защитных сил организма телят является лактоглобулин молозива. Препарат содержит большое количество антител, чем обусловлено его лечебное действие. Лактоглобулин можно вводить внутрь или использовать подкожно. Исследования показали, что наилучшие результаты достигнуты при использовании молозивных препаратов перорально. Установлено, что использование лактоглобулина и колестроила в качестве лечебно-профилактических средств способствует повышению естественной резистентности и сохранности телят, увеличению их продуктивности на 19,5-23,7 %. Введение лактоглобулина в дозе 3,0 мл/кг живой массы и колестроила в дозе 7,0 г три раза в день в течение 5 дней подряд до приёма молозива снижает заболеваемость телят со 100 до 10-20 %. Заболевание телят наступает на 4-5-й день, протекает не более 3-х дней и заканчивается выздоровлением.

Как известно, молозиво коров старших возрастов по сравнению с молодыми характеризуется более широким спектром антител, более высоким их титром и более высокой бактерицидной активностью. Поэтому молозиво от полновозрастных коров желателно использовать телятам, полученных от первотёлок. Избыточное молозиво скармливают другим телятам или в свежем виде, или консервируют его путём замораживания, самоквашивания, добавляя кислоты или бактериальные закваски.

От взрослых коров со здоровым выменем собирают молозиво первого удоя в полиэтиленовые ёмкости на 2-3 л и быстро замораживают. Этот способ обеспечивает высокую сохранность иммуноглобулинов. После рождения телят отнимают от коровы и скармливают им не материнское, а сборное молозиво, которое оттаивают и подогревают в течение 20 мин.

Качество однодневного молозива после хранения в течение 2-4 мес. в замороженном виде изменяется незначительно. Содержание общего и сывороточных белков уменьшается в сравнении со свежесвыдоенным молозивом соответственно на 1,99 и 7,65 %. Содержание витамина А снижается существенно – на 10,66 %, а каротина – на 32,62 %.

Использование избыточного молозива в кормлении телят 5-10-дневного возраста позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы телят на 7-10 % и снизить затраты на корма (в денежном выражении) на 36-43 %. Но при этом надо следить, чтобы у телят не было диареи. Обычно молозиво разбавляют тёплой водой в соотношении 3:2, так как в молозиве первых доек содержится значительно больше протеина, жира, обменной энергии, чем в молоке. В этом возрасте нельзя выпаивать избыточного молозива более 3 кг на голову в сутки.

В гигиенических условиях и на холоде молозиво сохраняется 2-3 дня. В холодильнике при 4 °С его можно хранить 8 дней.

Дополнительным приёмом повышения сохранности молозива может служить откачивание воздуха из бутылок, в которых оно расфасовано, в этом случае срок хранения увеличивается до 14 дней.

Излишки молозива можно замораживать при $-18-20^{\circ}\text{C}$ в морозильных камерах. При этой температуре прекращается метаболизм в микроорганизмах и действие эндоферментов, что практически полностью предотвращает потери питательных веществ в процессе хранения. Стабильными остаются такие показатели, как рН, содержание жира и белка, сухого остатка и небелкового азота. Срок хранения молозива при температурах до 4° может быть продлен до 14 дней при добавке к нему консервантов, например, 0,2 % перекиси водорода.

Замораживают и хранят чаще молозиво 1-го удоя. В соответствии с данной технологией молозиво 1-го удоя от здоровых коров собирают в пластмассовые бачки объёмом 2-3 л и замораживают при $-18-20^{\circ}$ в бытовых морозильных камерах. Телёнок получает его подогретым до $38-40^{\circ}$ на водяной бане (50°) в тех же бачках в первые два кормления (1-й раз – не позднее чем через 20 мин. после рождения). Технология замораживания даёт возможность скормливать летнее, более качественное молозиво телятам, рождённым в зимне-весенний период.

Часто применяемым методом сохранения излишков молозива является его ферментирование, или сквашивание. Как правило, молозиво сквашивают при температуре окружающей среды. Применяют 2 способа сквашивания – естественный и с применением добавок: консервантов или микробных культур. Химическая обработка стабилизирует свойства молозива, уменьшает потери питательных веществ и предотвращает развитие дрожжей, плесени и т. п. Микробные культуры инокулируют для стимуляции развития в сквашенном молозиве желательных видов микроорганизмов.

Технологически естественное сквашивание является наиболее простым способом сохранения молозива. Образовавшиеся после доения коров и выпойки телят излишки молозива сливают в пластмассовые ёмкости, оптимальный объём которых 50-100 л. Использование металлических контейнеров не рекомендуется из-за коррозии. Во избежание выпадения осадка молозиво в ёмкости рекомендуется перемешивать.

В процессе сквашивания химический состав молозива изменяется. Скорость и направленность процессов, происходящих при сквашивании, в значительной степени зависят от температуры окружающей среды. Желательная температура сквашивания – не выше 25° . При более высоких температурах ($32-39^{\circ}$) зачастую развивается гнилостная микрофлора, резко повышается кислотность и в результате молочная становится непригодной для кормления телят. Химический состав молозива при сквашивании наиболее интенсивно изменяется в первые

дни. В течение 2-9 суток хранения рН снижается с 5,7-6,8 до 5,0, причём добавки свежего молозива к сквашиваемому этот показатель не повышают. Снижение титруемой кислотности при увеличении температуры хранения связано с уменьшением в молозиве содержания летучих жирных кислот. Общее содержание сухих веществ уменьшается, причём, тем сильнее, чем выше температура среды. Уровень иммуноглобулинов при сквашивании существенно не меняется, однако эффективность их абсорбции при скармливании молозива телятам зависит от рН и присутствия других неидентифицированных факторов, связанных с процессом ферментации.

После сквашивания молозиво при 12-14 ° может храниться до 4 недель. Опубликованы данные о хранении сквашенного молозива при комнатной температуре до 100 дней. Сквашенное молозиво выпаивают так же, как свежее: из сосковых поилок или вёдер. Молозиво перед выпойкой перемешивают, так как во время хранения оно расслаивается.

Поскольку в сквашенном молозиве отсутствует патогенная микрофлора и содержатся иммуноглобулины с неизменной структурой, его можно скармливать телятам с первых часов жизни. Использование сквашенного молозива для кормления новорождённых телят может быть более успешным, если его предварительно раскислить.

При сохранении излишков молозива широкое применение находят химические консерванты, позволяющие обеспечить доброкачественное сквашивание независимо от условий окружающей среды. Простейшая технология предусматривает внесение в пластмассовые ёмкости с молозивом, предназначенным для сквашивания, закваски из самосквашенного снятого молока в объёме 0,5-1,0 %. Добавка пахты в количестве 1% обеспечивает удовлетворительное сквашивание молозива в лабораторных условиях. Для практических целей чаще используют чистые культуры молочнокислых бактерий. Можно применять замороженную культуру *L. acidophilus* из расчёта 5×10^8 клеток/л. Для сквашивания молозива помимо указанных культур молочнокислых бактерий применяют также культуру йогурта. При её внесении отмечено очень быстрое снижение рН (до 3,8) и нарастание титруемой кислотности из-за повышения концентрации молочной кислоты и ЛЖК.

Качество сквашенного с помощью молочнокислых культур молозива можно улучшить. После охлаждения и введения стабилизирующего вещества – двузамещённого фосфата натрия ($\text{NaHPO}_4 \times 12\text{H}_2\text{O}$) из расчёта 10-12 г/л молозиво пастеризуют при 63-65 ° и постоянном перемешивании 25-30 мин. и сквашивают путём добавления концентрированной закваски *Lactobacterium acidophilum* AT-12 из расчёта 1-5 г на 1 л и экспозиции при 30-35 ° до кислотности 85-95 °. Скармливание такого молозива у здоровых телят осложнений не вызывает.

Наблюдаемую иногда при скармливании сквашенного молозива диарею некоторые учёные объясняют перекормом телят.

Необходимо переводить телёнка на заквашенное молозиво постепенно. Первый раз его кормят свежим молозивом матери. Во второе кормление ему дают смесь из молозива матери и заквашенного молозива от предыдущих доек. На второй день телёнок получает 1 кг смешанного молозива, разбавленного в 0,5 л теплой воды. На третий день для кормления крупных телят надо смешать 1 л воды с 1 кг молозива и давать это количество 2 раза в день до тех пор, пока телёнок не будет отлучён от молока. Таким образом, для каждого телёнка надо заготовить 65-75 кг заквашенного молозива (скармливать его в течение 5-6 недель).

2.3. Использование низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) при выращивании телят в раннем постнатальном онтогенезе

Новорождённый молодняк подвержен риску желудочно-кишечных и лёгочных заболеваний. Заболеваемость и падеж животных наносят значительный ущерб молочному скотоводству. Это определяется тем, что реализация генетически обусловленной молочной продуктивности у переболевшей тёлочки снижается во взрослом состоянии пропорционально тяжести и продолжительности болезни. Переболевшие телята отстают от сверстников в росте и развитии. Так, экспериментально доказано, что тёлочки, переболевшие диспепсией в 10-дневном возрасте, в сравнении с не болевшими отстают в росте и развитии: плодотворное осеменение у них наступает на 2-3 мес. позже, а смертность родившихся от них телят в 4-5 раз выше. В последующем у таких животных снижаются удои за лактацию на 15-20 %, а содержание жира в молоке на 0,1-0,2 % [53, 80, 91, 101, 109].

Проблема получения и сохранения здорового молодняка сельскохозяйственных животных рассматривается в настоящее время как комплексная, в который наряду с такими факторами, как окружающая среда и возбудитель, важная роль отводится иммунологической реактивности организма новорожденного животного и её зависимости от состояния материнского организма.

Установлено, что организм телят до 45-дневного возраста не вырабатывает антитела на введённый антиген, причём у 30 % телят они не вырабатываются до 6-месячного возраста. Иммунная система формируется у новорождённых телят постепенно. Даже в возрасте 45-110 дней она слабореактивная. Поскольку при рождении у телят в крови отсутствуют иммуноглобулины – основной фактор защиты в этот период –

следует учитывать, что наиболее ответственным в жизни молодняка является период новорожденности, особенно в первые его дни. В это время устойчивости организма телёнка к заболеваниям обеспечивается только гуморальной иммунной защите, формирующейся на основе иммунных глобулинов молозива коров-матерей, так как плацента жвачных, являясь котиледонной по форме и синдесмохориальной по строению (эпителий хориона непосредственно контактирует с тканями матки), препятствует прохождению антител матери к плоду [62].

При своевременном поступлении полноценного молозива компенсируется возрастной иммунный дефицит, развивается достаточно напряжённый местный и общий иммунитет, а также происходит заселение пищеварительного тракта полезной микрофлорой. При запоздалом приёме молозива или поступлении физиологически неполноценного у молодняка нарушается формирование местной и общей защиты и возникают массовые желудочно-кишечные заболевания.

Молозиво начинает образовываться в молочной железе коров в конце периода стельности. Процессы синтеза и селективного перехода в молозиво его наиболее важных компонентов усиливаются по мере приближения отёла. Особенно интенсивно в секрете молочной железы (преколострум) изменяется концентрация иммуноглобулинов.

Активация иммунобиологических реакций может быть эффективным методом повышения устойчивости организма животных к внешним, не всегда благоприятным факторам, а также активно способствовать усилению противодействия возбудителям заболеваний. Вследствие этого животные реже болеют, а те, которые заболевают, переносят болезнь значительно легче, быстрее выздоравливают, а падеж молодняка – резко уменьшается.

В животноводстве и ветеринарной практике в качестве высокоэффективных средств стимуляции защитных и физиологических функций организма животных применяются биофизические методы воздействия поляризованным светом, светом ультрафиолетового и инфракрасного спектра, ультразвуком, магнитным полем и др.

Одним из эффективных методов биофизического воздействия может быть лазерная иммуностимулирующая терапия и профилактика, основывающаяся на уникальных свойствах действия лазерных лучей на живой организм:

1. Низкоинтенсивное лазерное излучение оказывает активное влияние на регенеративно-восстановительные процессы в тканях при местном воздействии, повышает энергетический обмен, усиливает микроциркуляцию клеток, вызывая противовоспалительный эффект. Лазерное излучение обладает стимулирующим действием на кроветворные органы и гонадотропным эффектом [119].

2. Под воздействием лазерной стимуляции улучшаются иммунный статус и общее состояние организма, повышаются адаптационная, корректирующая и компенсаторная возможности органов, тканей и всего организма в целом [27, 46, 156]. Низкоинтенсивное лазерное излучение, прежде всего, видимого и ближнего инфракрасного диапазонов, обладает фотоактивирующим и нормализующим действием на активность важнейших ферментов метаболизма, биосинтеза белков, ДНК и РНК.

3. При воздействии квантовой энергии на рефлексогенные зоны (биологически активные точки, точки акупунктуры) улучшается кровоток, возрастает число тучных клеток, увеличивается содержание биологически активных веществ, повышается количество кислорода в крови. Это вызывает ускорение электролитических процессов и усиление энергопотенциала в точках акупунктуры и в организме животных [11, 12, 13, 27, 52].

По данным В.М. Инюшина [51], Н.В. Михайлова [82], при непосредственном восприятии лазерного излучения соединительно-ткаными структурами в них происходит электронное возбуждение за счёт фотоэффекта, возникающего при поглощении оптически активными веществами квантов лазерного излучения. Ими высказано мнение, что такими фотоактивными веществами могут быть элементы гранулярного аппарата тучных клеток, ферменты дыхательной цепи митохондрий, ферменты микробиоцидной системы фагоцита (в частности миелопероксидаза), ферменты окислительно-восстановительного ряда. Возникающие свободнорадикальные процессы изменяют тип метаболизма на клеточном уровне, что приводит к усилению обменных процессов, функциональной, пролиферативной и митотической активности клеток. Важным является то, что лазерное излучение не затрагивает ядра и его мембранного аппарата, благоприятно влияя на метаболические процессы в клетках.

При взаимодействии лазерного луча с живым субстратом в нём может происходить ионизация биологической молекулы, образование в тканях свободных радикалов, которыми являются молекулы, находящиеся в электронновозбуждённом состоянии. Обладая значительной химической активностью, они индуцируют различные биохимические изменения в клетках и тканях [28].

Эффективность лазерного излучения в первую очередь зависит от выбора методов воздействия и (или) их сочетания, а также от того, насколько технически правильно эти методы реализованы. Как правило, различные методы лазерной стимуляции не заменяют, а могут существенно дополнять друг друга, обеспечивая не только включение нескольких механизмов регулирования и поддержания гомеостаза, но и различных путей их реализации.

Профилактическое воздействие НИЛИ зависит от параметров лазерного излучения (длина волны излучения, плотность, мощность, экспозиция, режим излучения – непрерывный или импульсный) [70].

Большое влияние на эффективность стимулирующего воздействия оказывает режим генерации лазерного излучения. Так, за время, равное длительности импульса, ткани, расположенные на максимальной глубине проникновения лазерного луча, при импульсной подаче излучения получают значительно больше энергии, чем при облучении непрерывным НИЛИ. Это связано с более полной утилизацией атомами и молекулами импульсной энергии. Импульсное воздействие способствует также образованию в тканях волн сжатия и разрежения, распространение которых обеспечивает общее действие излучения на организм. Облучение точек акупунктуры импульсным НИЛИ оказывает стимулирующее действие на организм, а непрерывным – успокаивающее. Импульсный режим генерации излучения исключает развитие «привыкания» биологических тканей к действию этого физического фактора.

Лазерное излучение монохроматично (одноцветно), то есть происходит с одной длиной волны. Если положительный эффект достигается на некоторой длине волны, то облучение лазерным лучом этой длины волны по сравнению с обычным светом приводит к ощутимым результатам.

В отличие от естественного лазерный луч строго поляризован, то есть колебания векторов напряженности электрического и магнитного полей происходят строго в одной плоскости. Такой луч можно использовать для облучения биологических объектов, поскольку происходящие в них колебания также имеют пространственную ориентацию.

Обращает на себя внимание то, что эффект от действия НИЛИ вызывает только оптимальная доза излучения. При уменьшении или увеличении дозы в достаточно узком диапазоне эффект уменьшается или отсутствует вовсе. В этом принципиальное отличие действия НИЛИ от фотобиологических явлений, где зависимость от дозы носит нарастающий в широких пределах характер.

Основная цель и задача каждого метода лазерной профилактики – пространственно-временная организация лазерного воздействия, что обеспечивает оптимальность параметров НИЛИ. Каждая методика имеет свои особенности в техническом плане (локализация и площадь светового пятна, доза, время, частота модуляции и др.). Все методы и методики лазерной профилактики имеют свои особенности и требуют определенных знаний техники их проведения. Основное разделение происходит по локализации воздействия: наружное; внутриполостное; внутрисосудистое; сочетанное или комбинированное.

Наружное воздействие обеспечивается следующими основными

методиками: контактная, контактно-зеркальная и дистантная. Важно понимать, что в каждом случае имеются свои особенности развития ответных физиологических реакций организма, определяющие конечный эффект. Варьирование пространственно-временными параметрами воздействия позволяет с достаточно высокой степенью уверенности задавать направленность отклика (реакции).

Местное воздействие предполагает как местное влияние НИЛИ (в первую очередь), так и генерализованные эффекты. Стимулируются в большей степени пролиферация и микроциркуляция, оказывается местное противовоспалительное и иммуностимулирующее действие. Возможно применение практически любой длины волны излучения или сочетание нескольких спектральных диапазонов; использование импульсных или непрерывных лазеров, а также различных видов модуляции излучения; применение матричных излучателей; сочетание НИЛИ с лекарственными препаратами местного действия (лазерофорез), с постоянным магнитом (магнитолазерная терапия), с вакуумным массажем и так далее [17, 163]. Различают следующие методики воздействия (рисунок 17): контактную, когда излучающая головка находится в непосредственном контакте с облучаемой поверхностью; выбор типа головки определяется особенностями методики, локализации воздействия и так далее, время воздействия определяется общим временем процедуры; контактно-зеркальную, когда излучающая головка находится в контакте с облучаемой поверхностью через зеркальную насадку, используют зеркальный магнит на 25 мТл (ЗМ-25) или чаще на 50 мТл (ЗМ-50); дистантную (неконтактную) методику, когда имеется пространство между излучающей головкой и облучаемой поверхностью.

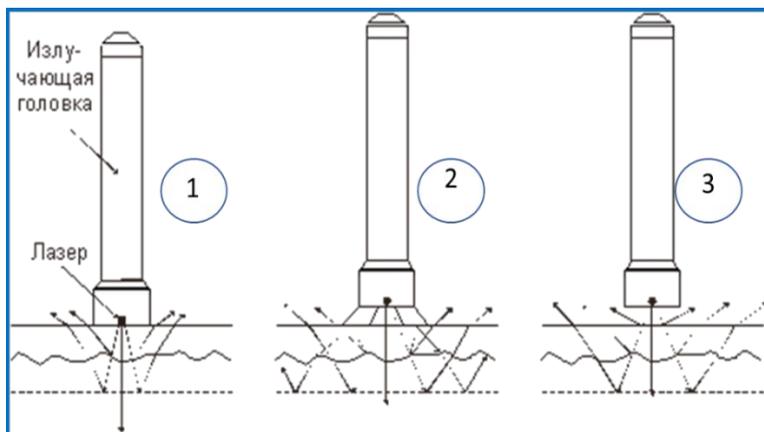


Рисунок 17 – Контактная (1), контактно-зеркальная (2) и дистантная (3) методики лазерного излучения

Воздействие на рефлекторные зоны, а именно на точки акупунктуры (ТА) — корпоральные и аурикулярные.

Воздействие НИЛИ в сочетании ПМП на организм принято рассматривать на атомарно-молекулярном, клеточном, органном и организменном уровнях. Благодаря многочисленным экспериментальным работам сложилась определённая система воззрений на этот процесс.

Из известных и подтверждённых исследованиями фактов следует считать доказанным, что:

1. Часть энергии НИЛИ воспринимается биообъектом, аккумулируется в макроэнергетических и химических связях системы. При этом происходит активация целого ряда ферментных систем клетки, а также повышение энергетической активности клеточных мембран.

2. С точки зрения физико-химических свойств, биологические среды (тканевая жидкость, лимфа, плазма крови) могут служить и средством восприятия, и средством транспортировки энергии НИЛИ за счёт явлений резонансной спектральной памяти и структурной альтерации, а также явления переизлучения клетками.

3. Под воздействием НИЛИ отмечается укорочение фаз воспаления, прежде всего уменьшается экссудация, стимулируются пролиферативные процессы, нарастает митотическая активность, активизируется иммунная.

Энергия квантов низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) нарушает электролитические связи между молекулами воды и ионами. Постоянное магнитное поле (ПМП) способствует этой диссоциации и одновременно препятствует рекомбинации ионов в процессе сочетанного воздействия. ПМП придаёт определённую ориентацию молекулярным диполям, выступает в роли своеобразного поляризатора, выстраивая диполи вдоль своих силовых линий.

В ходе исследований установлен механизм биостимулирующего действия низкоинтенсивного лазерного излучения совместно с постоянным магнитным полем [82, 83]. Он основан на предположении наличия в клетках и в тканях собственных электромагнитных полей и свободных зарядов – биоплазмы, которая перераспределяется под влиянием фотонов излучения НИЛИ, приводя к прямой «энергетической подкачке» организма. Постоянное магнитное поле усиливает метаболизм в тканях организма и скорость протекания многих биохимических реакций, а также увеличивает электрическую проницаемость биологических барьеров, что способствует проникновению лазерного и инфракрасного излучения внутрь тканей. В основе воздействия ПМП на клеточную дифференцировку лежит эффект ориентации хромосом в магнитном поле. При этом жёсткий сегмент молекулы ДНК ориентируется длинной осью перпендикулярно к линиям магнитного поля, то есть становится

коллинеарным электрическому вектору излучения. Это создаёт условия для максимального поглощения резонансной энергии при попадании молекулы ДНК в электромагнитное поле. Оси спиралей ДНК параллельны осям хромосом, а комплексы белков с микроэлементами в составе хромосом должны усиливать ориентационный эффект ДНК в ПМП. Исходя из изложенного, можно заключить, что ПМП является фактором, усиливающим чувствительность генов к потокам резонансных им излучений.

Сочетанное воздействие НИЛИ и ПМП является более энергоёмким, чем изолированное низкоинтенсивное лазерное излучение, а расщепление спектральных линий вещества под воздействием постоянного магнитного поля расширяет диапазон восприятия квантов света.

При сочетанном магнито-лазерном воздействии более эффективным является применение НИЛИ ближней инфракрасной части спектра по следующим объективным причинам. Во-первых, максимум пропускания кожными покровами электромагнитного излучения находится в диапазоне 0,8-1,2 мкм. Во-вторых, ПМП, ориентируя диполи в одну линию вдоль световой волны коллинеарно, способствует резонансному взаимодействию биоструктур и усиливает светопоглощение в длинноволновой полосе [43]. Кроме того, биофизическое исследование показало, что чем длиннее система связей в молекуле, тем при большей длине волны располагается самый длинноволновый максимум поглощения. Установлено, что для молекул ДНК характерен максимум спектральной чувствительности в диапазоне 0,63 и 0,83 мкм, а осцилляторные колебания тяжёлых атомов кислорода по отношению к атому азота в нитрогруппе (NO) поглощают длинноволновый свет инфракрасного диапазона [71].

Наиболее эффективным методом биологического воздействия лазерной энергии является облучение биологически активных точек, расположенных на теле животного и отражающих функцию определенных внутренних органов. Одновременно с поглощением излучения биологически активными точками происходит ряд физических процессов, в частности, отражение света от поверхности между двумя средами, преломления его при прохождении границы, разделяющей две оптически разнородные среды, рассеяние частицами ткани [38].

При облучении рефлексогенных зон достигается показатель не ниже, а в ряде случаев выше, чем при местном воздействии. Лазерное облучение биологически активных точек (БАТ) даёт более выраженный биостимулирующий эффект, чем его воздействие на поражённый орган. Многолетняя производственная практика указывает на высокую эффективность БАТ на теле животных при условии рационального подбора точек акупунктуры. Биологически активные точки в сравнении с

другими участками живого организма обладают: минимальным электрическим сопротивлением; наиболее высоким уровнем электрического потенциала; более высокой температурой; повышенным инфракрасным излучением [116].

Непременным условием овладения методом обнаружения БАТ является изучение топографии точек акупунктуры и умение правильно определить их местонахождение. Ориентирами при этом служат анатомо-топографические данные об их месторасположении и некоторые анатомические признаки – впадины, бугорки, сухожилия, межмышечные углубления.

Работа проведена в РУСП «Э/б «Жодино», СПК «Шипяны-АСК» и РУСП «Заречье» Смолевичского района Минской области путём постановки научно-хозяйственных опытов, сбора и обработки эмпирических и статистических материалов. Часть полученных экспериментальных данных легла в основу диссертационной работы ведущего научного сотрудника лаборатории разработки интенсивных технологий производства молока и говядины [11, 12, 13, 71, 120]. Объектом исследований были полновозрастные коровы, молодняк с момента рождения до 2-месячного возраста.

Для проведения исследований были подобраны группы животных по методу аналогов с учётом породы и породности, живой массы, возраста и продуктивности. Исследования проведены по следующей схеме: 1 опыт – определение на вымени коров биологически активных точек, отвечающих за иммунокомпетентность молозива; 2 опыт – определение на теле телят рефлексогенных зон, отвечающих за естественную резистентность; 3 опыт – изучение эффективности метода лазерной стимуляции молочной железы у коров и обоснование создания оптимального уровня колострального иммунитета телят за счёт повышения иммунокомпетентности молозива с помощью НИЛИ.

Исследования по определению БАТ молочной железы коров, отвечающих за иммунокомпетентность молозива (содержание иммуноглобулинов, Т- и В-лимфоцитов) проводили с помощью топографического атласа БАТ коров и с использованием методик Г.В. Казеева, Ф.Г. Портнова [57, 116]. Поиск проводился по величине электрокожного сопротивления, измеренного на постоянном токе, который выбирался в пределах от долей единиц до единиц микроампер. Щуп, соединённый с прибором, перемещали по коже молочной железы животного и одновременно следили за отклонением стрелки шкалы прибора, а также интенсивностью светового сигнала. В точке наибольшей биологической активности световой сигнал загорался ярче, а отклонение стрелки было наименьшим. Обнаруженную активную точку маркировали 1%-ным раствором бриллиантовой зелени (рисунок 18).

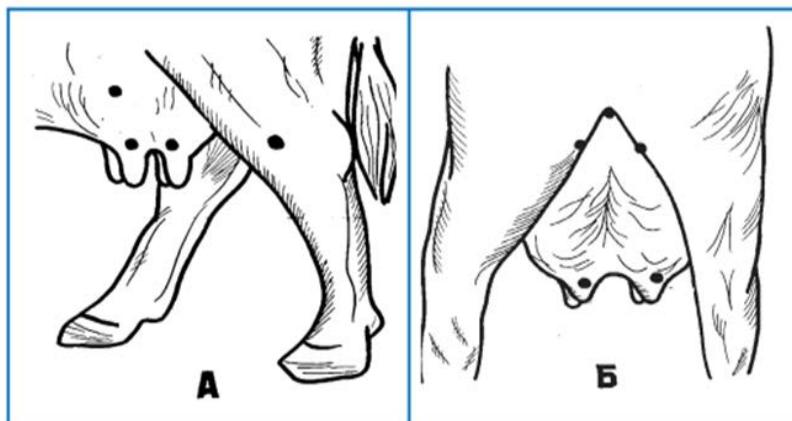


Рисунок 18 – Локализация биологически активных точек акупрессуры на вымени коровы (а – вид сбоку, б – вид сзади)

Таким образом, определили пять биологически активных точек (точки акупрессуры, рефлексогенные зоны) на вымени коров, отвечающих за иммунокомпетентность молозива на поверхности всех четвертей молочной железы у основания сосков, а также БАТ, расположенной по середине, у основания передних долей вымени.

На теле телят определены три рефлексогенные зоны, отвечающие за естественную резистентность: билатерально, одна ширина ладони от дорсомедиальной линии тела и двух поперечников пальцев каудально заднего угла нижней челюсти; билатерально, от средней линии одна ширина ладони вниз или между 1-м и 2-м трахеальным кольцом; билатерально, одна ширина ладони от угла нижней челюсти над яремной веной каудально.

Для облечения биологически активных точек (БАТ) использовали лазерную установку «Люзар-МП», которая представляет собой малогабаритный, переносной, двухканальный аппарат на основе полупроводниковых лазеров. Данный аппарат предназначен для лечения широкого круга заболеваний различной этиологии: артриты, ушибы, длительно незаживающие раны и язвы, заболевания слизистой оболочки полости рта и парадонта, раны после оперативных вмешательств и вскрытия гнойников при абсцессе, заболевания кардиологического профиля, а также повышения естественной резистентности, стимуляции роста телят и поросят-гипотрофиков, лечения и профилактики внутренних незаразных болезней – респираторных, сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных и других болезней, связанных с нарушением кровообращения, развитием воспаления, аллергических заболеваний, нарушений

обмена веществ и расстройств нервно-мышечного аппарата с появлением спазмолитических болей. Наряду с этим он также применяется при лечении акушерско-гинекологических заболеваний, маститов и стимуляции молочной железы при раздое, в хирургической практике – при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, лечении больных при ранениях, миозитах, невритах и поражениях кожи.

В качестве источников оптического излучения в лазерной установке «Люзар-МП» используются инжекционные лазеры красной и ближней инфракрасной областей спектра. Рабочая длина волны лазерного излучения составляет $0,67 \pm 0,02$ мкм (лазер на InGaP/AlGaInP, красная область спектра), $0,78 \pm 0,02$ мкм (лазер на AlGaAs/GaAs, ближняя инфракрасная область спектра). Прибор работает в стационарном (непрерывном) режиме генерации. Интенсивность лазерного воздействия на выходе излучателей регулируется (с шагом не более 1 мВт) в диапазоне от $1,0 \pm 0,3$ мВт (для излучения с длиной волны $0,67 \pm 0,02$ мкм) и от $1,0 \pm 0,3$ мВт (для излучения с длиной волны $0,78 \pm 0,02$ мкм). Светопропускание оптических световодных насадок составляет не менее 50 % от мощности на выходе лазерных излучателей. В данном аппарате усиление биостимулирующего (терапевтического) эффекта достигается за счёт комбинированного воздействия лазерным излучением ближней инфракрасной и красной областей спектра одновременно с постоянным магнитным полем (метод магнито-лазерной терапии) и использования коллимированного лазерного излучения, обеспечивающего (при заданной интенсивности) максимальную глубину проникновения в ткань [33].

Использование длин волн лазерного излучения (ближняя инфракрасная область спектра), соответствующих так называемому «окну прозрачности» биологической ткани, обеспечивает максимальную глубину проникновения излучения в ткань и позволяет проводить чрезкожное воздействие на глубоко локализованные патологические очаги без значительного ослабления интенсивности воздействующего излучения. Благодаря оптимальному выбору спектрального диапазона воздействующего излучения, его высокой плотности и мощности обеспечивается визуальный контроль за локализацией излучения на теле животного.

Для проведения стимуляции функции молочной железы коров НИЛИ совместно с ПМП и определения оптимальной его интенсивности было сформировано 5 групп глубокостельных коров ($n=10$). Животных I (контрольной) группы облучению не подвергали. Коров II группы облучали с интенсивностью 3 мВт/см², III – 6, IV – 12 и V – 15 мВт/см². Продолжительность облучения для всех групп была одинаковой и составляла 120 секунд на каждую биологически активную точку. Магнитная индукция постоянного магнитного поля в зоне воздействия НИЛИ составляла не менее 50 мТл.

Экспериментальным путём установлено, что воздействие НИЛИ в сочетании с ПМП оказало влияние на состав и полноценность молозива (таблица 38).

Таблица 38 – Физико-химические свойства и состав молозива коров зимне-весеннего периода в зависимости от интенсивности лазерного излучения

Показатели	Группы телят				
	I кон- трольная	II опыт- ная	III опыт- ная	IV опыт- ная	V опыт- ная
Плотность, г/см ³	1,052± 0,001	1,056± 0,001*	1,059± 0,002**	1,061± 0,001**	1,060± 0,001**
Кислотность, °Т	46,8± 1,305	50,0± 0,073*	50,1± 0,193*	51,1± 0,401*	51,1± 0,394*
Содержание жира, г/л	58,1± 0,640	59,6± 0,470*	60,1± 0,390**	60,4± 0,214	60,3± 0,796
Общий белок, г/л	154,0± 0,650	165,7± 0,265***	168,7± 0,390***	171,1± 0,530***	169,5± 0,634**
Казеин, г/л	47,1± 0,230	50,9± 0,316	51,2± 0,334	51,5± 0,169	50,9± 0,368
Лактоза, г/л	90,0± 0,700	91,1± 0,315	91,4± 0,346	91,7± 0,151*	91,6± 0,191
Иммуноглобу- лины, г/л	68,4± 1,292	73,6± 1,750**	83,1± 1,851***	89,6± 1,570***	87,2± 1,505***

В ходе исследований установлено, что при увеличении интенсивности лазерного облучения с 3 до 15 мВт/см² плотность молозива повышалась. Так, если при интенсивности излучения 3 мВт/см² она повысилась по сравнению с контролем на 0,004 г/см³ или 0,3 %, то при интенсивности 6 мВт/см² – на 0,007 или 0,6 %, 12 мВт/см² – на 0,009 или 0,8 %, 15 мВт/см² – на 0,008 г/см³ или 0,7 %. Уровень иммунных белков в молозиве коров II группы был выше, чем в контрольной на 5,2 г/л или 7,6 %, III – на 14,7 или 21,4, IV – на 21,2 или 30,9 и V – на 18,8 г/л или 27,4 %. Следовательно, с повышением интенсивности лазерного облучения происходило достоверное увеличение относительной плотности молозива за счёт повышения уровня иммунных белков. Наиболее высокие показатели плотности колострального молока, содержания общего белка и его казеиновой фракции отмечены при интенсивности НИЛИ 12 мВт/см². Дальнейшее увеличение интенсивности до 15 мВт/см² не приводило к повышению иммунокомпетентности молозива.

Для определения состояния естественной резистентности подопытных животных нами проведены исследования по изучению морфо-биохимических и иммунологических показателей крови телят, полученных от коров, молочную железу которых подвергли воздействию НИЛИ (таблице 39).

Таблица 39 – Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови телят в возрасте 2 дней

Показатели	Группы телят			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	7,5±0,171	8,2±0,2052*	8,2±0,091**	8,6±0,073***
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	6,3±0,162	7,8±0,190***	7,5±0,112***	7,4±0,105***
Гемоглобин, г/л	114,9±0,939	117,0±0,311	116,8±0,370	117,6±0,242*
Резервная щёлочность, об. % CO_2	570±0,475	58,0±0,050	58,1±0,033*	58,2±0,052*
БАСК, %	50,4±0,571	51,5±0,144	51,6±0,040	51,8±0,053*
ЛАСК, %	1,4±0,040	1,7±0,132	1,8±0,182	1,9±0,175*
Бета-лизинная активность, %	15,7±0,362	18,3±0,811*	18,3±0,962*	18,5±0,974*
Общий белок, г/л	53,7±0,733	58,5±0,705**	59,5±0,933**	60,0±1,241**
Альбумины, г/л	18,6±0,305	19,9±0,34*	20,6±0,243***	20,2±0,253***
Глобулины, г/л	35,1±0,442	38,6±0,411***	38,9±0,260***	39,8±0,242***
альфа, г/л	9,6±0,422	10,7±0,090*	10,6±0,092*	10,8±0,073*
бета, г/л	8,3±0,181	9,4±0,1722**	9,5±0,172**	10,1±0,142***
гамма, г/л	16,0±0,543	18,4±0,531*	18,7±0,433**	18,8±0,321**

Анализ полученных данных показал, что все морфо-биохимические и иммунологические показатели крови новорождённых телят при скормливании им иммунокомпетентного молозива от коров, подвергнутых НИЛИ, повысились. Установлено, у телят всех опытных групп, по сравнению с контрольной отмечалось достоверно более высокое количество лейкоцитов. Так, разница по данному показателю между контролем и животными II, III и IV опытных групп составила $0,7 \times 10^9/\text{л}$ или 9,3%, $0,7 \times 10^9/\text{л}$ или 9,3% и $1,1 \times 10^9/\text{л}$ или 14,6% соответственно. Содержание эритроцитов в крови животных II, III и III опытных групп было выше, чем в контрольной соответственно на $1,1 \times 10^{12}/\text{л}$, $1,2 \times 10^{12}/\text{л}$ и $1,5 \times 10^{12}/\text{л}$. Количество гемоглобина достоверно повысилось у аналогов III опытной группы. Резервная щёлочность крови у телят опытных групп незначительно превышала контрольных аналогов и во всех группах практически находилась на одном уровне – 58,0-58,2 об. % CO_2 . Изучение бактерицидных свойств крови у подопытных животных показало, что они развивались постепенно. Наименьшим уровнем БАСК

характеризовались телята контрольной группы (50,4 %), а наибольшим – животные четвёртой опытной группы (51,8 %). Показатели лизоцимной активности сыворотки крови также имели тенденцию к повышению животных II и III опытных групп и достоверно доминировали у телят IV опытной группы.

Как видно из полученных данных, с увеличением иммунокомпетентных свойств молозива, зависящих от интенсивности лазерного излучения, наблюдалась тенденция достоверного увеличения количества общего белка. Так, у животных II, III и IV опытных групп содержание общего белка достоверно увеличилось на 8,9 %, 10,8 и 11,7 % соответственно.

При изучении содержания альбуминовой фракции установлено, что наименьшее количество альбуминов обнаруживалось в сыворотке крови телят контрольной группы (18,6 г/л), а наивысшее – у животных третьей опытной группы (20,6 г/л). Их уровень при этом был выше по сравнению с контролем на 10,7 %. Аналогичная тенденция наблюдалась и по содержанию глобулиновой фракции белка. По содержанию гамма-глобулинов молодняк третьей группы превосходил контроль на 2,8 г/л.

Результаты исследований крови подопытных телят в возрасте 7 дней приведены в таблице 40.

Таблица 40 – Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови телят в возрасте 7 дней

Показатели	Группы телят			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Лейкоциты, 10^9 /л	8,2±0,05	8,3±0,12	8,2±0,05	8,3±0,03
Эритроциты, 10^{12} /л	7,1±0,25	7,2±0,14	7,3±0,03	7,4±0,42
Гемоглобин, г/л	115,0±0,79	118,2±0,30**	118,8±0,38**	119,8±0,28**
Резервная щёлочность, об. % CO_2	56,9±0,32	58,3±0,99	58,5±1,01	58,6±1,11
БАСК, %	51,2±0,79	54,3±0,27**	54,4±0,25**	55,4±0,25***
ЛАСК, %	1,7±0,06	2,2±0,09**	2,3±0,081**	2,4±0,04***
Бета-лизинная активность, %	16,0±0,43	18,5±1,31	18,6±1,11	18,8±1,18*
Общий белок, г/л	56,5±0,22	60,2±0,26***	60,5±0,21***	60,8±0,18***
Альбумины, г/л	19,3±0,08	20,5±0,39*	20,2±0,26*	20,6±0,11***
Глобулины, г/л	36,8±0,33	39,5±0,72**	40,2±0,25***	40,1±0,23***
альфа, г/л	10,4±0,19	10,6±0,23	11,1±0,3	11,2±0,59
бета, г/л	9,4±0,16	9,9±0,25	10,0±0,17*	9,7±0,19
гамма, г/л	16,9±0,25	18,7±0,46**	18,9±0,29***	19,3±0,15***

Анализ полученных данных показал, что достоверного увеличения количества лейкоцитов и эритроцитов у телят опытных групп, по сравнению с контрольной не установлено. В то же время отмечено увеличение количества гемоглобина у животных II, III и IV опытных групп по сравнению с контролем соответственно на 3,7 г/л или 3,2 %, 4,7 или 4,1 и 4,9 г/л или 4,3 %. Также в крови аналогов опытных групп обнаружено достоверное увеличение резервной щёлочности.

По уровню бактерицидной активности сыворотки крови телёнка второй, третьей и четвертой опытных групп превосходили сверстников контрольной группы на 4,2 %, 4,6 и 4,7 %. Аналогичные достоверные различия были получены и по лизоцимной активности сыворотки крови. Показатель бета-лизинной активности сыворотки крови у телят II, III и IV опытных групп превысил аналогичный в контроле на 1,5 %, 1,6 и 1,6 % соответственно.

Выявлены достоверные различия по содержанию общего белка и его фракций. В течение опыта проводилась регистрация всех случаев заболевания подопытных телят (таблица 41).

Таблица 41 – Заболеваемость телят

Показатели	Группы телят			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Заболело, гол.	4	3	-	-
Длительность заболеваний, дни	5	2	-	-

Установлено, что первые признаки болезни, как правило, возникали у животных на 2-3-й день профилактического периода. Основную массу составляли болезни органов пищеварения. Заболевания телят протекали в сравнительно легкой форме, падежа не отмечалось.

На следующем этапе для определения эффективности применения низкоинтенсивного лазерного излучения совместно с постоянным магнитным полем мы провели облучение рефлексогенных зон, расположенных на теле телят. Было сформировано по методу аналогов IV группы новорождённых телят (n=5). Воздействие на БАТ проводили однократно на протяжении первых 10 дней жизни ежедневно, а затем через 10 дней повторяли такой же десятидневный сеанс лазерного облучения. Ежедневный сеанс облучения каждой БАТ продолжался 120, 180 и 240 секунд интенсивностью 8,5 мВт/см². Шерсть в зоне воздействия выстригали с целью снижения светорассеивания и увеличения проникающего эффекта НИЛИ.

Как показали наши экспериментальные данные, лазерное излучение незначительной интенсивности воздействия на организм животного

вызывает восстановление ослабленных функций организма, стимуляцию регенеративных процессов. Эффект во многом зависит от правильно выбранного режима воздействия при осуществлении терапии и профилактики. Поэтому очень важно определить оптимальные параметры НИЛИ.

Применение НИЛИ инфракрасной области спектра совместно с ПМП оказало определенное влияние на показатели, характеризующие естественную резистентность подопытных животных (таблица 42).

Таблица 42 – Иммунологические показатели крови

Показатели	Продолжительность облучения БАТ, с	После 2-го дня облучения	После 4-го дня облучения	После 10-го дня облучения
БАСК, %	0	49,8±0,65	51,4±0,70	52,5±0,73
	120	51,3±0,45	53,5±0,51	56,3±0,50
	180	51,9±0,71	55,2±0,58	57,2±0,62
	240	51,7±0,40	54,6±0,55	56,8±0,39
ЛАСК, %	0	1,3±0,05	1,9±0,10	2,0±0,09
	120	1,7±0,06	2,2±0,09	2,2±0,11
	180	1,8±0,08	2,5±0,11	2,7±0,07
	240	1,8±0,08	2,4±0,09	2,5±0,07
Т-лимфоциты, 10 ⁹ /л	0	1,6±0,04	1,8±0,07	2,0±0,10
	120	1,6±0,08	2,2±0,05	2,2±0,08
	180	1,7±0,05	2,5±0,07	2,7±0,08
	240	1,7±0,08	2,4±0,06	2,5±0,06
В-лимфоциты, 10 ⁹ /л	0	0,6±0,04	0,8±0,03	0,8±0,03
	120	0,9±0,02	1,1±0,05	1,0±0,04
	180	1,0±0,04	1,2±0,06	1,2±0,03
	240	1,0±0,06	1,2±0,07	1,7±0,06
Иммуноглобулины, г/л	0	7,9±0,18	10,7±0,30	10,4±0,26
	120	10,2±0,21	13,7±0,29	13,7±0,40
	180	12,6±0,35	15,1±0,19	14,0±0,37
	240	11,9±0,22	14,6±0,32	13,9±0,31

Как показывают данные таблицы 24, молодняк опытных групп имел более высокий уровень защитных сил. Изучение активности гуморальных факторов защиты показало, что наиболее высокими бактерицидными свойствами обладала сыворотка крови у телят III опытной группы. Её активность после 10-го дня облучения лазерной установкой была выше на 4,7 %, 0,9 и 0,4 % по сравнению со сверстниками контрольной, 2 и 4 опытных групп. Разница между группами после 10-го дня облучения составила 0,7 %, 0,5 и 0,5 % по сравнению с III опытной группой. По количеству Т- и В-лимфоцитов превосходство было у

животных 3 опытной группы (на 40 и 50 % по сравнению с контролем), однако в опытных группах существенных различий не обнаружено.

Достоверное увеличение уровня иммуноглобулинов за весь период облучения отмечался при экспозиции 180 секунд. Так, после второго облучения уровень иммунных белков превосходил на 60,8 %, 24,4 и 5,8%, после четвёртого дня – на 39,9 %, 9,9 и 1,7 %, после десятого дня облучения – на 35,2 %, 2,4 и 0,8 % по сравнению с контролем, 2 и 4 опытными группами соответственно.

Наряду с определением показателей неспецифической реактивности, при оценке состояния защитных сил организма большое значение имеют морфологические и биохимические исследования крови, так как последняя очень чутко реагирует на изменения, происходящие в организме под воздействием различных факторов внешней среды. При анализе морфо-биохимических показателей установлено, что в крови подопытного молодняка содержание эритроцитов и лейкоцитов существенно не отличалось (таблица 43).

Таблица 43 – Морфо-биохимические показатели крови телят

Показатели	Продолжительность облучения БАТ, с	После 2-го дня облучения	После 4-го дня облучения	После 10-го дня облучения
Лейкоциты, $10^9/л$	0	7,5±0,15	7,8±0,14	7,9±0,22
	120	8,0±0,12	8,2±0,21	8,1±0,31
	180	8,3±0,19	8,5±0,39	8,6±0,32
	240	8,1±0,14	8,3±0,11	8,3±0,18
Эритроциты, $10^{12}/л$	0	6,0±0,08	6,1±0,09	6,0±0,07
	120	6,1±0,07	6,4±0,10	6,6±0,08
	180	6,8±0,08	7,0±0,05	7,1±0,08
	240	6,3±0,05	6,6±0,07	6,8±0,07
Гемоглобин, г/л	0	113,9±0,89	117,2±1,15	117,6±1,30
	120	116,4±1,01	117,8±0,95	117,9±0,81
	180	117,6±0,75	118,9±1,03	118,8±1,09
	240	116,0±0,95	118,1±1,12	118,3±1,03
Общий белок, г/л	0	54,8±0,45	55,4±0,38	56,3±0,37
	120	56,1±0,77	56,9±0,51	58,6±0,88
	180	59,9±0,65	60,1±0,59	61,2±0,92
	240	58,3±0,38	59,6±0,49	60,3±0,84
Глобулины, г/л	0	36,1±0,44	36,9±0,33	37,5±0,82
	120	38,2±0,54	38,8±0,51	39,2±0,39
	180	39,6±0,48	40,0±0,90	40,3±0,77
	240	38,7±0,71	39,8±0,47	40,1±0,63

Насыщенностью форменных элементов гемоглобином превосходили телята III опытной группы на протяжении всего периода

облучения. Анализ протеинограммы сыворотки крови новорожденного молодняка показал превосходство III опытной группы на 8,7 %, 4 и 1,6 % по сравнению с контролем и телятами II, IV опытных групп, что свидетельствует о более интенсивном уровне обменных процессов у молодняка опытных групп.

Содержание общего белка в сыворотке крови было выше у телят III опытной группы (экспозиция 180 с) на 8,7 %, 4,7 и 1,6 % по сравнению с контролем, II и IV опытными группами. Увеличение содержания белков глобулиновой фракции связано с иммунологической перестройкой организма и имеет большое значение в иммунобиологической реактивности организма. Более высокое содержание белков глобулиновой фракции также отмечалось в III опытной группе. Она превосходила сверстников из контрольной, II и IV опытных групп соответственно на 7,4 %, 2,9 и 0,5 %.

В наших исследованиях у молодняка, подвергнутого комплексной (НИЛИ+ПМП) обработке, установлен более высокий уровень обменных процессов и усиление процессов метаболизма белка, а также увеличение продуктивности, показателей линейного роста и развития (таблица 44).

Таблица 44 – Динамика живой массы подопытных телят, кг

Возраст телят, дней	Группы			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Новорождённые	29,0±0,11	29,1±0,22	29,2±0,25	29,3±0,17
20	34,3±0,38	35,3±0,31	35,4±0,39	35,5±0,32*
30	38,3±0,41	40,1±0,39*	40,1±0,41*	40,7±0,68*
60	48,6±0,35	52,3±0,30***	52,1±0,28***	53,2±0,32***

По скорости увеличения живой массы наблюдалось превосходство животных третьей группы во всех возрастных периодах на 9,4 %, 4,3 и 1,6 % по сравнению со сверстниками контрольной, II и IV опытных групп.

Таким образом, проведённые исследования показали, что существует определенная взаимосвязь живой массы с применением различных режимов лазерного облучения. Животные опытных групп в некоторой степени превосходили аналогов из контроля на протяжении всего периода исследований.

Более точно судить о развитии телят позволяет анализ среднесуточных приростов живой массы. Абсолютный прирост живой массы в известной мере является показателем скорости роста животных, но не характеризует сравнительной степени напряженности процесса роста (таблица 45).

Таблица 45 – Динамика среднесуточного и относительного приростов живой массы телят

Показатели	Группы			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Среднесуточный прирост за 20 дней, г	265± 19,12	290± 5,12	325± 11,12	320± 14,13
Относительный прирост за 20 дней, %	16,6± 1,11	18,0± 0,18	20,0± 0,61	19,7± 0,70
Среднесуточный прирост за 30 дней, г	310± 16,11	347± 7,13*	380± 9,05*	367± 18,05*
Относительный прирост за 30 дней, %	27,5± 1,32	30,1± 0,51*	32,5± 0,63*	31,6± 1,25*
Среднесуточный прирост за 60 дней, г	337± 5,02	380± 6,01***	417± 6,01***	403± 22,01**
Относительный прирост за 60 дней, %	23,2± 0,51	25,1± 0,55**	26,6± 0,54**	26,1± 1,57**

Анализ динамики среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных телят показал, что наилучшие показатели роста и развития достигнуты у аналогов 3 группы при экспозиции НИЛИ 180 секунд. Так, в 30-дневном возрасте среднесуточные приросты телят III группы превосходили на 22,5 %, 10,6 и 4,2 % сверстников из контрольной, II и IV опытных групп, а по относительной скорости роста – на 5 %, 2,4 и 0,9 % соответственно.

Среднесуточные приросты за 60 дней у молодняка III опытной группы были выше на 23,7 %, 11 и 4,2 %, чем приросты у сверстников контрольной, 2 и 4 опытных групп. Аналогичная тенденция наблюдалась и по относительному приросту живой массы.

В ходе исследований изучали этологические реакции телят. Проблемы возрастной изменчивости поведения животного тесно связаны с задачами их продуктивного использования. Разведение менее агрессивных животных облегчает их содержание, выработка условно-рефлекторной связи и ритмичности поведения обеспечивает подготовку организма к предстоящей деятельности.

Ходьба является максимальным проявлением жизненной активности телёнка в раннем возрасте. Время передвижений было относительно невелико во всех подопытных группах. Однако период ходьбы у телят III опытной группы занимал больше времени, чем у сверстников и составил 266 минут, что на 30, 20 и 15 минут больше по сравнению с молодняком контрольной, II и IV опытных групп. Продолжительность отдыха лежа у животных подопытных групп отличалась незначительно.

Исходя из данных, полученных наблюдениями за этологическими реакциями подопытных телят, можно сделать заключение, что

применение НИЛИ в сочетании с ПМП не оказало отрицательного влияния на биологические особенности молодого организма.

Оценивая клиническое действие НИЛИ в сочетании с ПМП на телят, следует отметить, что через 15-30 секунд после начала облучения наблюдали заметное углубление дыхания у животных. Эффект проявлялся приблизительно через 5 минут после окончания облучения.

При изучении клинических показателей установлено, что они у подопытных животных не выходили за пределы физиологической нормы и находились примерно на одном уровне в течение всего периода исследований.

Таким образом, применение низкоинтенсивного лазерного излучения в сочетании с ПМП экспозицией 180 секунд в раннем постнатальном онтогенезе способствует повышению уровня естественной резистентности и скорости роста телят.

2.4. Применение иммунокорректирующих препаратов при выращивании телят в профилакторный и молочный периоды

Несоответствие условий среды обитания биологическим потребностям животных может негативно сказываться как на состоянии здоровья, так и качестве получаемой от них продукции, что опосредованно влияет на здоровье человека [16, 23]. Организм, испытывающий влияние неблагоприятных факторов, нуждается в поддержке и защите от губительного воздействия среды. Поэтому проблема разработки и использования в животноводстве различных стимуляторов продуктивности и общеукрепляющих средств стоит по-прежнему остро. Практика доказала, что многие из средств, снимающих или профилактирующих стрессы, иммунодефицитные состояния, одновременно укрепляют здоровье и повышают продуктивность животных. В соответствии с механизмом действия различных средств на иммунную систему их подразделяют на иммуномодуляторы, иммунодепрессанты и иммунокорректоры, поэтому средства, профилактирующие стрессы, целесообразно рассматривать во взаимосвязи иммунодефицитов с продуктивностью [41, 45].

Для коррекции естественной резистентности организма животных в последнее время используются иммуностимуляторы, так как они оказывают выраженное иммуностимулирующее действие, направленное на активацию как клеточного, так и гуморального иммунитета. Кроме этого вакцины, антибиотики и химиотерапевтические препараты, применяемые для профилактики болезней и лечения, не всегда дают желаемые результаты, так как к ним адаптируются большинство микроорганизмов, а ряд антибиотиков обладают иммуносупрессивным действием.

Иммунная стимуляция организма телят особенно актуальна в ситуации, когда у молодняка отмечается иммунодефицитное состояние, возникающее на фоне недостаточного и несбалансированного кормления, нарушения зооигиенических условий содержания, стрессовых явлений. Проведение лечебно-профилактических мероприятий на фоне угнетенной иммунной системы не дает желаемой эффективности. В этой связи необходимо использование иммуностимулирующих препаратов. Вместе с тем, использование комплекса мероприятий по снижению заболеваемости и отхода телят даёт эффект только в том случае, когда кормление и содержание животных соответствует физиологической норме.

Возрастные иммунные дефициты у молодняка сельскохозяйственных животных возникают при недостаточном содержании в молозиве иммуноглобулинов и лейкоцитов, то есть при скармливании иммунологически неполноценного молозива, при несвоевременной выпойке его, при необходимости повышенного расхода защитных факторов вследствие действия большого количества антигенов [10, 18]. На фоне иммунной недостаточности возникают желудочно-кишечные заболевания, респираторные, септические, аутоиммунные болезни [43, 48, 58].

Первый физиологический иммунный дефицит новорождённых животных связан с тем, что до приёма молозива организм слабо активизирует клеточные факторы защиты, а иммуноглобулины в сыворотке крови животных сразу после рождения содержатся в следовых количествах и новорождённые в этот период не способны на полноценный иммунный ответ. Иммунная недостаточность в это время компенсируется молозивными факторами защиты при условии иммунологической полноценности секрета молочных желёз матерей и своевременности его получения [59, 60, 160].

Второй иммунный дефицит отмечается у телят в 14-21-дневном возрасте. Иммунная недостаточность этого периода связана с тем, что к этому времени большинство колостральных глобулинов расходуется, их содержание в молозиве резко уменьшается, а продуцирование собственных иммунных факторов остается на низком уровне. При этом на фоне развивающегося иммунного дефицита возникают нарушения функций пищеварительной системы, респираторные заболевания и другие патологии [47, 96, 97, 145]. Поэтому разработка и применение иммуностимуляторов, действие которых направлено на повышение резистентности организма животных, заслуживает особого внимания.

Исследованиями, проведёнными нами в СПК «Шипяны-АСК» и РУСП «Заречье» Смолевичского района Минской области, установлены возрастные периоды снижения естественной резистентности организма телят. При изучении возрастной динамики формирования и

становления естественной резистентности организма телят (таблица 46) выявлены отдельные периоды её снижения.

Таблица 46 – Возрастная динамика клеточно-гуморальной защиты организма телят

Возраст, мес.	БАСК, %	ЛАСК, %	Бета-лизинная активность сыворотки крови, %	ФАЛ, %
1,5	68,81±3,11	2,70±0,12	11,96±0,35	40,00±1,37
2,0	71,90±2,68	4,69±0,42***	16,59±0,71***	43,40±1,61
2,5	72,54±2,63	2,99±0,16**	13,41±0,77**	41,10±1,66
3,0	73,84±1,33	2,59±0,16	13,32±0,73	44,30±1,27
3,5	76,09±2,04	3,24±0,23*	14,33±0,66	47,00±1,28
4,0	68,16±2,75*	2,59±0,13*	13,32±0,53	47,30±1,23
4,5	59,22±0,62**	2,41±0,09	12,94±0,46	48,20±0,99
5,0	64,23±2,76	3,13±0,11***	13,61±0,52	51,50±1,20
5,5	66,31±0,92	3,53±0,12*	14,39±0,44	52,40±1,23
6,0	69,94±1,68	4,35±0,08***	15,09±0,34	53,70±0,99

В 4-месячном возрасте наблюдалось снижение бактерицидной активности сыворотки крови на 7,93 п. п. ($P<0,05$) по сравнению с 3,5-месячным возрастом и в 4,5 месяца – на 8,94 п. п. ($P<0,01$) по сравнению с возрастом 4 месяца. В дальнейшем бактерицидная активность сыворотки крови к культуре *E. Coli* вновь возрастала на 5,01 п. п. в 5 месяцев, – на 2,08 в 5,5 месяцев и на 3,63 процентных пункта в 6 месяцев.

Лизоцимная и бета-лизинная активность сыворотки крови с возрастом также изменялись. Так, в 2,5 месяца по сравнению с 2-месячным возрастом было установлено снижение лизоцимной активности сыворотки крови на 1,7 п. п. ($P<0,01$) и бета-лизинной – на 3,18 п. п. ($P<0,01$), в 3 месяца уровень ЛАСК и бета-лизинной активности снизился по сравнению с 2,5-месячным возрастом соответственно на 0,4 и 0,09 процентных пункта. В 4 месяца обнаружили очередное снижение этих показателей: лизоцимной – на 0,65 п. п. ($P<0,05$) и бета-лизинной – на 1,01 п. п. по сравнению с возрастом 3,5 месяца и в 4,5-месячном возрасте соответственно на 0,18 и 0,38 п. п. по сравнению с предыдущим возрастом. Далее с возрастом концентрация лизоцима и бета-лизина в крови подопытных животных увеличивалась и к 6-месячному возрасту составила 4,35 и 15,09 % соответственно.

При изучении уровня клеточных факторов защиты организма установлена тенденция увеличения фагоцитарной активности лейкоцитов в крови молодняка, начиная с 1,5- до 6-месячного возраста, за исключением 2,5-месячного возраста, когда фагоцитарная активность

лейкоцитов снизилась на 2,3 процентных пункта.

Морфологические показатели крови телят с возрастом увеличивались, но в определённые возрастные периоды отмечалось снижение этих показателей. Так, количество гемоглобина снизилось в 2,5 месяца на 3,9 % по сравнению с 2-месячным возрастом. Концентрация эритроцитов и гемоглобина в 4-месячном возрасте уменьшилась соответственно на 5,5 и 6,1 % ($P < 0,05$) по сравнению с 3,5-месячным возрастом и в возрасте 4,5 месяца уровень эритроцитов и гемоглобина в крови снизился на 3 и 7,3 % ($P < 0,05$) по сравнению с 4-месячным возрастом. В дальнейшем происходило увеличение количества эритроцитов и повышение уровня гемоглобина. Уровень этих показателей составил 5 месяцев $7,73 \times 10^{12}/л$ и 105,2 г/л, в 5,5 месяцев – $7,8 \times 10^{12}/л$ и 113,7 г/л ($P < 0,05$), в 6 месяцев – $8,0 \times 10^{12}/л$ и 118,3 г/л.

Анализируя динамику лейкоцитов в крови подопытных животных, следует отметить, что в 3-месячном возрасте отмечалось снижение этого показателя на 10,8 % по сравнению с предыдущим месяцем. В последующие месяцы наблюдалось увеличение содержания лейкоцитов. В 5,5 месяцев их количество было равно $8,3 \times 10^9/л$ ($P < 0,05$), а в конце исследований повысилось до $9,07 \times 10^9/л$ ($P < 0,001$).

Содержание общего белка в 2,5-месячном возрасте составило 66,06 г/л, что на 2,9 % меньше, чем в возрасте 2 месяцев. В 4 месяца установлено снижение количества общего белка на 1,7 по сравнению с 3,5-месячным возрастом и в 4,5 месяца его количество в сыворотке крови составило 73,0 г/л, что на 3,5 % ниже, чем в предыдущем месяце. С возрастом количество общего белка увеличивалось и в 6 месяцев его уровень в сыворотке крови составил 78,55 г/л, что соответствует уровню взрослых животных.

Количество белковых фракций сыворотки крови (альбуминов, альфа-, бета- и гамма-глобулинов) у молодняка в возрасте 2,5 месяца было ниже по сравнению с 2-месячным возрастом на 4,1 % ($P < 0,01$), 1,4, 1,1 и 2,3 % соответственно. Затем в 4-месячном возрасте наблюдалось снижение уровня этих показателей соответственно на 1,8 %, 1,7, 2,6 и 1,1% по сравнению с возрастом 3,5 месяца, а в 4,5-месячном – на 2,8 %, 2,3, 1,6 и 5,3 % по сравнению с предыдущим месяцем. К 6 месяцам содержание белковых фракций составило: альбуминов – 34,75 г/л ($P < 0,05$) и гамма-глобулинов – 29,18 г/л ($P < 0,05$), что соответственно на 3,7 и 5,5% выше, чем в 5,5 месяцев, а альфа-глобулинов – 7,18 г/л ($P < 0,001$) и бета-глобулинов – 7,43 г/л ($P < 0,05$), что на 12,3 и 11,2 % ниже по сравнению с 5,5-месячным возрастом телят.

Исследования по изучению резистентности организма молочного скота показали, что естественные защитные силы животных являются динамичными показателями и определяются как их генетическими

особенностями, так и воздействием различных факторов окружающей среды. Обследованное поголовье (n=700) коров распределили на три группы: с низким, средним (нормальным) и высоким уровнем содержания неспецифических защитных факторов в сыворотке крови. Полученные данные свидетельствуют о том, что основная масса животных (78%) имела средний уровень резистентности, тогда как 5,15 % высокий и 16,85 % низкий. Кроме того, у животных с низким, средним и высоким уровнями естественной резистентности провели исследования молозива первого удоя (таблица 47).

Таблица 47 – Состав молозива коров в первые сутки после отела в зависимости от уровня естественной резистентности

Показатели	Уровень естественной резистентности		
	высокий	средний	низкий
Плотность, г/см ³	1,062	1,058	1,054
Содержание жира, г/л	60,3±0,70	58,9±0,41	57,3±2,14
Общий белок, г/л	166,3±2,01	161,0±2,27	157,9±1,27
Иммуноглобулины, г/л	91,1±1,63	83,3±1,98	73,1±2,40

Установлено, что существует прямая зависимость между уровнем естественной резистентности коров и уровнем иммуноглобулинов в молозиве. Так, животные с высоким и средним уровнем резистентности имели более высокую плотность молозива по сравнению с коровами с низким уровнем естественной резистентности. Аналогичная тенденция наблюдалась и по содержанию жира, белка и иммуноглобулинов. Так, коровы с высокой и средней резистентностью имели в молозиве на 5,2 и 2,8 % больше жира по сравнению с низко резистентными животными соответственно. Наши исследования позволили выявить определённые отличия в клинико-физиологических показателях (температура тела, частота дыхания и пульса) у молодняка, полученного от коров с высоким уровнем естественной резистентности, по сравнению телятами от низкорезистентных коров (таблица 48). Молодняк, полученный от высокорезистентных коров, имел температуру тела при рождении в среднем 39,2 °С, 48,2 дыхательных движений в минуту и частоту пульса – 119,6. Телята этой группы имели длинный, густой и блестящий волосистой покров, эластичную кожу, нормальное расположение глазных яблок, хороший сосательный рефлекс. В то же время новорождённые животные от низко резистентных коров имели температуру тела 38,2 °С, частоту дыхания – 53,6, частоту пульса – 132,8. Внешний вид у них существенно отличался от внешнего вида сверстников, полученных от высокорезистентных коров: они имели короткий, редкий, сухой и жёсткий волос, сухую, бледную кожу с пониженной эластичностью; запавшие в орбиту глазные яблоки, слезотечение, вялый сосательный рефлекс.

Таблица 48 – Клинико-физиологические показатели новорожденных телят

Показатели	Группы телят, М±m	
	от высокорезистентных коров	от низкорезистентных коров
Температура тела, °С	39,2±0,17	38,2±0,12
Частота дыхания в мин.	48,2±0,70	53,6±0,60
Частота пульса в мин.	119,6±1,88	132,8±1,11

Установлено, что иммунобиологическая реактивность у новорождённых животных формируется постепенно и достигает полноценной выраженности только на определенном уровне их индивидуального развития. В первые дни после рождения очень слабо развиты, а то и совсем отсутствуют гуморальные факторы защиты, что выражается в неспособности их к выработке антител.

Для определения морфо-биохимических и иммунобиологических показателей у новорождённых телят из каждой группы изучали количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, БАСК, количество общего белка, резервную щёлочность, Т- и В-лимфоциты (таблица 49).

Таблица 49 – Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови новорождённых телят

Показатели	Группы телят, М±m	
	от высокорезистентных коров	от низкорезистентных коров
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,1±0,22	6,6±0,20
Лейкоциты, $10^9/л$	4,9±0,12	5,6±0,17
Гемоглобин, г/л	101,8±0,92	105,0±1,10
БАСК, %	38,2±0,96	37,1±0,74
Общий белок, г/л	50,6±0,89	46,3±0,97
Резервная щёлочность, об. % CO_2	51,6±0,70	49,6±0,56
Т-лимфоциты, $10^9/л$	1,1±0,07	1,0±0,10
В-лимфоциты, $10^9/л$	0,22±0,01	0,18±0,01

Биохимические показатели крови телят, полученных от низкорезистентных коров, отличались от аналогичных данных у сверстников, полученных от коров с высоким уровнем резистентности. Содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в сыворотке крови телят от низко резистентных животных было соответственно на 8,2 %, 14,3 и 3,1 % выше по сравнению с молодняком, полученным от высокорезистентных коров.

Изучение бактерицидных свойств крови телят показало, что они активизируются постепенно и находятся в прямой зависимости от резистентности коров-матерей. Так, показатель БАСК телят от

высокорезистентных животных составил 38,2 %, а у молодняка от низкорезистентных коров – 37,1 %.

Поскольку у новорождённых телят в сыворотке крови нет защитных иммунных веществ (антител) до пассивной передачи материнских антител с молозивом в течение первых 5-7 суток, способность их организм к самостоятельной защите от патогенных агентов крайне низка. В этой связи актуальной задачей является разработка приёмов дополнительного воздействия на организм новорождённых телят иммуностимулирующими препаратами для повышения жизнеспособности, устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды и продуктивности.

Иммуномодулирующими средствами могут быть препараты химической или биологической природы, способные модулировать реакцию иммунитета в результате воздействия на иммунокомпетентные клетки. В большую группу данных веществ входят иммуностимуляторы – вещества, которые путём избирательного действия на определённые этапы иммунного ответа вызывают активизацию процессов связывания и обработки антигенного материала, созревания иммунокомпетентных клеток, усиления их функциональных свойств, а также различных регуляторных механизмов [45, 144].

К числу иммуномодуляторов нового поколения относятся препараты, созданные методами химического синтеза. Они характеризуются предсказуемым механизмом действия, воспроизводимостью структуры и максимально освобождены от балластных веществ. Одним из таких препаратов является натриевая двуспиральная ДНК с молекулярной массой от 250 до 500 KD «Биостим», созданная для повышения продуктивности животных, общей резистентности, увеличения сопротивляемости организма патологическим факторам, усиления регенеративных свойств и восстановления нарушенных физиологических процессов в организме. «Биостим» активизирует иммунную систему и функцию кроветворных органов, снижает токсичность и усиливающее действие антибиотиков, стимулирует фагоцитарную активность нейтрофилов, повышает активность Т-лимфоцитов. Препарат хорошо сочетается с другими иммуномодуляторами (иммунофан, эхинацея и т. д.), пробиотиками (бифидобактерии, лактобактерии, лечебные штаммы *Bacillus subtilis* - коредон и т. д.), антибиотиками, с гормотерапией и витаминотерапией.

Для разработки способа стимуляции роста и развития новорождённых телят путём применения тканевого препарата «Биостим» проведены исследования в СПК «Шипяны-АСК» Смолевичского района Минской области. Были подобраны группы (n=5) новорождённых телят по методу аналогов с учётом живой массы при рождении, породы, продуктивности и возраста коров-матерей. Исследования проводили по

схеме, представленной в таблице 50.

Таблица 50 – Схема опыта

Группа	Способ введения	Доза введения, мл/гол.	Кратность введения
I контрольная	-	-	-
II опытная	внутримышечно	1,5	2
III опытная	подкожно	1,5	2
IV опытная	внутримышечно	2,0	3
V опытная	подкожно	2,0	3

Первая группа телят служила контролем. Молодняку опытных групп вводили 0,25%-ный раствор тканевого препарата «Биостим» парентерально с интервалом 5 дней двух и трёхкратно.

Изучение показателей продуктивности подопытных животных явилось основным критерием оценки эффективности использования иммунокорректирующего препарата. Результаты исследования показали, что применение тканевого препарата «Биостим» оказало стимулирующее влияние на живую массу и среднесуточный прирост телят (таблица 51).

Как показывают данные таблицы 51, существует определённая взаимосвязь живой массы телят с применением различных вариантов введения и дозировок препарат «Биостим». Животные II, III, IV и V опытных групп по живой массе превосходили сверстников из контрольной в 30-дневном возрасте на 1,4 кг, 1,2, 3,0 и 1,2 кг и в 60-дневном возрасте на 2,8 кг, 2,8, 4,8 и 1,8 кг соответственно. Наибольшая живая масса в возрасте 60 дней отмечена у аналогов из IV опытной группы.

Таблица 51 – Динамика живой массы и развитие телят

Возраст	Группа				
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная	V опытная
1	2	3	4	5	6
Живая масса, кг					
При рождении	29,2±0,85	29,2±0,72	29,0±0,69	29,0±0,80	28,8±0,78
20 дней	34,6±0,44	35,4±0,50	35,0±0,61	36,4±0,55	35,6±0,68
30 дней	38,0±0,57	39,4±0,85	39,2±0,84	41,0±0,65	41,2±0,88
60 дней	47,2±0,61	50,0±0,92	50,0±0,78	52,0±0,69	49,8±0,46
Среднесуточный прирост, г					
за 20 дней	270±1,58	310±1,87	300±1,15	370±1,29	340±1,44
за 30 дней	293±1,99	340±1,85	340±1,40	400±1,25	347±1,31
за 60 дней	307±2,31	353±1,58	360±1,64	367±1,22	353±1,35

Продолжение таблицы 51

1	2	3	4	5	6
Относительная скорость роста, %					
за 20 дней	16,95±0,87	19,22±0,75	18,76±0,68	22,66±0,77	17,00±0,81
за 30 дней	26,21±0,94	29,79±0,58	29,91±0,65	34,28±0,80	17,33±0,89
за 60 дней	21,59±0,59	23,71±0,63	24,22±0,67	23,68±0,69	17,67±0,75

Применение препарата оказало примерно одинаковое влияние на показатели среднесуточных и относительных приростов живой массы, однако несколько лучшие результаты отмечены в IV опытной группе.

Температура тела подопытных животных находилась в физиологически допустимых пределах. Вместе с тем, молодняк контрольной группы отличался несколько повышенной температурой (таблица 52).

Таблица 52 – Клинические показатели телят

Показатели	Возраст, дней	Группы				
		I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная	V опытная
Температура тела, °С	5	39,7±0,35	39,2±0,31	39,1±0,29	39,4±0,31	39,2±0,29
	30	39,5±0,28	39,3±0,33	39,4±0,30	39,2±0,29	39,3±0,24
	60	39,3±0,34	39,1±0,29	39,0±0,38	39,1±0,33	39,1±0,28
Частота дыхания	5	48,3±0,38	46,4±0,35	45,8±0,33	45,9±0,35	45,7±0,30
	30	34,1±0,37	33,9±0,31	32,9±0,30	33,8±0,25	33,4±0,32
	60	34,7±0,37	34,6±0,34	34,5±0,37	34,9±0,34	34,8±0,28
Частота пульса	5	121,1±0,48	119,8±0,55	118,6±0,41	119,1±0,38	119,4±0,50
	30	89,4±0,59	88,6±0,50	88,6±0,39	88,9±0,41	88,6±0,40
	60	85,2±0,48	83,1±0,44	82,7±0,47	83,4±0,50	82,9±0,50

Отмечены незначительные суточные колебания температуры тела: утром она была ниже, а к вечеру несколько повышалась. Частота дыхания и пульса у всех подопытных животных была в пределах физиологической нормы.

Состояние здоровья животных является важным показателем, как с хозяйственной точки зрения, так и с экономической. Более высокую продуктивность можно получить только от клинически здоровых животных. При анализе заболеваемости животных установлена высокая профилактическая эффективность препарата «Биостим». Заболевания в опытных группах не отмечено, а в контрольной заболело 4 телёнка, или 80 %, с длительностью болезни 4 дня. Основную массу составили болезни желудочно-кишечного тракта. Телята становились вялыми, слабо реагировали на окружающую обстановку, отказывались от приёма корма. Температура тела не повышалась. Пульс оставался в

пределах нормы.

Применение препарата «Биостим» оказало влияние на гематологические показатели телят. Результаты исследований крови, характеризующие естественную резистентность, представлены в таблице 53.

Таблица 53 – Иммунологические показатели крови

Показатели	Группы				
	I контрольная	II опыт-ная	III опыт-ная	IV опыт-ная	V опыт-ная
Бетализинная активность сыворотки крови, %	17,0± 0,18	19,4± 0,14	18,7± 0,16	19,6± 0,15	19,2± 0,17
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	1,8± 0,08	1,9± 0,07	2,0± 0,05	2,6± 0,07	2,0± 0,08
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	27,9± 0,18	58,4± 0,20	57,9± 0,21	59,1± 0,21	58,1± 0,24
Комплементарная активность сыворотки крови, %	7,1± 0,09	8,3± 0,10	8,0± 0,08	8,3± 0,08	8,1± 0,09

Как показывают данные, применение препарата «Биостим» стимулировало защитные силы организма телят и привело к повышению уровня естественной резистентности. Под действием препарата произошла активизация гуморальных факторов иммунной системы. Следовательно, он оказывает на иммунную систему организма телят положительное влияние, создаёт дополнительную устойчивость организма к воздействию инфекционных агентов.

Таким образом, препарат «Биостим», вводимый внутримышечно в дозе 2,0 мл на 1 голову трёхкратно с интервалом 5 дней, нормализует иммунный баланс организма телят и благоприятствует физиологическим сдвигам, что выражается в следующем:

- увеличивается живая масса на 10,2 %, абсолютная скорость роста повышается на 19,5 %;

- показатели, характеризующие естественную иммунологическую реактивность, в т. ч. БАСК, ЛАСК, β-лизинная и комплементарная активность, повысились соответственно на 2 п. п., 17, 15,3 и 17 п. п. по сравнению с контрольными аналогами.

В последнее время наметилась тенденция использования кормовых добавок из растительного сырья, отличающихся высокой биологической активностью. Например, препарат «Экстракт Растительный Конденсированный - «Эраконд-В», производимый из люцерны, содержит 18 аминокислот (включая 10 незаменимых), уроновые органические

кислоты, гуминовые кислоты, углеводы, макро- и микроэлементы в виде сложного органоминерального комплекса, совместимого с живым организмом на клеточном уровне. В 100 г кормовой добавки содержится: сырого протеина - 20-30 %, углеводов – 20-30 %, гуминовых кислот – 4-7 %, флавоноидов – 200-400 мг/кг и минеральные вещества (кальций – 3,0-4,5 %, магний – 0,5-1,0 %, фосфор – 0,4-0,7 %, железо – 0,06-0,09 %, цинк – 100-150 мг/кг, медь – 0,7-1,5 мг/кг, кобальт – 1,0-1,6 мг/кг, марганец – 20-35 мг/кг).

По мнению ряда исследователей, «Эраконд-В» стимулирует иммунную систему и неспецифическую резистентность организма [55, 72, 147], корректирует и улучшает обменные процессы [34, 146], является хорошим гепатопротектором [164] и обладает ростостимулирующим эффектом [166], снижает отрицательное воздействие транспортировки на организм животных [26].

Исследованиями, проведёнными многими авторами на здоровых животных, установлено положительное влияние «Эраконд-В» на ряд физиологических функций организма, на рост, развитие и продуктивность животных. Сдвиги в биохимических показателях крови говорят об активизации обмена веществ [25, 149, 150, 159, 165].

Основной механизм «Эраконд-В» связан, по-видимому, с мембраностабилизирующим, противовоспалительным и антиоксидантным действием. Сочетание иммуномодулирующей активности с комплексом других полезных свойств определяет его высокую эффективность в профилактике заболеваемости животных и птицы и повышении их продуктивности. Исследования по применению иммуномоделирующего препарата «Эраконд-В» для повышения сохранности, скорости роста и уровня естественной резистентности телят в раннем постнатальном онтогенезе и ремонтного молодняка проведены в СПК «Шипяны-АСК» Смолевичского района Минской области и РУП «Полесская опытная станция мелиоративного земледелия и луговодства НАН Беларуси» Лунинецкого района Брестской области путём постановки научно-хозяйственных опытов, сбора и обработки эмпирических и статистических материалов.

Первая серия опытов была направлена на изучение эффективности применения препарата для стимуляции защитных сил организма разновозрастных стельных сухостойных коров и повышение полноценности полученного от них молозива.

Исследования проводили по схеме, представленной в таблице 54. Для проведения эксперимента были подобраны группы животных (n=5) по методу аналогов с учётом породы и породности, продуктивности, возраста и живой массы.

Таблица 54 – Схема опыта

Группа	Доза препарата	Способ применения
I контрольная	-	-
II опытная	По 7,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки в течение 15 дней до отёла в виде порошка	Per os
III опытная	По 7,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки в течение 15 дней до отёла в жидком виде	Per os

Для изучения физико-химического состава и иммунологических свойств молозива коров отбор проб секрета молочных желез проводили сразу после отёла. Предварительно обмыв вымя и удалив первые струйки, выдаивали молозиво из четырех долей вымени в чистые пробирки.

Результаты исследований по определению оптимального способа применения препарата «Эраконд» полновозрастным стельным сухостойным коровам приведены в таблице 55.

Таблица 55 – Физико-химические свойства и состав молозива коров

Показатели	Группы телят, М±m		
	I контроль	II опытная	III опытная
Плотность молозива, г/см ³	1,051±0,001	1,056±0,001	1,063±0,001
Кислотность, °Т	46,8±1,305	50,0±0,073	51,1±0,401
Содержание жира, г/л	58,1±0,640	59,6±0,470	60,4±0,214
Общий белок, г/л	154,0±0,650	165,7±0,265	171,1±0,530
Казеин, г/л	47,1±0,230	50,9±0,316	51,5±0,169
Лактоза, г/л	90,0±0,700	91,1±0,315	91,7±0,151
Имуноглобулины, г/л	68,4±1,292	73,6±1,750	91,6±0,570

Из данных таблицы 55 видно, что молозиво, полученное от коров опытных групп, было более биологически полноценным, так как содержало больше, по сравнению с контролем, основных питательных веществ и иммуноглобулинов. Так, по плотности молозива первого удоя животные 2-й и 3-й опытных групп превосходили контрольных аналогов. Соответственно, в молозиве коров опытных групп содержание иммуноглобулинов было выше на 7,6 и 33,9 %.

Содержание белка в молозиве животных II опытной группы было выше, чем в контрольной на 11,7 г/л, III – на 14,7 г/л. Уровень казеиновой фракции белка молозива у аналогов II группы превышал таковой в контроле на 3,8 г/л или 8 %, в III – на 4,1 г/л или 8,7 %. По содержанию лактозы молозиво коров II группы превосходило таковое в контрольной группы на 1,1 г/л, а в III – на 1,7 г/л.

Следует отметить, что на биологическую полноценность молозива новотельных коров оказал определённое влияние и способ применения препарата [112]. Установлено, что наиболее целесообразно применять «Эраконд-В» в виде раствора.

Дальнейшие исследования по определению полноценности молозива подопытных животных показали, что преимущество в опытных группах сохранялось во 2-е и 3-е доения после отёла (рисунки 19 и 20).

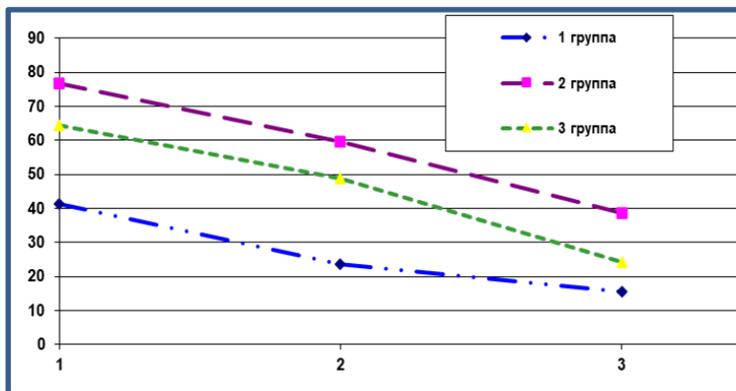


Рисунок 19 – Динамика изменения содержания Ig в молозиве коров

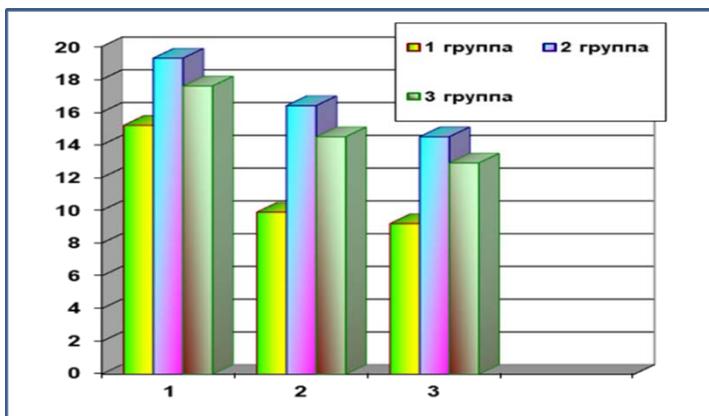


Рисунок 20 – Динамика изменения содержания сухого вещества в молозиве

Для определения профилактической эффективности применения иммунокорректирующего препарата «Эраконд» проведены наблюдения над телятами, полученными от подопытных коров. В зависимости от полноценности выпаиваемого им молозива изучались особенности

роста и развития телят. Было подобрано 3 группы новорождённых телят от коров контрольной и опытных групп. Каждая группа состояла из 5 животных. I группа служила в качестве контрольной.

Установлено, что телята II группы по динамике живой массы превосходили своих сверстников из контрольной группы в 20-дневном возрасте на 1 кг или 2,9 %, в 30-дневном – на 1,6 кг или 4,7 %, в двухмесячном – на 4,3 кг или 8,7 %. Соответственно, у телят III группы этот показатель был выше в 20-дневном возрасте на 1,2 кг или 4,8 %, в месячном – на 2,2 кг или 5,7 %, в 60-дневном – на 6,3 кг или 12,8 % (таблица 56).

Таблица 56 – Динамика живой массы подопытных телят, кг

Показатели живой массы в возрасте, дней	Группы телят, М±m		
	I контрольная	II опытная	III опытная
новорождённые	29,0±0,11	29,1±0,22	29,3±0,18
20 дней	34,4±0,38	35,3±0,31	35,5±0,32
30 дней	38,4±0,41	40,1±0,39	40,6±0,68
60 дней	49,1±0,35	53,4±0,30	55,4±0,32

Более точно судить о развитии телят позволяет анализ среднесуточных приростов живой массы (таблица 57).

Таблица 57 – Динамика среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных телят

Возраст животных, дней	Группы телят, М±m		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Среднесуточный прирост живой массы, г			
20 дней	269±2,31	306±1,89	315±1,95
30 дней	312±1,88	364±2,01	377±1,99
60 дней	334±2,03	404±1,97	435±2,11
Относительный прирост живой массы, %			
20 дней	16,9±0,34	18,9±0,25	18,9±0,31
30 дней	27,8±0,19	31,5±0,22	32,2±0,18
60 дней	23,1±0,24	26,2±0,18	26,5±0,18

Установлено, что у животных всех опытных групп по сравнению с контрольной среднесуточный прирост живой массы имел тенденцию к увеличению. Достоверное повышение среднесуточных приростов живой массы было установлено в 30-дневном и двухмесячном возрастах. За месяц среднесуточный прирост живой массы увеличился у телят II группы по сравнению с контрольной на 52 г или 16,6 %, в III – на 65 г или 20,8 %. В двухмесячном возрасте этот показатель повысился соответственно на 70 и 101 г и 30 %.

Аналогичная тенденция наблюдалась и по относительному приросту

живой массы. Достоверное увеличение данного показателя отмечали у телят всех опытных групп. Так, относительный прирост живой массы у молодняка второй опытной группы в возрасте 30 дней был на 3,7 %, а у третьей – на 4,4 % выше, чем в контрольной. Между тем, в возрасте 60 дней отмечено его снижение, что связано с возрастными физиологическими особенностями роста и развития организма телят. Однако животные второй и третьей опытных групп превосходили своих сверстников контрольной группы на 3,1 и 3,4 % соответственно.

Результаты исследований морфо-биохимических и иммунологических показатели крови в возрасте 14 дней приведены в таблице 58.

Таблица 58 – Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови телят в возрасте 14 дней

Показатели	Группы телят		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Лейкоциты, 10^9 /л	7,7±0,19	8,0±0,15	8,2±0,12
Эритроциты, 10^{12} /л	6,0±0,15	6,8±0,29	7,1±0,22
Гемоглобин, г/л	113,9±0,35	117,6±0,50	118,8±0,48
Резервная щёлочность, об.%, CO ₂	52,6±0,44	58,4±0,12	58,6±0,25
БАСК, %	52,6±0,23	56,8±0,14	57,3±0,31
ЛАСК, %	1,7±0,20	2,2±0,32	2,4±0,39
Бета-лизинная активность, %	17,1±0,49	18,6±0,48	18,7±0,51
Общий белок, г/л	54,8±0,10	59,9±0,22	61,2±0,25
Альбумины, г/л	18,6±0,12	20,7±0,25	20,8±0,18
Глобулины, г/л	36,1±0,20	39,2±0,46	40,3±0,22
Альфа-глобулины, г/л	10,2±0,31	10,8±0,11	10,8±0,14
Бета-глобулины, г/л	9,9±0,25	9,9±0,16	10,0±0,23
Гамма-глобулины, г/л	16,0±0,36	18,5±0,72	19,5±0,39

Анализ полученных данных показал, что достоверного увеличения количества лейкоцитов и эритроцитов у телят опытных групп по сравнению с контрольной не установлено. В то же время, количество гемоглобина было выше у животных II и III опытных групп по сравнению с контрольной соответственно на 3,7 г/л или 3,2 % и 4,9 г/л или 4,3 %. Также у сверстников из опытных групп наблюдалось увеличение резервной щёлочности крови.

По бактерицидной активности сыворотки кровь аналогов из II и III опытных групп превосходила сверстников из контрольной группы на 4,2 и 4,7 % соответственно. Аналогичная тенденция отмечена и по лизоцимной активности сыворотки крови.

Бета-лизинная активность сыворотки крови у животных контрольной группы составила 17,1 %. У молодняка II и III опытных групп этот

показатель был выше на 1,5 и 1,7 % соответственно.

По содержанию общего белка и его фракций установлено достоверное увеличение этих показателей у животных опытных групп по сравнению с контролем. Так, его уровень в II и III опытных группах превышал таковой в контроле на 5,1 и 5,4 г/л соответственно. Наибольшее количество альбуминов и глобулинов было обнаружено в крови сверстников III опытной группы – соответственно 20,8 и 40,3 г/л, что на 2,2 и 4,2 г/л или 11,8 и 11,6% выше контроля. Также выявлены различия и по содержанию альфа- и гамма-глобулиновых фракций.

Использование для выпойки телятам опытных групп более иммунокомпетентного молозива способствовало более высокому уровню колострального иммунитета (рисунок 21).

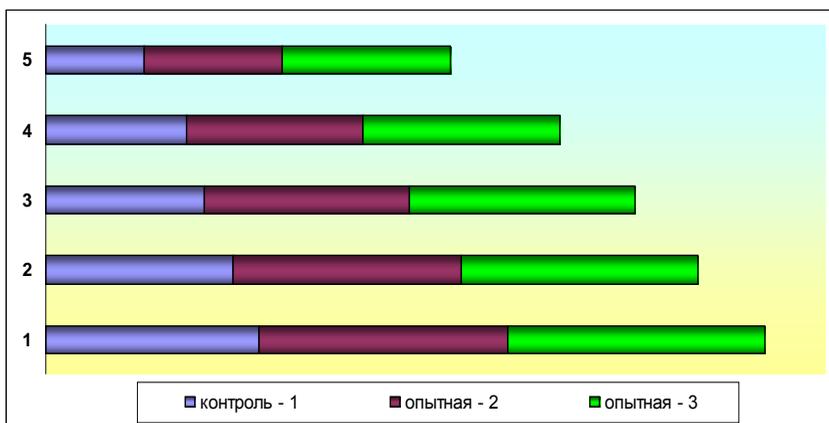


Рисунок 21 – Динамика напряженности уровня колострального иммунитета

Состояние здоровья животных является важным показателем, как с хозяйственной точки зрения, так и с экономической. Более высокую продуктивность можно получить только от клинически здоровых животных.

В течение эксперимента проводилась регистрация всех случаев заболевания подопытных телят (таблица 59).

Установлено, что первые признаки болезни, как правило, возникали у животных на 2-4-й день профилактического периода. Основную массу составили болезни желудочно-кишечного тракта. Из тридцати подопытных телят желудочно-кишечными заболеваниями переболело 6 животных. Заболевания молодняка протекали в сравнительно легкой форме, падежа не отмечалось.

Таблица 59 – Заболеваемость подопытных телят

Показатели	Группы телят		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Заболело, гол.	4	2	-
Заболеваемость, %	90	40	-
Длительность заболелания, дни	4	2	-
Пало, гол.	-	-	-

Полное отсутствие заболевших телят было в III опытной группе. Коэффициент Мелленберга наиболее высоким отмечен в контрольной группе – $KM=10$, что свидетельствовало о более высокой тяжести течения заболеваний. Во II опытной группе он был равен 2.

Существенную роль в нормальном развитии и течении процессов обмена веществ у телят играет способность организма с первых дней жизни удерживать постоянную температуру тела, частоту пульса и дыхания. Одним из процессов, непосредственно влияющих на жизнедеятельность организма, является дыхание. Вдыхаемый с воздухом кислород служит катализатором биохимических процессов, в результате которых происходит преобразование энергии корма в энергию роста. Отклонение этих показателей от физиологической нормы свидетельствует о наличии в организме какого-либо патологического процесса.

При изучении клинических показателей установлено, что все они у сверстников подопытных групп не выходили за пределы физиологической нормы и находились примерно на одном уровне в течение всего периода исследований (таблица 60). Так, в течение первых дней жизни наиболее высокая температура тела отмечалась у телят контрольной группы ($40,9^{\circ}\text{C}$), что на $0,6$ и $1,8^{\circ}\text{C}$ соответственно выше, чем у аналогов опытных групп. Наибольшая частота дыхания была у молодняка контрольной группы. Она была выше, чем во II и III опытных группах соответственно на $1,1$ и $1,5$ дыхательных движений.

Таблица 60 – Клинические показатели организма телят

Показатели	Группы телят, $M\pm m$		
	I контрольная	II опытная	III опытная
1	2	3	4
Возраст 3-5 дней			
Температура, $^{\circ}\text{C}$	$40,9\pm 0,18$	$40,3\pm 0,21$	$39,1\pm 0,23$
Частота дыхания в мин.	$50,6\pm 0,21$	$48,5\pm 0,14$	$45,1\pm 0,17$
Частота пульса в мин.	$120,7\pm 0,23$	$118,9\pm 0,18$	$117,1\pm 0,19$
Возраст 30 дней			
Температура, $^{\circ}\text{C}$	$40,1\pm 0,11$	$39,8\pm 0,21$	$39,4\pm 0,14$
Частота дыхания в мин.	$31,9\pm 0,13$	$33,0\pm 0,12$	$33,2\pm 0,11$
Частота пульса в мин.	$88,8\pm 0,22$	$87,3\pm 0,24$	$87,0\pm 0,19$

Продолжение таблицы 60

1	2	3	4
Возраст 60 дней			
Температура, °С	39,4±0,12	39,6±0,12	39,5±0,14
Частота дыхания в мин.	34,6±0,15	34,4±0,11	34,7±0,10
Частота пульса в мин.	82,8±0,27	79,7±0,14	78,7±0,19

Частота пульса была практически одинаковой во всех группах подопытных животных. В возрасте 30 дней температура тела у телят контрольной группы повысилась по отношению к животным II и III опытных групп на 0,3 и 0,7 °С. По частоте дыхания и пульса в возрасте 30 и 60 дней существенных различий между группами не установлено.

При интенсивном ведении животноводства большое значение приобретает экономический анализ эффективности мероприятий, с помощью которых можно изыскать действенные методы повышения уровня естественных защитных сил организма, снижения заболеваемости, повышения сохранности и продуктивности животных, а также повышения качества продукции.

Показатели, отражающие профилактическую эффективность применения препарата, представлены в таблице 61.

Таблица 61 – Профилактическая эффективность применения препарата «Эраконд»

Показатели	Группы телят		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Количество заболевших телят, гол.	4	2	-
Продолжительность болезни, дни	4	2	-
Период проявления болезни, дни	1-2	3	-
Профилактическая эффективность, %	-	80	100
Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.	5,21	3,78	3,55
Затраты переваримого протеина, кг	0,56	0,45	0,43

Экономическая эффективность от применения препарата «Эраконд» складывалась из денежного выражения предотвращенного ущерба. При этом учитывали количество заболевших телят, день появления и продолжительность болезни. Результаты исследований показали, что среднесуточные и валовые приросты живой массы телят II и III опытных групп за период опыта были выше соответственно на 19 и 22,7 % по сравнению с животными-аналогами из контрольной группы.

Учитывая расход кормов подопытными животными на единицу прироста живой массы, в том числе стоимость молозива и прочие затраты, применение препарата «Эраконд» привело к повышению сохранности и скорости роста телят, а также дало положительный экономический

эффект, выразившийся в снижении себестоимости прироста живой массы и затрат кормов соответственно на 20 и 21 %. Затраты на ветеринарные мероприятия у телят II и III опытных групп, в отличие от контрольной, были в 2,5-5 раз ниже. Экономический эффект при применении «Эраконд» во II и III опытных группах за период опыта составил соответственно 4,4-5,2 у.е. на голову.

Повышенная заболеваемость и отход телят в молозивный период объясняются главным образом отсутствием в их крови специфических антител, обеспечивающих иммунитет к инфекционным агентам. Источником таких антител является молозиво – единственный продукт питания телят в первый период после рождения. Антитела молозива абсорбируются в тонком кишечнике, попадают в кровеносное русло, обеспечивая пассивный иммунитет в течение 2-3 недель, когда организм телёнка ещё не способен синтезировать собственные иммунные белки. Однако молозиво коров-первотёлок содержит недостаточное количество иммуноглобулинов, что, в свою очередь, негативно влияет на естественную резистентность, рост и развитие новорождённых телят. В связи с этим проведён второй эксперимент по установлению эффекта воздействия препарата «Эраконд» на повышение полноценности молозива коров-первотёлок. Препарат давали ежедневно за месяц до предполагаемого отёла в дозе 6,5 мг на 1 кг живой массы в виде раствора (таблица 62).

Таблица 62 – Схема опыта

Группа	Доза препарата	Способ применения
I контрольная	-	-
II опытная	По 6,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки в течение 30 дней до отёла в жидком виде	Per os

Для проведения исследований сформированы две группы животных по методу аналогов с учётом породы, живой массы, молочной продуктивности родителей.

Результаты воздействия применения препарата «Эраконд» на состав и иммунокомпетентность молозива приведены в таблице 63. Установлено, что в первый день после отёла колостральное молоко первотёлок, получавших «Эраконд», имело большую плотность – на 0,006 г/см³ или на 0,5 %, кислотность – на 1,1 °Т или 2,4 %, содержание жира – на 5,3 г/л или 10,1 %. Иммуноглобулинов содержалось на 14,7 г/л или на 30,7% больше, чем в молозиве, полученном от первотёлок контрольной группы. Количество лактозы в молозиве животных контрольной и опытной групп находилось практически на одинаковом уровне с

незначительными колебаниями.

Таблица 63 – Влияние препарата «Эраконд» на физико-химические свойства и состав молозива первотёлки

Показатели	Группы животных, М±m	
	Контрольная	Опытная
Плотность, г/см ³	1,047±0,001	1,053±0,001
Кислотность, Т ⁰	44,9±1,531	46,0±1,741
Содержание жира, г/л	52,2±0,750	57,5±0,670
Общий белок, г/л	143,2±1,952	150,0±2,105
Казеин, г/л	47,5±1,130	47,9±0,880
Лактоза, моль/л	89,0±0,671	89,5±0,662
Иммуноглобулины, г/л	47,8±1,630	62,5±1,750

В течение двух месяцев после рождения нами велись наблюдения за ростом и развитием подопытных телят, полученных от первотёлок. Установлена определённая закономерность в динамике живой массы молодняка в зависимости от иммунокомпетентности колострального молока (таблица 64).

Таблица 64 – Динамика живой массы подопытных телят, кг

Показатели	Группы телят	
	Контрольная	Опытная
При рождении	27,4±0,86	27,7±0,92
В возрасте 20 дней	30,9±0,56	32,4±0,21
30 дней	32,9±0,54	35,5±0,81
60 дней	41,9±1,04	46,1±0,75

У телят, полученных от коров первого отёла опытной группы, установлена более высокая живая масса по всем периодам наблюдения, чем у сверстников контрольной группы. Разница между живой массой аналогов опытной и контрольной групп в возрасте 20 дней составила 1,5 кг или 4,8 %, 30 дней – 2,6 кг или 7,9 % и 60 дней – 4,2 кг или 10 % соответственно.

При анализе среднесуточных приростов и относительной скорости роста подопытных животных (таблица 65) установлено, что наибольшие приросты выявлены у молодняка, полученных от первотёлок опытной группы. Так, за 20 дней наибольший прирост живой массы был у животных опытной группы (235 г), что в свою очередь, на 62 г или на 38,5 % выше по сравнению с контролем. В возрасте 30 дней телята опытной группы превышали по абсолютному приросту животных контрольной группы на 79 г или 43,1 %, а в возрасте 60 дней – на 96 г или 33,1 %.

Таблица 65 – Динамика скорости роста подопытных телят

Возраст животных	Группы телят	
	Контрольная	Опытная
Среднесуточный прирост живой массы, кг		
за 20 дней	173±20,22	235±40,32
за 30 дней	183±20,10	262±40,05
за 60 дней	299±30,20	395±20,10
Относительный прирост живой массы, %		
за 20 дней	11,9±1,87	15,8±2,92
за 30 дней	18,3±2,20	24,9±1,89
за 60 дней	23,8±2,84	25,7±1,75

Аналогичную тенденцию наблюдали и по относительным приростам живой массы. У молодняка опытной группы по сравнению с контрольной в возрасте 30 дней было отмечено увеличение относительного прироста на 36 %.

Результаты гематологических исследований показали, что у телят в возрасте 20 дней отмечено достоверное увеличение гемоглобина на 1,4 г/л или 1,2 % по отношению к аналогам контрольной группы.

Количество эритроцитов у молодняка опытной группы составило $7,2 \times 10^{12}/л$, что на $0,3 \times 10^{12}/л$ или 4,3 % выше по сравнению с контрольной группой. Существенных различий по содержанию лейкоцитов в крови сверстников контрольной и опытной групп не обнаружено.

Показатель резервной щёлочности крови телят контрольной и опытных групп находился практически на одинаковом уровне.

Изучение активности гуморальных факторов защиты в раннем постнатальном онтогенезе показало, что сыворотка крови новорождённых животных опытной группы обладала более значительной бактерицидной, лизоцимной и бета-лизинной активностью по сравнению со сверстниками контрольной группы. Так, эти показатели в крови телят опытной группы были выше по сравнению с контролем соответственно на 2,1 п.п., 0,5 и 1,6 процентных пункта.

При анализе протеинограммы, которая является одним из важнейших показателей иммунологической реактивности организма животных, установлено, что произошло достоверное увеличение количества общего белка и его фракций у телят опытной группы по сравнению с аналогами контрольной группы. Уровень общего белка в крови животных опытной группы составил 53,1 г/л, что на 5 % больше, чем в контроле. Также установлено повышение на 6 % альбуминовой фракции белка у молодняка опытной группы.

По изменению количества альфа-глобулиновой фракции в сыворотке крови подопытных животных наблюдали обратную тенденцию – повышение её в крови телят контрольной группы по отношению к

опытной на 0,9 %.

В сыворотке крови сверстников опытной группы, в отличие от контрольной, обнаружено увеличение на 1,2 г/л или 8 % количества гамма-глобулинов, что свидетельствует о более высоком иммунном статусе этих животных.

При изучении морфо-биохимических и иммунологических показателей крови телят в возрасте 7 дней установлено, что по количеству лейкоцитов в крови животных контрольной и опытной групп существенных различий не было.

Содержание эритроцитов и гемоглобина у аналогов опытной группы в сравнении с контрольной имело тенденцию к увеличению на $0,6 \times 10^{12}$ или 8,4 % и 2,0 г/л или 1,7 %.

Кислотная ёмкость крови у сверстников контрольной и опытной групп находилась практически на одинаковом уровне.

Бактерицидная активность сыворотки крови телят опытной группы составляла 54,1 %, что на 2,8 п. п. выше, чем таковая в контроле. Активность лизоцима у молодняка опытной группы постепенно увеличивалась к 7-ми дневному возрасту на 11,1 процентных пункта. Аналогичная тенденция установлена и по бета-лизинной активности сыворотки крови молодняка.

В сыворотке крови животных опытной группы в сравнении с контрольной количество общего белка увеличилось на 3,6 г/л или 6,5 %. Такая же тенденция наблюдалась по росту глобулинов и его фракций.

По содержанию основных форменных элементов в крови телят подопытных групп в возрасте 14 дней существенных различий не установлено. В то же время, уровень гемоглобина был выше в крови молодняка опытной группы на 2,1 г/л или 1,8 %, чем в контрольной.

Кислородная ёмкость крови телят опытной группы достоверно превышала аналогичный показатель у сверстников из контрольной на 9,1%. Так, бактерицидная, лизоцимная и бета-лизинная активности сыворотки крови были выше у животных опытной группы на 7,2 %, 18,7 и 7% по сравнению с контролем соответственно.

По содержанию общего белка в сыворотке крови молодняк опытной группы превосходили аналогов из контрольной на 7,7 %. Аналогичная тенденция наблюдалась и по содержанию белковых фракций и глобулинов (наибольшее их количество отмечено в крови телят опытной группы, а наименьшее – у животных контрольной группы).

Таким образом, использование препарата «Эраконд-В» компенсирует возрастной иммунодефицит телят в первые и последующие дни их жизни, способствует повышению уровня защитных факторов организма новорождённых животных.

При изучении влияния выпойки иммунокомпетентного молозива

первотёлков на клинико-физиологические показатели организма телят установлено, что исследуемые значения не выходили за пределы физиологической нормы и незначительно различались между животными подопытных групп (таблица 66).

Таблица 66 – Клинические показатели телят

Группы	Показатели	Возраст телят		
		3-5 дней	30 дней	60 дней
Контрольная	Температура, °С	39,9±0,11	39,8±0,14	39,6±0,10
	Частота дыхания в мин.	43,1±0,15	32,1±0,13	35,5±0,12
	Частота пульса в мин.	115,0±0,74	78,9±0,68	77,6±0,60
Опытная	Температура, °С	39,6±0,12	39,1±0,11	39,5±0,10
	Частота дыхания в мин.	42,0±0,11	32,0±0,14	35,1±0,16
	Частота пульса в мин.	114,4±0,41	77,3±0,39	78,0±0,40

Так, в течение профилактического периода температура тела у всех подопытных животных находилась практически на одном уровне, а наибольшая частота дыхания была у телят контрольной группы.

В возрасте 30 дней температура тела у сверстников контрольной группы была выше, чем у аналогов из опытной группы на 0,7 °С или 1,8 %. По частоте дыхания в возрасте 30 и 60 дней существенных различий у молодняка подопытных групп не обнаружено. При пальпации артериального пульса установили, что частота, состояние артериальной стенки, величина и форма пульсовой волны, наполнение и ритм у телят опытной группы находились в пределах физиологической нормы. У аналогов контрольной группы отмечали некоторое учащение артериального пульса по сравнению с животными опытной группы.

Уровень заболеваемости подопытных телят за период наблюдений приведён в таблице 67.

Таблица 67 – Заболеваемость подопытных телят

Показатели	Группы телят	
	Контрольная	Опытная
Заболело, голов	4	1
Заболеваемость, %	80	10
Продолжительность болезни, дни	3	4
Пало, голов	-	-

Наибольшая заболеваемость и длительность течения болезней установлены у телят контрольной группы. Тяжесть течения болезней по

коэффициенту Мелленберга у них составила 6, а у сверстников опытной группы – 2.

Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют, что профилактическая эффективность иммунного колострального молока после выпойки коровам-первотёлкам препарата «Эраконд» составила 90 %.

Далее в РУП «Полесская опытная станция мелиоративного земледелия и луговодства НАН Беларуси» Лунинецкого района Брестской области мы провели исследование по определению целесообразности включения препарата «Эраконд-В» в состав комбикорма для стимуляции защитных сил организма стельных сухостойных коров и повышения полноценности полученного от них молозива. Исследования проводили по следующей схеме (таблица 68).

Таблица 68 – Схема опыта

Группа	Доза препарата	Способ применения
I контрольная	-	-
II опытная	По 80 г в виде порошка на 1 т комбикорма в течение сухостойного периода	В составе комбикорма, приготавливаемого в хозяйстве

Для проведения исследований были подобраны группы животных (n=15) по методу аналогов с учётом породы, породности, продуктивности, возраста и живой массы.

Результаты исследований по определению эффективности воздействия комбикорма, обогащённого препаратом «Эраконд-В», на молозиво коров приведены в таблице 69.

Таблица 69 – Физико-химические свойства и состав молозива коров

Показатели	Группы коров, М±m	
	I контрольная	II опытная
Плотность молозива, г/см ³	1,051±0,001	1,063±0,001
Кислотность, °Т	46,8±1,305	51,1±0,401
Содержание жира, г/л	58,1±0,640	60,4±0,214
Общий белок, г/л	154,0±0,650	171,1±0,530
Казеин, г/л	47,1±0,230	51,5±0,169
Лактоза, г/л	90,0±0,700	91,7±0,151
Иммуноглобулины, г/л	68,4±1,292	91,6±1,570

Как показывают данные таблицы, применение в составе комбикорма иммунокорректирующей добавки «Эраконд-В» оказало определённое влияние на состав молозива подопытных коров. От животных опытной группы получили более биологически полноценное молозиво. Так,

содержание общего белка в молозиве аналогов опытной группы было выше, чем в контрольной на 14,7 г/л. Соответственно, был выше на 4,1 г/л или 8,7 % уровень казеиновой фракции белка молозива. По содержанию лактозы молозиво коров опытной группы также превосходило таковое в контроле на 1,7 г/л.

Для определения профилактической эффективности применения иммунокорректирующего препарата «Эраконд-В» в составе комбикорма мы провели наблюдения за телятами, полученными от коров подопытных групп, с момента рождения до 60-дневного возраста. С этой целью подобрали две группы новорождённых телят (n=5) от коров контрольной и опытной групп. Установлено, что сверстники опытной группы по динамике увеличения живой массы значительно превосходили аналогов из контроля (таблицы 70 и 71). Так, в 20-дневном возрасте превосходство составило 1,2 кг или 4,8 %, месячном – 2,2 кг или 5,7 %, 60-дневном – 6,3 кг или 12,8 %.

Таблица 70 – Динамика живой массы подопытных телят, кг

Показатели живой массы в возрасте, дней	Группы телят, М±m	
	I контрольная	II опытная
При рождении	29,0±0,11	29,3±0,18
20 дней	34,4±0,38	35,5±0,32
30 дней	38,4±0,41	40,6±0,68
60 дней	49,1±0,35	55,4±0,32

Таблица 71 – Динамика среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных телят

Возраст животных, дней	Группы телят, М±m	
	I контрольная	II опытная
Среднесуточный прирост живой массы, г		
20 дней	269±19,12	315±14,13
30 дней	312±16,11	377±18,06
60 дней	334±5,02	435±19,01
Относительный прирост живой массы, %		
20 дней	16,9±1,11	18,9±0,70
30 дней	27,8±1,32	32,2±1,25
60 дней	23,1±0,51	26,5±0,57

Более точно судить о напряженности роста и развития молодняка позволяет анализ абсолютного и относительного прироста живой массы за период эксперимента.

Установлено, что в целом аналоги опытной группы имели более высокую напряженность роста по сравнению со сверстниками из контрольной группы. Так, за месяц среднесуточный прирост живой массы в опытной группе превышал таковой в контроле на 65 г или 20,8 %. В

двухмесячном возрасте превышение составило 101 г или 30 %. Аналогичная тенденция наблюдалась и по относительному приросту живой массы. Достоверное увеличение данного показателя отмечали в возрасте 30 и 60 дней. Относительный прирост живой массы сверстников опытной группы в возрасте 30 дней был на 4,4 % выше, чем в контроле. Между тем, в возрасте 60 дней отмечено его снижение, что связано с физиологическими особенностями роста и развития организма. Однако молодняк опытной группы превосходил аналогов из контрольной по этому показателю на 3,4 %.

Результаты изучения показателей крови подопытных животных приведены в таблице 72.

Таблица 72 – Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови телят

Показатели	Группы телят, М±m	
	I контрольная	II опытная
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,7±0,19	8,2±0,12
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,0±0,15	7,1±0,22
Гемоглобин, г/л	113,9±0,35	118,8±0,48
Резервная щёлочность, об. % CO ₂	52,6±0,44	58,6±0,25
БАСК, %	52,6±0,23	57,3±0,31
ЛАСК, %	1,7±0,20	2,4±0,39
Бета-лизинная активность, %	17,1±0,49	18,7±0,51
Общий белок, г/л	54,8±0,10	61,2±0,25
Альбумины, г/л	18,6±0,12	20,8±0,18
Глобулины, г/л	36,1±0,20	40,3±0,22
альфа-глобулины, г/л	10,2±0,31	10,8±0,14
бета-глобулины, г/л	9,9±0,25	10,0±0,23
гамма-глобулины, г/л	16,0±0,36	19,5±0,39

Анализ полученных данных показал, что достоверных различий по содержанию лейкоцитов и эритроцитов в крови подопытных животных не установлено. В то же время, количество гемоглобина было выше у молодняка опытной группы на 4,9 г/л или 4,3 % по сравнению с контролем. Также отмечено достоверное увеличение резервной щёлочности крови.

По бактерицидной активности сыворотки крови телята II опытной группы превосходили аналогов из контрольной группы на 4,7 %. Соответственно этому достоверные различия были отмечены и по лизоцимной активности сыворотки крови.

Бета-лизинная активность сыворотки крови у молодняка контрольной группы составила 17,1 %, а у аналогов опытной группы этот показатель был выше 1,7 %.

По содержанию общего белка и его фракций установлено достоверное увеличение этих показателей у животных опытной группы в сравнении с контролем. Так, его уровень был выше 5,4 г/л.

В течение опытов проводилась регистрация всех случаев заболевания подопытных телят (таблица 73).

Таблица 73 – Заболеваемость телят

Показатели	Группы телят	
	I контрольная	II опытная
Заболело, гол.	4	-
Заболеваемость, %	90	-
Длительность заболевания, дни	4	-
Падёж, гол.	-	-

Установлено, что первые признаки болезни, как правило, возникали у животных на 2-4-й день профилактичного периода. Основную массу составили расстройства желудочно-кишечного тракта. Заболевания телят протекали в сравнительно лёгкой форме, падежа не отмечено.

Полное отсутствие заболевшего молодняка было опытной группе. Коэффициент Мелленберга в контрольной группе составил 10.

При изучении клинических показателей установлено, что все они у сверстников подопытных групп не выходили за пределы физиологической нормы. В течение первых дней жизни наиболее высокая температура тела была у телят контрольной группы (40,9 °С), что на 1,8 °С выше, чем в опытной группе. Также в контрольной группе наблюдалась более высокая частота дыхания. Она была больше, чем в опытной на 1,5 дыхательных движений в минуту. Частота пульса была практически одинаковой у всех подопытных животных. В возрасте 30 дней температура тела у сверстников из контрольной группы была выше, чем в опытной группе на 0,7 °С. По частоте дыхания и пульса в возрасте 30 и 60 дней существенных различий между группами не установлено.

Таким образом, применение препарата «Эраконд-В» в составе комбикорма для стельных сухостойных коров оказало положительное влияние на иммунокомпетентность молозива, что позволило снизить заболеваемость телят, повысить их приросты живой массы и показатели неспецифического иммунитета.

В следующей серии опытов изучалась эффективность применения препарата «Эраконд-В» непосредственно новорождённым телятам. Его выпаивали в форме 10%-ного раствора. Для проведения исследований были сформированы две группы (n=5) новорождённых телят чёрнопёстрой породы по методу аналогов с учётом живой массы при рождении, возраста и продуктивности коров-матерей (таблица 74). Выбор доз применения обоснован проведёнными ранее исследованиями по

сравнительной эффективности.

Таблица 74 – Схема опыта

Группа	Доза препарата	Способ применения
I контрольная	-	-
II опытная	По 2,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки в течение 15 дней в жидком виде	Per os

Рост и развитие телят оценивали по показателям живой массы, среднесуточному приросту, относительной скорости роста. Результаты приведены в таблице 75.

Таблица 75 – Показатели роста и развития подопытных телят

Возраст, дней	Группы телят	
	I контрольная	II опытная
Живая масса, кг		
При рождении	33,5±0,90	33,1±1,10
30 дн.	52,8±1,50	52,2±1,80
60 дн.	71,6±2,60	73,2±2,90
90 дн.	91,6±2,10	95,4±3,30
Среднесуточный прирост, г		
30 дн.	643,3±9,60	636,6±12,40
60 дн.	626,6±26,10	700,0±28,08
90 дн.	666,7±10,50	766,7±23,40

Анализ динамики живой массы подопытных животных выявил явное превосходство молодняка опытной группы. Аналогичная тенденция наблюдалась и по приросту живой массы. Незначительная разница в приростах аналогов опытной и контрольной групп наблюдалась лишь в конце первого месяца жизни, в дальнейшем отличия были более ощутимы. Результаты взвешивания в возрасте 2-х месяцев показали, что среднесуточный прирост живой массы сверстников опытной группы был выше на 10,4 %, чем у аналогов из контроля. В 3-месячном возрасте этот показатель был выше на 13,1 %.

Для определения эффективности применения препарата оценивались показатели, характеризующие клинический статус подопытных животных (таблица 76).

Таблица 76 – Клинические показатели организма телят

Группы	Ректальная температура тела, °С	Частота дыхания в мин.	Частота пульса в мин.
контрольная	39,0±1,12	43,4±0,98	108,6±1,22
опытная	38,7±0,85	39,8±1,07	99,3±0,99

За весь период наших наблюдений температура тела подопытных телят отклонений от физиологической нормы не имела и изменялась в пределах от 38,7 до 39,0 °С.

Частота дыхательных движений в контрольной группе составила 43,4 уд./мин. У молодняка в контроле этот показатель был ниже на 7,1%. Подобная тенденция отмечалась и по показателям частоты пульса.

В конце первого, второго и третьего месяцев жизни у подопытных животных брали кровь из яремной вены для определения биохимических и иммунобиологических показателей. Особый интерес представляют показатели, позволяющие судить об уровне естественных неспецифических защитных сил в организме телят – бактерицидная и лизоцимная активности сыворотки крови (таблица 77).

Таблица 77 – Иммунологическая реактивность сыворотки крови подопытных животных

Возраст при взятии проб крови	Показатели	Группы телят, М±m	
		I контрольная	II опытная
30 дней	БАСК, %	49,8±0,47	48,5±0,98
60 дней	-	51,3±0,32	56,3±1,17
90 дней	-	51,9±0,57	57,2±1,21
30 дней	ЛАСК, %	1,7±0,15	2,0±0,13
60 дней	-	1,8±0,13	2,5±0,15
90 дней	-	1,8±0,16	2,7±0,21

Из данных таблицы видно, что показатели бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови были выше у опытных животных, как в двухмесячном, так и в трёхмесячном возрасте, что в определённой мере свидетельствует о более высоком уровне естественной резистентности организма телят, получавших иммуностимулятор.

О способностях лейкоцитов крови к фагоцитозу судили по показателям фагоцитарной активности (таблица 78).

Таблица 78 – Динамика клеточных факторов защиты организма телят

Группы	Возраст телят, дней	Фагоцитарная активность, %	Фагоцитарное число	Фагоцитарный индекс	Фагоцитарная емкость, тыс.
контрольная	30	45,60±3,95	1,87±0,28	3,98±0,30	19,72±6,56
	60	48,10±3,11	3,98±0,20	8,17±0,35	38,45±3,45
	90	52,37±2,50	4,98±0,24	8,91±0,32	40,09±4,37
опытная	30	44,70±4,17	1,73±0,14	4,16±0,36	26,74±4,29
	60	52,84±3,47	4,99±0,33	8,75±0,36	41,56±3,09
	90	62,55±5,71	4,59±0,55	7,31±0,51	45,49±4,45

За период исследований этот показатель по группам не превышал 62,55 % и имел максимальную разницу между группами 10,18 %. Меньшая способность лейкоцитов к фагоцитозу оказалась у сверстников контрольной группы. В 60-дневном возрасте в опытной группе активность фагоцитоза превысила аналогичный показатель контрольной группы на 4,74 %, а в 90-дневном возрасте она была выше на 10,18 %.

Данные по содержанию общего белка и белковых фракций в сыворотке крови телят подопытных групп приведены в таблице 79.

Таблица 79 – Динамика белкового спектра сыворотки крови телят

Группы	Возраст телят, дней	Общий белок, г/л	Белковые фракции, г/л			
			альбумины	глобулины		
				альфа	бета	гамма
контрольная	30	59,5±1,1	24,4±1,0	9,1±0,3	5,2±0,2	20,8±0,5
	60	61,6±0,7	23,1±0,6	8,4±0,4	5,4±0,4	24,8±0,9
	90	57,2±1,1	20,2±1,3	7,9±0,3	4,8±0,2	24,3±1,0
опытная	30	61,3±0,5	27,2±0,3	8,6±0,3	5,6±0,5	19,9±0,7
	60	68,6±1,3	19,5±1,0	11,8±1,0	7,5±0,6	30,0±1,0
	90	67,7±1,3	23,6±0,8	10,6±0,8	6,7±0,5	26,6±0,6

В начале исследований по показателям, отражающим содержание общего белка сыворотки крови и соотношение его отдельных фракций, существенных различий между телятами опытной и контрольной групп не установлено. В сыворотке крови у животных контрольной группы оказалось несколько меньшее количество общего белка по сравнению с аналогами опытной группы. В то же время у сверстников опытной группы количество гамма-глобулинов было меньше на 0,9 г/л, чем у молодняка из контроля.

В 60-дневном возрасте различия в показателях белкового спектра сыворотки крови стали более ощутимыми, чем в начале опыта. Количество общего белка в опытной группе было 68,6 г/л, что на 11,4 % больше, чем в контроле. Преимущество по этим показателям в опытной группе сохранилось и в 90-дневном возрасте и составило 18,4 %.

В начале опыта на долю альбуминов приходилось в контрольной группе 41 %, в 60-дневном возрасте – 37,5 % и в 90-дневном – 35,3 %, глобулинов соответственно 59 %, 62,5 и 64,7 %. В опытной группе все перечисленные показатели были несколько выше. Однако альбумино-глобулиновый коэффициент у животных всех групп был примерно одинаковым.

У животных опытной группы содержалось больше гамма-глобулинов (рисунок 22).

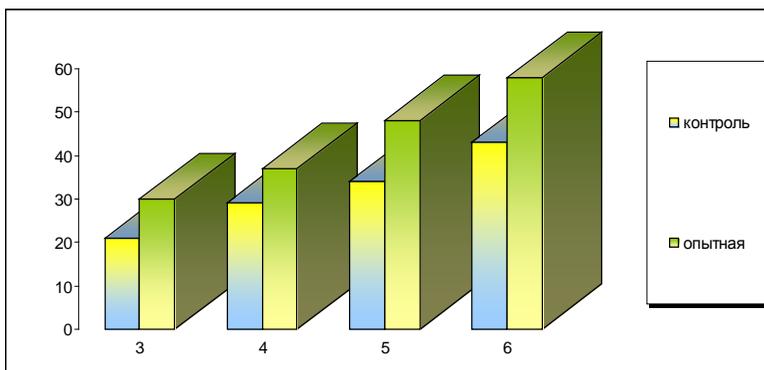


Рисунок 22 – Динамика формирования уровня неспецифического иммунитета

Таким образом, преимущество в показателях содержания гамма-глобулинов в сыворотке крови телят опытной группы свидетельствуют о более высокой напряжённости иммунитета.

Изучение активности ферментов переаминирования в некоторой степени позволило судить о наиболее благоприятных для организма телят технологических приемах их выращивания. Результаты этих исследований приведены в таблице 80.

Таблица 80 – Активность аминотрансфераз сыворотки крови телят, моль/ч.л.

Группы	Возраст телят, дней	АЛТ	АСТ
контрольная	30	24,2±0,9	50,7±1,5
	60	23,3±1,0	51,2±1,5
	90	25,1±0,6	52,6±1,8
опытная	30	24,0±1,1	49,6±1,3
	60	27,4±0,3	56,4±1,0
	90	27,8±0,5	58,0±0,8

Активность АЛТ была наименьшей в начале исследований, как в контрольной, так и в опытной группах, а также различия по этим показателям в I и II группах были незначительны. Очевидно, это связано с некоторым изменением условий содержания телят и переживаемым ими стрессом в обеих группах. Примерно та же тенденция наблюдалась в начале опыта и в показателях активности АСТ.

На протяжении всего периода исследований более высокая активность АЛТ наблюдалась у телят опытной группы. Она превышала показатели контроля на 4,1 ммоль/ч.л. в возрасте 60-и дней. А ещё через месяц наших наблюдений преимущество опытной группы перед контрольной несколько снизилось по сравнению с предыдущим месяцем и

составило 2,7 ммоль/ч.л. Подобная тенденция отмечена и по показателям активности АСТ. Меньшая активность аспартат-аминотрансфераз была у телят контрольной группы по сравнению с опытной группой во все периоды исследований за исключением начала опыта, когда незначительная и недостоверная разница в показателях активности АСТ была в пользу контрольных животных.

Представление о напряжённости окислительно-восстановительных процессов в организме телят при использовании различных технологических приёмов их содержания даёт также концентрация в крови глутатиона, являющегося активатором некоторых протеаз и других ферментов. Данные о содержании глутатиона в крови телят разных групп представлены в таблице 81.

Таблица 81 – Содержание глутатиона в крови телят, %

Группы	Возраст телят, дней	Общий	Восстановленный	Окисленный
контрольная	30	44,6±1,3	38,3±0,3	6,3±0,3
	60	47,2±0,8	40,4±0,5	6,8±0,4
	90	46,9±1,2	40,3±0,4	6,6±0,5
опытная	30	44,7±0,8	40,0±0,3	4,7±0,1
	60	47,6±1,1	43,5±0,6	4,1±0,3
	90	49,5±0,9	45,0±0,4	4,5±0,2

Содержание глутатиона в крови телят, непосредственно связанного с интенсивностью окислительных процессов в их организме, не имело существенных различий в начале исследований. Но через месяц наблюдений в возрасте 60 дней содержание общего и восстановленного глутатиона в крови телят было более высоким в опытной группе, а его окисленной формы – у телят контрольной группы. В возрасте 90 дней по показателям восстановленной формы глутатиона зависимость между группами имела те же тенденции, а именно, превосходство опытной группы по отношению к контрольной составляло 4,7 %.

Существенные различия между группами отмечены по количеству окисленной формы глутатиона. Его содержание было достоверно ниже аналогичных показателей крови контрольных животных в возрасте 90 дней на 2,1 %.

Нами проведены исследования по определению эффективности применения растительного иммуностимулятора «Эстифан» для коррекции уровня естественной резистентности организма новорождённых телят.

«Эстифан» (Estiphani) – сухой экстракт, полученный из травы эхинацеи пурпурной, оказывает иммуномодулирующий, противовирусный и противовоспалительный эффекты, стимулирует костномозговое кроветворение, в результате чего увеличивается число лейкоцитов и клеток

РЭС селезёнки. Активирует преимущественно клеточный иммунитет, стимулирует фагоцитарную активность макрофагов и хемотаксис гранулоцитов, способствует высвобождению большого количества цитокинов, увеличивает продукцию интерлейкина-1 макрофагами, ускоряет трансформацию В-лимфоцитов в плазматические клетки, усиливает антителообразование и Т-хелперную активность. Повышает неспецифическую резистентность организма.

Для определения оптимальных профилактических доз иммуностимулятора «Эстифан» мы провели исследования на 20 телятах от рождения до 60-дневного возраста в СПК «Шипяны-АСК» Смоленичского района Минской области. Для эксперимента сформировали 4 группы животных (n=5) по методу аналогов с учётом живой массы при рождении, возраста, живой массы и продуктивности коров-матерей, породы и породности. Телята I подопытной группы служили контролем. Молодняку II группы «Эстифан» вводили перорально в количестве 0,2 г, III – в количестве 0,4 г и IV – в количестве 0,6 г 3 раза в день 5 дней подряд за 1 час до приёма молока.

Изучение динамики изменения живой массы подопытного молодняка (таблица 82) показало, что существует определённая взаимосвязь живой массы с применением различных доз препарата «Эстифан».

Таблица 82 – Динамика живой массы подопытных телят, кг

Возраст телят, дней	Группы, М±м			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Новорождённые	29,2±0,95	29,3±0,81	29,3±0,91	29,2±0,89
20	34,5±0,79	35,1±0,82	35,8±0,80	35,7±0,94
30	38,5±0,85	39,7±0,74	40,7±0,90	40,3±0,86
60	48,6±1,11	51,1±0,98	53,2±1,10	52,4±1,00

Животные опытных групп в определённой мере превосходили сверстников из контрольной по живой массе на протяжении всего периода исследований. По скорости увеличения живой массы лучшие показатели были у телят III группы. Они превосходили аналогов из контрольной, II и IV подопытных групп соответственно на 9,4 %, 4,1 и 1,5%.

Более точно судить о развитии телят позволяет анализ динамики среднесуточных приростов живой массы. Абсолютный прирост живой массы в известной мере является показателем скорости роста животных, но не характеризует сравнительной степени напряжённости процесса роста. Поэтому мы изучили и относительную скорость роста молодняка (таблица 83).

Таблица 83 – Динамика среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных телят

Показатели	Группы, М±м			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Среднесуточный прирост за 20 дней, г	265±13,0	290±14,5	325±13,4	325±15,3
Относительный прирост за 20 дней, %	16,6±0,79	18,0±0,87	20,0±0,81	19,7±0,90
Среднесуточный прирост за 30 дней, г	310±13,2	347±8,9	380±12,4*	370±7,0*
Относительный прирост за 30 дней, %	27,5±1,20	30,1±0,69	32,5±0,94	31,6±0,75
Среднесуточный прирост за 60 дней, г	337±9,2	380±10,2	417±13,4**	400±9,2*
Относительный прирост за 60 дней, %	23,2±0,61	25,1±0,48	26,6±0,64	26,1±0,60

Из анализа динамики среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных животных видно, что наилучшие показатели роста получены у аналогов III группы при дозировке препарата «Эстифан» 0,4 г на одного телёнка. Так, в 30-дневном возрасте среднесуточные приросты телят III опытной группы превосходили на 22,5 %, 9,5 и 2,7 % сверстников из контрольной, II и IV опытных групп соответственно, а по относительной скорости роста – на 5 %, 2,4 и 0,9 %. В возрасте 60 дней превосходство по среднесуточным приростам молодняка III группы составило соответственно 23,7 %, 9,7 и 4,2 %. Аналогичная тенденция наблюдалась и по относительной скорости роста. Более точно судить об эффективности применения препарата «Эстифан» позволяют результаты гематологических исследований (таблица 84).

Таблица 84 – Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови

Показатели	Группы телят, М±м			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
	Дозы препарата «Эстифан»			
	-	0,2	0,4	0,6
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,74±0,19	8,08±0,15	8,08±0,17	8,10±0,12
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,48±0,15	6,94±0,29	6,90±0,23	6,92±0,22
Гемоглобин, г/л	113,9±0,35	117,6±0,50	118,6±0,24	118,8±0,48
Бета-лизинная активность, %	17,14±0,49	18,62±0,48	18,70±0,51	18,78±0,51

Продолжение таблицы 84

1	2	3	4	5
БАСК, %	52,68±0,23	56,88±0,14	57,24±0,30	57,36±0,31
ЛАСК, %	1,78±0,20	2,26±0,32	2,40±0,31	2,42±0,39
Общий белок, г/л	54,86±0,10	59,96±0,22	60,16±0,21*	61,2±0,25*
Альбумины, г/л	18,68±0,12	20,70±0,25	20,16±0,19	20,84±0,18
Глобулины, г/л	36,18±0,20	39,26±0,46	40,0±0,35*	40,36±0,22*
альфа-глобулины, г/л	10,26±0,31	10,8±0,11	10,84±0,16	10,80±0,14
бета-глобулины, г/л	9,92±0,25	9,94±0,16	10,12±0,34	10,06±0,23
гамма-глобулины, г/л	16,04±0,36	18,50±0,72	19,04±0,27	19,50±0,39

Анализ полученных данных показал, что значительного увеличения количества лейкоцитов и эритроцитов у телят опытных групп по сравнению с контролем не установлено. В то же время количество гемоглобина было выше у животных II, III и IV опытных групп по сравнению с аналогами из контрольной группы соответственно на 3,7 г/л или 3,2 %, 4,7 г/л или 4,1 % и 4,9 г/л или 4,3 %. Также отмечено превышение в крови сверстников опытных групп по сравнению с контролем уровня резервной щёлочности.

Анализ гуморальных факторов неспецифической реактивности подопытного молодняка показал превосходство телят, получавших препарат «Эстифан» в различных дозировках. Так, по бактерицидной активности сыворотки крови сверстники II, III и IV опытных групп превосходили аналогов из контроля на 4,2 %, 4,6 и 4,7 % соответственно. Подобная тенденция отмечена и по лизоцимной активности сыворотки крови. Также и по бета-лизинной активности сыворотки крови телята II, III и IV опытных групп превосходили контроль на 1,5 %, 1,6 и 1,7 % соответственно.

У животных опытных групп содержание общего белка было выше соответственно на 5,1 г/л, 5,3 и 5,4 г/л. При анализе протеинограммы наибольшее количество альбуминов и глобулинов обнаружено в сыворотке крови телят IV группы – соответственно 20,8 и 40,3 г/л, что на 2,2 и 4,2 г/л или 11,6 и 11,5 % выше, чем в контроле.

Применение препарата «Эстифан» в дозе 0,2 г дополнительно к молозиву способствовало повышению профилактической эффективности до 20 %, при этом средняя продолжительность болезней составила 4,2 дня. Использование его в дозе 0,4 г способствовало тому, что профилактическая эффективность увеличилась до 60 %, продолжительность болезней снизилась в 1,4 раза по сравнению с контролем. Применение

иммуностимулятора «Эстифан» в дозе 0,6 г способствовало достижению 80 % профилактической эффективности, в то же время средняя продолжительность болезней составила 3,2 дня. Кроме того, существенной разницы по среднесуточным приростам живой массы, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови телят при использовании препарата как в дозе 0,4, так и в дозе 0,6 г три раза в день пять дней подряд не установлено. Поэтому мы остановились на дозе 0,4 г, так как использование препарата в дозе 0,6 г приводит к нерациональному его расходованию (таблица 85).

Таблица 85 – Профилактическая эффективность различных доз иммуностимулятора «Эстифан»

Показатели	Группы телят			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Заболело, гол.	5	4	2	2
Заболелаемость, %	100	80	40	80
Падёж, гол.	1	-	-	-
Длительность болезни, дней	4,6	4,2	3,2	3,2

Повысить уровень естественной резистентности новорождённого молодняка можно также путём применения комплексных иммуностимуляторов. При их использовании оказывается выраженное иммуностимулирующее действие, направленное на активацию не только клеточного, но и гуморального иммунитета. К числу таких иммуностимуляторов относятся «Мастим», «Иммунофор», и «Достим», разработанные Российским научно-внедренческим центром Игнатова [30].

«Мастим» – комплексный препарат, в состав которого входят: фракция АСД, витамин С, натуральные физиологические вещества. Препарат оказывает иммуностимулирующее действие, преимущественно направленное на активацию В-системы иммунитета. Под действием препарата резко возрастает количество антителопродуцирующих клеток, усиливаются киллерные и переваривающие свойства клеток иммунной системы. Мастим повышает активность тканевых ферментов, принимающих участие в синтезе белковых веществ, что приводит к значительной активации регенерационных процессов в органах и тканях. Препарат оказывает стимулирующее действие на рост и развитие животных. Мастим является стимулятором В-лимфоцитов. Под его воздействием в 15-20 раз (!) возрастает количество антителопродуцирующих клеток, что способствует значительному увеличению титров специфических антител. Кроме того, препарат активизирует белковый обмен, что приводит к ускорению роста и развития животных, а также к

улучшению регенерационных процессов в органах и тканях после перенесенных заболеваний.

«Имунофор» – комплексный препарат, в состав которого входят: костная мука, фракция АСД₂, витамины А, С, Е, прокаротин, лизин, минеральные компоненты (кальций, фосфор, натрий, магний, калий, сера, цинк, железо, медь, марганец, кобальт, йод). Имунофор повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям и к стрессам. Его комплексный состав позволяет одновременно стимулировать В-систему иммунитета, которая отвечает за выработку антител к возбудителям инфекционных заболеваний, и Т-систему, которая осуществляет защиту организма от вирусов, токсинов и опухолей. Применение препарата позволяет восстанавливать показатели иммунитета до нормы и сохранять их на этом уровне в течение нескольких месяцев. Имунофор обладает противоаллергическим действием. Восстанавливает нормальное соотношение IgG/IgE, нарушение которого происходит при аллергических заболеваниях, а также улучшает процессы обмена веществ, стимулирует моторную и секреторную функции желудочно-кишечного тракта, способствует наиболее полному усвоению питательных веществ корма, повышает активность тканевых ферментов, принимающих участие в синтезе белков, ускоряет рост и развитие. Имунофор, по сути, является аналогом Мастима, но служит для перорального применения.

«Достим» – высокоактивный комплексный препарат природного происхождения, содержащий в своём составе полисахариды с дрожжевых клеток, неспецифически активизирующих иммунную систему, обладающий мощной антитоксической и иммуностимулирующей активностью. Действие его направлено на активацию противовирусных и бактерицидных механизмов иммунитета. Достим оказывает иммуностимулирующее действие, преимущественно направленное на активацию клеточно-опосредованных реакций иммунной системы. Под влиянием препарата усиливается фагоцитоз, киллерные и переваривающие функции фагоцитов. Повышается антитоксическая активность печеночных и альвеолярных макрофагов. Достим воздействует на Т-систему иммунитета, увеличивая количество и активность цитотоксических Т-лимфоцитов, направленных на уничтожение инфицированных вирусом клеток.

Мы провели ряд экспериментов по определению эффективности использования вышеуказанных препаратов для повышения сохранности и скорости роста телят в СПК «Шипяны-АСК» Смолевичского района Минской по следующей схеме (таблица 86).

Рост и развитие молодняка оценивали по показателям живой массы, абсолютным и относительным приростам (таблица 87).

Таблица 86 – Схема опыта

Группы животных	Препарат	Дозировка
I контрольная	-	-
II опытная	Достим	5,0-8,0 мл внутримышечно с интервалом 1-5 дней
III опытная	Мастим	5,0-8,0 мл внутримышечно с интервалом 1-5 дней
IV опытная	Иммунофор	5,0-8,0 г ежедневно путём добавления в корм в течение 15-30 дней
V опытная	Достим + Мастим	Согласно вышеприведённым дозировкам и способам введения
VI опытная	Достим + Иммунофор	
VII опытная	Мастим + Иммунофор	

Таблица 87 – Динамика живой массы подопытных телят

Группы животных	Живая масса, кг		Приросты живой массы	
	в 6 мес. возрасте	в 12 мес. возрасте	абсолютный, кг	относительный, %
I контроль	172±5,9	303,1±14,1	0,726±0,08	13,76±0,21
II опытная	173±5,9	307,6±10,9	0,748±0,07	14,01±0,28
III опытная	173±6,4	307,6±11,5	0,745±0,08	13,95±0,24
IV опытная	173±5,8	308,5±13,2	0,752±0,09	14,06±0,22
V опытная	173±6,1	308,2±11,8	0,751±0,06	14,06±0,29
VI опытная	172±7,3	314,5±13,8	0,790±0,08	14,60±0,30
VII опытная	172±5,5	317,3±12,7	0,805±0,09	14,79±0,31

Анализ показал, что животные опытных групп, получавшие иммуностимуляторы, превосходили контрольных аналогов.

В опытных группах отмечались более высокие показатели приростов живой массы по сравнению с контролем. Наилучший эффект достигнут в VI и VII группах, получавших соответственно Достим+Иммунофор и Мастим+Иммунофор. Они превосходили сверстников контрольной группы по живой массе в 12-месячном возрасте на 11,5 и 14,3 кг, а по среднесуточным приростам живой массы – на 0,64 и 0,79 кг. При этом следует отметить, что применение различных препаратов во II, III, IV и V группах оказало примерно одинаковое воздействие на показатели роста и развития молодняка.

Существенную роль в нормальном развитии и течение процессов обмена веществ у молодняка играет способность организма с первых дней жизни удерживать постоянную температуру тела, частоту пульса и дыхания. Отклонение этих показателей от физиологической нормы свидетельствует о наличии в организме какого-либо патологического процесса (таблица 88).

Таблица 88 – Клинические показатели организма телят

Группы животных	Температура тела, °С	Частота дыхания, в мин.	Частота пульса, в мин.
I	40,15±0,22	25,9±0,15	90,9±0,99
II	38,51±0,18	25,5±0,18	90,8±1,10
III	38,73±0,38	26,1±0,18	91,4±1,34
IV	39,13±0,17	26,0±0,16	88,3±1,11
V	39,03±0,26	27,1±0,15	87,5±1,08
VI	38,69±0,19	27,1±0,19	91,8±1,22
VII	39,03±0,20	26,6±0,20	91,1±1,01

Температура тела подопытных животных находилась в физиологически допустимых пределах. Вместе с тем, молодняк контрольной группы отличался несколько повышенной температурой. По-видимому, это связано с протеканием болезней. Отмечены незначительные суточные колебания температуры тела: утром она была ниже, а к вечеру несколько повышалась. Частота дыхания и пульса у всех подопытных животных была в пределах физиологической нормы. При анализе заболеваемости подопытных животных установлена высокая профилактическая эффективность препаратов. Для более детальной оценки изучены некоторые показатели крови, характеризующие уровень естественную резистентность. Показатели естественной резистентности очень лабильны и напрямую влияют на заболеваемость животных (таблица 89).

Таблица 89 – Показатели естественной резистентности

Группы животных	БАСК, %	Фагоцитарная активность, %	Фагоцитарное число	Фагоцитарный индекс
I контроль	88,7±0,88	33,8±0,17	2,19±0,05	6,23±0,14
II опытная	92,3±0,87	36,2±0,21	2,69±0,05	6,51±0,11
III опытная	91,7±0,79	35,9±0,20	2,70±0,03	6,55±0,15
IV опытная	91,9±0,91	36,1±0,19	2,70±0,01	6,55±0,11
V опытная	92,4±0,85	36,0±0,17	2,71±0,05	6,54±0,16
VI опытная	93,9±0,77	37,2±0,19	2,77±0,05	6,69±0,14
VII опытная	95,4±0,91	38,7±0,17	2,84±0,03	6,84±0,20

Как показывают полученные данные, применение иммуностимулирующих препаратов способствовало повышению уровня защитных сил организма молодняка. Наилучший эффект достигнут в VI и VII опытных группах.

Таким образом, животные опытных групп, получавшие иммуностимуляторы, превосходили контрольных аналогов по живой массе и среднесуточным приростам. Наилучший эффект достигнут при

комплексном применении препаратов Достим+Иммунофор и Мастим+Иммунофор.

Для более детального изучения и обработки приёмов производственного применения препаратов мы провели научно-производственный опыт в СПК «Шипяны-АСК» Смолевичского района Минской области.

Для проведения исследований были сформированы 2 группы (n=15) новорождённых телят чёрно-пёстрой породы по методу аналогов с учётом живой массы при рождении, возраста и продуктивности, коров-матерей: контрольная – без применения иммуностимуляторов, опытная – получала препарат «Иммунофор» внутрь с кормом в дозе 5 г в течение 10 дней и препарат «Мастим» внутримышечно 3 раза с интервалом 3 дня в дозе 0,1 мл/кг массы тела.

Выбор препаратов и доз применения обоснован проведёнными ранее исследованиями по сравнительной эффективности.

Рост и развитие телят оценивали по показателям живой массы, среднесуточным приростам и относительной скорости роста. Результаты показаны в таблице 90.

Таблица 90 – Показатели роста и развития телят

Возраст, дней	Группы телят	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг		
При рождении	29,1±0,18	29,1±0,22
в возрасте 20 дн.	34,7±0,47	36,4±0,33
30 дн.	38,0±0,22	41,3±0,19
60 дн.	47,1±0,60	52,0±1,11
Среднесуточный прирост, г		
в возрасте 20 дн.	270±12,5	370±11,8
30 дн.	293±14,0	400±12,7
60 дн.	307±11,5	367±13,4
Относительная скорость роста, %		
в возрасте 20 дн.	16,95±1,15	22,66±0,85
30 дн.	26,21±0,90	34,28±0,87
60 дн.	21,59±0,88	23,68±1,01

Как показывают данные, показатели роста телят различных групп имели определенные различия. В опытной группе, получавшей иммуностимуляторы, они отмечались более высокие показатели приростов живой массы по сравнению с контролем. Так, животные опытной группы превосходили сверстников из контроля по среднесуточным приростам живой массы в возрасте 20 дней на 37 %, в 30 – на 36,5 и в 60 – на 19,5 %.

При анализе заболеваемости подопытных животных установлена

высокая профилактическая эффективность препаратов. Случаев заболевания в опытной группе не отмечено, а в контроле заболело 6 телят или 40 % с длительностью болезни 4 дня. Установлено, что первые признаки заболевания, как правило, возникали на 2-4-й день профилактического периода. Основную массу составили болезни желудочно-кишечного тракта. Заболевания телят протекали в сравнительно в лёгкой форме, падежа не отмечалось.

При изучении клинических показателей установлено, что все они у молодняка опытной и контрольной групп не выходили за пределы физиологической нормы и находились примерно на одном уровне в течение всего периода исследований. Так, в течение первой недели жизни наиболее высокая температура отмечалась у телят из контроля (39,9 °С), что на 1,1 °С соответственно выше, чем у сверстников из опытной группы. Наибольшая частота дыхания была у контрольных аналогов. Она была больше, чем у сверстников из опытной группы в среднем на 1,6 дыхательных движений. Частота пульса была практически одинаковой у всех подопытных животных. В возрасте 30 дней температура тела у телят из контроля повысилась на 1 °С. По частоте дыхания и пульса в возрасте 30 и 60 дней существенных различий между группами не установлено.

Одним из важнейших показателей, характеризующих физиологическое состояние животных, является кровь. По изменению состава крови можно судить о характере нормальных и патологических процессов, происходящих в организме.

В конце первого, второго и третьего месяцев жизни телёнка у пяти животных контрольной и опытной групп брали кровь из яремной вены. Результаты исследований показателей крови, характеризующих естественную резистентность, представлены в таблице 91.

Таблица 91 – Иммунологические показатели крови

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Бетализинная активность, %	17,0±0,21	19,4±0,17
Лизоцимная активность, %	1,8±0,08	1,9±0,10
Бактерицидная активность, %	57,9±0,89	58,4±0,90
Комплиментарная активность, %	7,1±0,15	8,3±0,14

Как показывают данные таблицы 91, применение иммуностимуляторов способствовало становлению более высокого уровня факторов неспецифической резистентности.

Изучение бактерицидных свойств крови телят показало, что они развивались постепенно. После введения иммуностимулирующих препаратов угнетение тест-микроба было достоверно большим, чем в

контроле. Эта тенденция сохранилась до 60-дневного возраста телят. Аналогичная зависимость отмечена и по лизоцимной, бетализинной и комплиментарной активности сыворотки крови телят. Следовательно, применение иммунокорректирующих препаратов способствовало стимуляции защитных сил организма молодняка и привело к повышению естественной резистентности. Общим для всех препаратов является активизации гуморальных и клеточных факторов иммунной системы. Таким образом, иммуностимуляторы оказывают на иммунную систему организма животных значительное влияние, создают дополнительную устойчивость организма к воздействию инфекционных агентов.

2.5. Комплексное использование НИЛИ с ПМП и иммунокорректирующих препаратов

Целесообразность сочетанного применения иммуностимуляторов может аргументироваться слабостью стимулирующего действия некоторых препаратов или стремлением снизить их дозу для уменьшения вреда от побочных явлений. Проведение комбинированной иммуностимулирующей терапии представляется рациональным также и при недостатке сведений о конкретном препарате для прогнозирования его действия в условиях множества разнохарактерных «поломок» иммунной системы [123, 130].

Для изучения эффективности применения НИЛИ совместно с ПМП и иммунокорректирующих средств для повышения стимуляции защитных сил организма и полноценности молозива проведена первая серия опытов.

Для проведения исследований было сформировано три опытные группы полновозрастных сухостойных коров. I группа, в которой животные содержались без применения лазерной обработки и иммуностимуляторов, служила в качестве контроля. Во II группе животных (n=10) применяли «Эраконд» в жидком виде за месяц до предполагаемого отёла с помощью шприца-дозатора, который вставляют за щеку животного, по 7,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки в течение 15 дней. Затем воздействовали НИЛИ на БАТ телят, полученных от коров этой группы, начиная с 10-го дня жизни, в течение 10 дней однократно интенсивностью 8,5 мВт/см², экспозиция 180 секунд, магнитная индукция в зоне воздействия лазерного излучения не менее 50 мТл. В III опытной группе облучению были подвержены биологически активные точки (БАТ), расположенные на поверхности всех четвертей молочной железы у основания сосков, а также БАТ, расположенной по середине, у основания передних долей вымени (курс облучения в течение 10 дней до ожидаемого отёла, ежедневный сеанс облучения каждой БАТ 120

секунд интенсивностью 12 мВт/см²). Затем полученным от коров III группы телятам, начиная с 10-го дня жизни, вводили «Эраконд» в жидком виде один раз в сутки в дозе 2,5 мг/кг массы тела в течение 15 дней.

Влияние различных вариантов воздействия на молозиво подопытных коров показано в таблице 92.

Таблица 92 – Физико-химические свойства и состав молозива коров

Показатели	Группы животных		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Плотность, г/см ³	1,052±0,01	1,063±0,02	1,065±0,01
Кислотность, °Т	46,8±1,31	51,1±0,17*	52,3±0,40**
Содержание жира, г/л	58,0±0,59	60,0±0,29*	60,8±0,23*
Общий белок, г/л	153,5±2,91	168,0±3,26*	172,0±3,64**
Казеин, г/л	47,4±1,32	50,8±1,31	52,5±1,18*
Лактоза, г/л	90,5±0,63	91,6±0,35	92,0±0,29
Иммуноглобулины, г/л	69,0±4,30	89,5±5,50*	91,8±6,55**

Установлено, что применение иммунокорректирующей добавки и НИЛИ совместно с ПМП оказало положительное влияние на химический состав молозива подопытных животных. Молозиво, полученное от коров опытных групп, было биологически более полноценным, так как содержало больше по сравнению с контролем основных питательных веществ и иммуноглобулинов. По плотности молозива первого удоя животные II и III опытных групп превосходили контрольных аналогов. Соответственно, в молозиве коров опытных групп было выше содержание иммуноглобулинов на 29,7 и 33 %. Содержание общего белка в молозиве животных II опытной группы было выше, чем в контроле на 14,5 г/л, III – на 18,5 г/л. Уровень казеиновой фракции белка молозива у животных II группы был выше контроля на 3,4 г/л или 7,2 %, III – на 5,1 г/л или 10,7 %. Уровень жира в молозиве был выше на 3,4 и 4,8 соответственно [25].

По содержанию лактозы молозиво животных II группы превосходило таковое в контроле на 1,1 г/л, III – на 1,5 г/л. Аналогичная тенденция была обнаружена и в отношении в кислотности молозива. Из полученного цифрового материала видно, что на биологическую полноценность молозива коров наибольшее влияние оказало применение лазера. Следовательно, для проведения стимуляции функции молочной железы коров целесообразно применять НИЛИ совместно с ПМП.

В первый период иммунного дефицита, когда в крови новорождённых телят почти отсутствуют иммуноглобулины, целесообразно применение колострального молока с повышенными иммунными свойствами. Для определения состояния естественной резистентности подопытных телят проведены исследования по изучению морфо-биохимических и

иммунологических показателей крови. Результаты анализов крови подопытного молодняка в 7-дневном возрасте приведены в таблице 93.

Таблица 93 – Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови телят в возрасте 7 дней

Показатели	Группы животных		
	I контроль	II опытная	III опытная
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	8,0±0,58	8,3±0,80	8,4±0,76
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	7,2±0,53	7,4±0,52	7,5±0,34
Гемоглобин, г/л	112,0±1,32	118,6±1,07*	120,6±1,07**
БАСК, %	52,5±0,67	55,0±0,55	56,4±0,78*
ЛАСК, %	1,7±0,08	2,2±0,12*	2,3±0,14*
Общий белок, г/л	55,7±0,51	60,1±0,42*	61,5±0,61**
T-лимфоциты, $10^9/\text{л}$	2,0±0,15	2,95±0,10*	3,10±0,08**
B-лимфоциты, $10^9/\text{л}$	0,26±0,03	0,38±0,02*	0,40±0,01*
Глобулины, г/л, в т. ч.	36,5±0,57	40,1±1,19*	41,9±1,76*
альфа-глобулины	10,2±0,53	11,3±0,69	11,9±0,83
бета-глобулины	9,2±0,56	10,0±0,63	10,5±0,62
гамма-глобулины	17,0±0,51	18,7±0,21*	19,5±0,27*

Как видно из приведённых данных, количество лейкоцитов и эритроцитов в крови телят опытных групп по сравнению с аналогами из контроля повысилось незначительно. Достоверных различий не установлено. Уровень гемоглобина был достоверно выше у телят опытных групп. В крови животных II опытной группы его содержалось на 5,9 % больше, III – на 7,6 % по сравнению со сверстниками в контроле.

Наименьший уровень бактерицидной активности сыворотки крови установлен у телят контрольной группы (58,5 %), а самый высокий – у молодняка III группы (56,4 %).

Достоверные различия обнаружены у телят всех опытных групп и по лизоцимной активности сыворотки крови. Животные II опытной группы превосходили по этому показателю контроль на 0,5 процентных пункта, а третьей – на 0,6. Установлено, что наибольшее количество общего белка содержалось в сыворотке крови III опытной группы (61,5 г/л). Его содержание было на 10,4 % выше по сравнению с аналогами из контроля. Разница по содержанию общего белка в сыворотке крови телят II опытной группы составила 7,8 %. Соответственно этому установлены достоверные различия по содержанию сыворотки крови глобулинов, в том числе альфа, бета и гамма фракций. Содержание T- и B-лимфоцитов было выше у телят опытных групп на 47,5 и 55 %, 46,1 и 53,6%, чем в контроле соответственно.

В период второго иммунного дефицита (7-14-дневный возраст), когда колостральные факторы защиты в организме угасают, а

собственный организм образует их недостаточно (это способствует возникновению желудочно-кишечных и респираторных заболеваний), применение иммуностимулятора «Эраконд» и облучение НИЛИ совместно с ПМП рефлексогенных зон на теле телят оказало положительное влияние на повышение морфо-биохимических иммунологических показателей крови (таблица 94).

Таблица 94 – Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови телят в 30-дневном возрасте

Показатели	Группы животных		
	I контроль	II опытная	III опытная
Лейкоциты, $10^9/л$	6,65±0,43	6,75±0,61	6,72±0,58
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,23±0,41	6,55±0,48	6,59±0,35
Гемоглобин, г/л	107,2±2,61	117,6±0,97*	119,2±1,06*
БАСК, %	59,7±2,10	64,9±2,02	66,1±1,60*
ЛАСК, %	2,27±0,16	2,53±0,06	2,62±0,08
Общий белок, г/л	58,0±1,56	63,9±1,60	64,9±1,45*
T-лимфоциты, $10^9/л$	2,65±0,19	3,85±0,18*	4,08±0,10**
B-лимфоциты, $10^9/л$	0,35±0,09	0,45±0,06	0,58±0,04*
Глобулины, г/л, в т.ч.	32,6±0,70	35,2±0,40*	36,1±0,48**
альфа-глобулины	8,1±0,48	8,3±0,36	8,4±0,47
бета-глобулины	8,1±0,51	8,2±0,27	8,3±0,35
гамма-глобулины	16,3±0,31	18,7±0,34*	19,4±0,72**

Анализ полученных данных показал, что достоверного увеличения количества лейкоцитов и эритроцитов у молодняка подопытных групп не установлено. В то же время, количество гемоглобина было выше у животных II и III опытных групп по сравнению с контролем на 9,7 и 11,2% соответственно. По бактерицидной активности сыворотки крови телят II и III опытных групп превосходили сверстников из контроля 5,2 и 6,4 процентных пункта. По содержанию общего белка и его фракций также установлено достоверное превосходство опытных животных. Наибольшее количество глобулинов было обнаружено в крови животных III опытной группы – на 10,7 % выше, чем в контроле. Достоверные различия выявлены также и по содержанию в сыворотке крови альфа- и гамма-глобулиновых фракций.

Отмечено достоверное увеличение числа T- и B-лимфоцитов у телят опытных групп.

Третий критический период наблюдается на фоне снижения иммунной реактивности при изменениях в кормлении и содержании телят в послемолочный период. Для изучения уровня естественных защитных сил изучали морфо-биохимические и иммунологические показатели крови телят в возрасте 60 дней.

Таблица 95 – Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови телят в 2-месячном возрасте

Показатели	Группы животных		
	I контроль	II опытная	III опытная
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	7,26±0,22	7,69±0,23	8,1±0,15*
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	5,78±0,34	6,71±0,13	7,1±0,20*
Гемоглобин, г/л	110,5±2,37	116,7±1,59	120,8±2,09*
БАСК, %	57,0±1,12	60,7±0,78	62,0±0,96*
ЛАСК, %	1,6±0,16	2,2±0,10*	2,5±0,14**
Общий белок, г/л	55,8±1,17	58,9±1,39	61,7±1,17*
T-лимфоциты, $10^9/\text{л}$	1,59±0,18	2,0±0,10*	2,5±0,09**
B-лимфоциты, $10^9/\text{л}$	0,28±0,08	0,40±0,07	0,45±0,01*
Глобулины, г/л, в т.ч.	37,3±0,79	40,3±0,45*	40,9±0,62**
альфа-глобулины	9,5±0,42	11,2±0,34*	11,6±0,31*
бета-глобулины	9,4±0,34	10,3±0,20	10,5±0,20
гамма-глобулины	17,8±0,22	18,7±0,64*	19,0±0,16*

Животные опытных групп имели более высокий уровень защитных сил. Изучение активности гуморальных факторов защиты показало, что наиболее высокими бактерицидными свойствами обладала сыворотка крови у телят III группы. Ее активность была выше на 5 и 3,7 процентных пункта по сравнению со сверстниками в контроле и II опытной группе.

Исследованиями лизоцимной активности установлено, что у телят опытных групп уменьшение лизирующей способности сыворотки крови было менее значительным. Разница между группами составила во II опытной группе 0,6, в III – 0,9 процентных пункта. По количеству иммуноглобулинов превосходство над контролем во II опытной группе составило 0,8 %, в III – 9,6 %. Аналогичная тенденция наблюдалась и по содержанию T- и B-лимфоцитов на 25,7 и 57,2%, на 42,8 и 60,7 % соответственно.

Поскольку клеточные и гуморальные факторы естественной резистентности организма имеют белковую природу, то содержание белка и его фракций в значительной степени отражает не только состояние белкового обмена, но и характеризует потенциальные возможности организма к защите от вредных факторов среды. Анализ протеинограммы сыворотки крови молодняка показал превосходство III опытной группы на 10,5 и 4,7 % по сравнению с контролем и телятами II опытной группы. Результаты показали наличие определённой закономерности в динамике живой массы и среднесуточных приростов телят в зависимости от иммунокомпетентных свойств и качества молозива коров-матерей (таблица 96).

Таблица 96 – Динамика живой массы подопытных телят

Возраст животных	Группы животных		
	I контроль	II опытная	III опытная
новорождённые	29,8±0,44	29,9±0,40	29,8±0,41
30 дней	40,5±0,68	42,8±0,61	44,0±0,97*
60 дней	52,7±0,63	58,6±1,72*	61,2±1,85**
90 дней	72,4±0,91	80,5±1,77**	83,7±1,95***

Установлено, что телята II группы по динамике живой массы превосходили своих сверстников из контроля в 30-дневном возрасте на 2,3 кг или 5,6 %, в 60-дневном – на 5,9 кг или 11,2 %, 90-дневном – на 8,1 кг или 11,2 %. Соответственно, у молодняка III группы этот показатель был выше в 30-дневном возрасте на 3,5 кг или 8,6 %, 60-дневном – на 8,5 кг или 16,1 % и 90-дневном – на 11,3 кг или 15,6 %.

Более точно судить об интенсивности развития телят позволяет анализ среднесуточных приростов живой массы (таблица 97).

Таблица 97 – Динамика среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных телят

Возраст животных	Группы животных		
	I контроль	II опытная	III опытная
Среднесуточный прирост живой массы, г			
за 30 дней	357±30,64	430±26,01	473±37,11*
за 60 дней	406±32,50	526±36,10*	573±49,62*
за 90 дней	660±21,62	730±30,95	750±32,51*
Относительный прирост живой массы, %			
за 30 дней	30,3±2,52	35,4±2,02	38,4±2,71
за 60 дней	26,2±1,98	31,1±2,08	32,7±2,01*
за 90 дней	31,4±1,63	31,5±1,66	31,0±1,60

Установлено, что у животных всех опытных групп по сравнению с контролем среднесуточный прирост живой массы имел тенденцию к увеличению за весь период исследований. За месяц среднесуточный прирост живой массы увеличился у телят II группы по сравнению с контролем на 20,4 %, в III – на 32,5 %. В двухмесячном возрасте – на 29,5 и 41,0, в трёхмесячном – на 10,6 и 13,6 % соответственно. Аналогичная тенденция наблюдалась и по уровню относительного прироста живой массы. Относительный прирост живой массы телят II опытной группы в возрасте 30 дней был на 5,1 %, а у III – на 8,1 % выше, чем в контроле. В возрасте 90 дней отмечено некоторое снижение этого показателя во всех подопытных группах, что связано с физиологическими особенностями роста и развития организма.

При изучении клинических показателей установлено, что все они у телят опытных групп не выходили за пределы физиологической нормы

и находились примерно на одном уровне в течение всего периода исследований. Так, в течение первых дней жизни наиболее высокая температура отмечалась у молодняка контрольной группы (41,9 °С), что на 2,4 и 2,8 °С соответственно выше, чем у сверстников из опытных групп. Наибольшая частота дыхания была у телят контрольной группы. Она была больше, чем в опытных группах соответственно на 4 и 7 дыхательных движений в минуту. Аналогичная тенденция наблюдалась и по частоте пульса – она была больше, чем в опытных группах соответственно на 3,5 ударов в минуту. В возрасте 30 дней температура тела у телят контрольной группы повысилась по отношению к животным II и III опытных групп на 0,4 и 0,9 °С. По частоте дыхания и пульса в возрасте 30 и 60 дней существенных различий между группами не установлено.

В течение опыта регистрировали все случаи заболевания подопытных телят. Установлено, что первые признаки болезни, как правило, возникали у животных на 2-4-й день профилактического периода. Основную массу составили болезни желудочно-кишечного тракта. Заболевания телят протекали в сравнительно лёгкой форме, падежа не отмечалось. Полное отсутствие заболевших телят было во II и III опытных группах. Повышенная заболеваемость и отход телят в молозивный период объясняются главным образом отсутствием в их крови специфических антител, обеспечивающих иммунитет к инфекционным агентам. Источником таких антител является молозиво – единственный продукт питания телят в первый период после рождения. Молозиво первотёлок содержит недостаточное количество иммуноглобулинов, что, в свою очередь, негативно влияет на естественную резистентность, рост и развитие новорождённых телят.

Проведённые нами в РУП «Полесская опытная станция мелиоративного земледелия и луговодства НАН Беларуси» Лунинецкого района Брестской области (n=30) биохимические исследования динамики содержания иммуноглобулинов в молозиве коров-первотёлок и полновозрастных животных показали более высокую полноценность колострального молока от животных 3-й лактации и старше (таблица 98).

Таблица 98 – Показатели полноценности молозива в зависимости от возраста коров

Возраст коров при отёле	Время сдаивания молозива		
	через 1 час после отёла	через 6 часов после отёла	через 12 часов после отёла
1	2	3	4
Плотность, г/см			
1-я лактация	1,046±0,03	1,036±0,02	1,027±0,03
3-я и старше	1,059±0,02	1,042±0,02	1,036±0,04

Продолжение таблицы 98

1	2	3	4
Содержание иммуноглобулинов, г/л			
1-я лактация	47,9±1,35	15,5±0,98	10,8±0,87
3-я и старше	83,1±1,89	33,1±0,75	15,5±0,85

Исследования показали, что в колостральном молоке полнозрелых коров содержание иммуноглобулинов значительно превышало таковое у первотёлок, что согласуется с данными многих отечественных и зарубежных учёных. Кроме того, содержание иммуноглобулинов через 6 ч после отёла снижается в 2,5 раза, а через 12 ч – в 5,4 раза. Таким образом, телёнку в первые сутки после отёла необходимо выпаивать только полноценное молозиво.

Во второй серии опытов нами изучена эффективность применения НИЛИ совместно с ПМП и иммунокорректирующих препаратов для повышения стимуляции защитных сил организма и полноценности молозива коров-первотёлок, а также эффективность применения иммунокомпетентного молозива для стимуляции защитных сил организма телят. Для проведения исследований было сформировано 3 подопытные группы коров-первотёлок. I группа – контрольная, без лазерной обработки и применения иммуностимулятора. Во II группе животных (n=10) применяли препарат «Эраконд» за месяц до предполагаемого отёла с помощью шприца-дозатора по 6,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки в течение 15 дней с последующим выпаиванием молозива новорождённым телятам. Затем через 10 после рождения дней воздействовали НИЛИ совместно с ПМП на БАТ телят однократно на протяжении 10 дней жизни ежедневно, интенсивностью 8,5 мВт/см², экспозиция 180 секунд. В III группе животных облучали биологически активные точки (БАТ), расположенные на поверхности всех четвертей молочной железы у основания сосков, а также БАТ, расположенные по середине, у основания передних долей вымени – курс облучения в течение 10 дней до ожидаемого отёла, ежедневный сеанс облучения каждой БАТ 120 секунд интенсивностью 12 мВт/см². Полученным от коров III группы телятам в возрасте 10 дней вводили препарат «Эраконд» внутрь в жидком виде один раз в сутки в дозе 2,5 мг/кг массы тела в течение 15 дней.

Результаты влияния различных вариантов стимуляции иммунокомпетентных свойств молозива показаны в таблице 99. Установлено, что в первый день после отёла колостральное молоко первотёлок, подвергавшихся облучению НИЛИ сочетано с ПМП, имело большую на 1,1 % плотность, кислотность – на 4,7 %, содержание жира – на 10,1 %, уровень общего белка – на 8,9 %, иммуноглобулинов – на 36,5 % больше, чем в молозиве коров контрольной группы. Молозиво коров первотёлок, получавших эраконд, также превосходило по основным

показателям контрольную группу.

Таблица 99 – Физико-химические свойства и состав молока коров-первотёлочек

Показатели	Группы животных		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Плотность, г/см ³	1,046±0,02	1,054±0,01	1,058±0,04
Кислотность, °Т	44,4±1,61	45,8±1,67	46,5±1,70
Содержание жира, г/л	52,2±0,75	56,9±0,82*	57,5±0,94**
Общий белок, г/л	143,2±2,92	152,0±2,13*	156,0±2,09**
Казеин, г/л	45,5±1,13	47,6±1,02	48,9±0,88*
Лактоза, г/л	89,0±0,67	90,5±0,62	91,0±0,66
Иммуноглобулины, г/л	47,9±6,37	61,5±5,75*	65,4±4,35**

Для определения влияния выпаивания подопытным телятам молока различной иммунокомпетентности изучали морфо-биохимические и иммунологические показатели крови в различные возрастные периоды. Результаты анализа крови молодняка в 7-дневном возрасте приведены в таблице 100. Установлено, что в крови подопытного молодняка в 7-дневном возрасте содержание эритроцитов, лейкоцитов и насыщенность форменных элементов гемоглобином существенно не отличалось. Уровень гемоглобина был достоверно выше у молодняка опытных групп. В крови сверстников II опытной группы его содержалось на 5,9% больше, чем у аналогов из контроля, а в III – на 8% больше соответственно. Наименьший уровень бактерицидной активности сыворотки крови установлен у телят контрольной группы (48,6%), а самый высокий – у животных III группы (55,0%).

Таблица 100 – Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови телят в возрасте 7 дней

Показатели	Группы животных		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,5±0,28	8,0±0,28	8,2±0,10
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,9±0,38	7,1±0,34	7,3±0,20
Гемоглобин, г/л	109,2±1,24	115,7±1,38*	118,0±1,29*
БАСК, %	48,6±1,43	53,4±1,79	55,0±1,70
ЛАСК, %	1,6±0,05	2,0±0,08*	2,1±0,07**
Общий белок, г/л	54,0±2,21	58,4±1,07	60,2±1,59
T-лимфоциты, 10 ⁹ /л	1,85±0,17	2,51±0,13*	2,96±0,09**
B-лимфоциты, 10 ⁹ /л	0,21±0,05	0,33±0,03	0,36±0,02*
Глобулины, г/л, в т.ч.	35,5±0,72	38,4±0,38*	39,9±0,45*
альфа-глобулины	10,0±0,30	10,7±0,14	11,2±0,22
бета-глобулины	9,0±0,18	9,7±0,21	10,1±0,16*
гамма-глобулины	16,5±0,47	18,0±0,28	18,7±0,13*

Достоверные различия обнаружены у телят всех опытных групп и по лизоцимной активности сыворотки крови. Молодняк II опытной группы превосходил по этому показателю контроль на 0,4 процентных пункта, а сверстники III группы – на 0,5 процентных пункта.

Особое внимание следует обратить на содержание общего белка и его фракций. Как видно из полученных данных, с увеличением иммунокомпетентных свойств молозива, наблюдалась тенденция увеличения количества общего белка. Установлено, что наибольшее количество общего белка содержалось в сыворотке крови телят III опытной группы (60,2 г/л), что на 11,4 % превышало его содержание в контроле. Разница по содержанию общего белка сыворотки крови молодняка II опытной группы составила 8,1 %. Соответственно этому установлены достоверные различия по содержанию в сыворотке крови глобулинов, в том числе альфа, бета и гамма фракций.

По количеству лимфоцитов отмечено превосходство III опытной группы: Т-лимфоцитов – на 60 и 17,9 %, В-лимфоцитов – на 71,4 и 9,9% по сравнению с контролем и II опытной группой.

Результаты анализов крови подопытных телят в 30-дневном возрасте приведены в таблице 101.

Таблица 101 – Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови телят в возрасте 30-дневном возрасте

Показатели	Группы животных		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Лейкоциты, 10^9 /л	6,1±0,15	6,3±0,44	6,4±0,49
Эритроциты, 10^{12} /л	5,8±0,31	6,0±0,21	6,5±0,25
Гемоглобин, г/л	105,0±1,14	113,7±1,50*	116,0±1,30**
БАСК, %	57,7±1,26	62,2±0,86	65,0±1,14*
ЛАСК, %	2,0±0,08	2,2±0,08	2,4±0,07
Общий белок, г/л	56,2±1,74	61,2±1,11	63,0±1,22*
Т-лимфоциты, 10^9 /л	2,20±0,21	3,54±0,16*	3,80±0,12**
В-лимфоциты, 10^9 /л	0,30±0,05	0,40±0,05	0,48±0,01*
Глобулины, г/л, в т.ч.	30,8±0,14	33,6±0,32**	34,5±0,09**
альфа-глобулины	7,7±0,20	8,0±0,12	8,3±0,12
бета-глобулины	7,6±0,18	8,1±0,11	8,2±0,10
гамма-глобулины	15,5±0,34	17,5±0,23*	18,0±0,31**

Анализ полученных данных показал, что достоверного увеличения количества лейкоцитов и эритроцитов у телят опытных групп по сравнению с контролем не установлено. В то же время количество гемоглобина было выше у животных II и III опытных групп по сравнению с контролем на 8,2 и 10,4 соответственно.

По бактерицидной активности сыворотки крови телята II и III

опытных групп превосходили сверстников контрольной группы на 4,5 и 7,3 процентных пункта по содержанию общего белка и его фракций установлено достоверное увеличение этих показателей у телят II и III опытных групп по сравнению с контролем.

Наибольшее количество глобулинов было обнаружено в сыворотке крови животных III опытной группы на 12,3 %, во II опытной группе – на 9,7 %. Достоверные различия выявлены также и по содержанию альфа- и гамма-глобулинов. Аналогично и по количеству лимфоцитов отмечено превосходство III опытной группы над сверстниками из контрольной и II опытной группы: Т-лимфоцитов – на 72,2 и 7,3 %, В-лимфоцитов – на 60 и 20 %. Тенденция к превосходству у молодняка III опытной группы сохранилась и в 2-месячном возрасте (таблица 102).

Таблица 102 – Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови телят в 2-месячном возрасте

Показатели	Группы животных		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Лейкоциты, 10^9 /л	6,8±0,64	7,0±0,57	7,5 ±0,47
Эритроциты, 10^{12} /л	5,0±0,16	6,1 ±0,27*	6,5 ±0,19**
Гемоглобин, г/л	106,3±1,68	114,7±1,81*	117,3±1,09**
БАСК, %	52,4±1,57	56,5±1,84	58,4±0,97
ЛАСК, %	1,5±0,07	2,0±0,06*	2,2±0,08**
Общий белок, г/л	50,7 ±1,97	54,2 ±1,77	58,4±1,07*
Т-лимфоциты, 10^9 /л	1,37±0,12	1,82±0,10*	1,94±0,08*
В-лимфоциты, 10^9 /л	0,26±0,09	0,32±0,07	0,35±0,02
Глобулины, г/л, в т.ч.	35,4 ±0,43	38,5 ±0,45*	39,4 ±0,44**
альфа-глобулины	8,9±0,14	10,3±0,21**	10,7±0,29**
бета-глобулины	8,6±0,19	10,0±0,29*	10,2±0,21**
гамма-глобулины	17,9±0,25	18,2±0,13	18,5±0,13

В основе физиологических процессов в организме лежат биохимические превращения, осуществляемые с участием кислорода, в транспортнике которого ведущую роль играют гемоглобин и эритроциты.

Содержание эритроцитов в крови животных II и III опытных групп было выше, им в контроле соответственно на 22 и 30 %, а количество гемоглобина на 2,9 и 10,3 % соответственно. Аналоги опытных групп имели более высокий уровень защитных сил. Изучение активности гуморальных факторов защиты показало, что наиболее высокими бактерицидными свойствами обладала сыворотка крови у телят III опытной группы. Её активность была выше на 6 и 4,1 % по сравнению с животными из контроля и II опытной группы.

Исследованиями лизоцимной активности установлено, что у телят опытных групп уменьшение лизирующей способности сыворотки

крови было менее значительным. Разница между группами составила во II опытной группе 0,5 процентных пункта, в III – 0,7 процентных пункта. По количеству иммуноглобулинов отмечено превосходство опытных групп: во II – на 8,7 %, в III – на 11,3 % по сравнению с контролем.

Поскольку клеточные и гуморальные факторы естественной резистентности организма имеют белковую природу, то содержание белка и его фракций в значительной степени отражает не только состояние белкового обмена, но и характеризует потенциальные возможности организма к защите от вредных факторов среды. Анализ протеинограммы сыворотки крови молодняка показал превосходство III опытной группы по сравнению с контролем и телятами II опытной группы на 15,1 и 7,7 % соответственно. Содержание Т- и В-лимфоцитов в крови животных II и III опытных групп было выше, чем в контроле на 32,8 и 41,6 %, 23 и 34,6 % соответственно. На протяжении всего периода исследований у телят всех опытных групп наблюдалось снижение количества Т-лимфоцитов, что, по-видимому, связано с угнетением тимуса и тимусазависимых зон лимфатических узлов. Патологический же процесс при заболеваниях сопровождается угнетением гуморального звена иммунитета в виде уменьшения числа В-лимфоцитов, а также количества иммуноглобулинов.

В течение двух месяцев после рождения подопытных телят нами велись наблюдения за их ростом и развитием. Установлена определённая зависимость в динамике живой массы от иммунокомпетентности колострального молока (таблица 103).

Таблица 103 – Динамика живой массы подопытных телят

Возраст телят, дней	Группы животных		
	I контроль	II опытная	III опытная
При рождении	28,9±0,70	28,9±0,56	28,9±0,76
30 дней	39,3±0,89	41,7±1,06	42,9±1,12*
60 дней	51,4±0,88	57,3±1,39**	59,8±1,42**
90 дней	70,0±1,04	77,6±1,74**	81,3±1,96***

Данные показывают, что у телят, полученных от коров опытных групп, более высокая живая масса на протяжении всего периода исследований в сравнении с контролем. Установлено, что телята II опытной группы превосходили своих сверстников из контроля в 30-дневном возрасте на 6,1 %, 60-дневном – на 11,5, 90-дневном – 10,8 %. Соответственно, у молодняка III группы этот показатель был выше в 30-дневном возрасте на 9,1 %, 60-дневном – на 16,3 и в 90-дневном – 16,1 %.

При анализе среднесуточных приростов и относительной скорости роста подопытных животных (таблица 104) установлено, что наибольшие приросты были у молодняка III опытной группы.

Таблица 104 – Динамика среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных телят

Возраст животных, дней	Группы животных		
	I контроль	II опытная	III опытная
Среднесуточный прирост живой массы, г			
30	346±32,42	426±41,21	466±40,31*
60	403±30,40	520±40,67*	563±55,21*
90	620±25,05	676±30,64	717±32,69*
Относительный прирост живой массы, %			
30	30,4±3,14	36,0±3,54	38,9±3,42
60	26,8±1,48	31,5±2,06	32,9±2,18*
90	30,5±1,16	30,2±1,55	30,6±2,07

В целом молодняк опытных групп имел более высокие показатели среднесуточных приростов живой массы на протяжении всего периода наблюдений в сравнении с контролем. Однако сверстники III опытной группы превышали по абсолютному приросту аналогов из контроля в 30 дней на 34,6 %, в 60 – на 39,7 и в 90 – на 15,6 %. Аналогичную тенденцию наблюдали и по относительным приростам живой массы. У телят III опытной группы по сравнению с контролем в возрасте 60 дней превышение составило 6,1. Между тем, в 90-дневном возрасте наблюдалось его некоторое снижение, что связано с физиологическими особенностями роста и развития организма.

При изучении влияния выпойки иммунокомпетентного молозива первотёлок клинико-физиологические показатели организма телят установлено, что исследуемые значения не выходили за пределы физиологической нормы. Так, в течение молозивного периода температура тела, частота дыхания и частота пульса находились примерно на одном уровне. Наибольшая частота дыхательных движений была у молодняка контрольной группы. Этот показатель у них по отношению к опытным группам был выше на 3 и 5 раз в минуту.

В возрасте 30 дней температура тела у телят контрольной группы была выше, чем у аналогов из опытных групп на 0,4 и 0,7 °С или на 1 и 1,7 %. По частоте дыхания в возрасте 30 и 60 дней существенных различий у телят подопытных групп не обнаружено. При пальпации артериального пульса установлено, что частота, состояние артериальной стенки, величина и форма пульсовой волны, наполнение и ритм у телят опытных групп находились в пределах физиологической нормы. У сверстников в контроле отмечали некоторое учащение артериального пульса. В течение опыта регистрировали все случаи заболевания подопытного молодняка. Установлено, что первые признаки болезни, как правило, возникали у животных на 2-4-й день профилактического периода. Полное отсутствие заболевших телят было во II и III опытных

группах. Из 60 подопытных телят переболело 13 телят или 21,6 %. Заболевания протекали в сравнительно лёгкой форме, падежа не было.

За время проведения исследований у сверстников контрольной группы диагностировались следующие заболевания: 4 головы до 20-дневного возраста – желудочно-кишечные расстройства, 9 животных в возрасте от 30 до 60 дней – бронхопневмония. У больных телят отмечали общее угнетение, повышение температуры тела до 40-42 °С, снижение аппетита, серозно-слизистые истечения из носа, одышку, кашель, частое поверхностное дыхание, при аускультации прослушивались хрипы, везикулярное дыхание.

Учитывая важность становления неспецифической защиты и общего развития организма животных в постнатальный период, совместно с учёными РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского» проведены исследования по разработке и оценке эффективности новых биологических стимуляторов. Разработана кормовая добавка для новорождённых телят, содержащая глюкозу, лизин, витамины А, Д₃ и Е, монокальцийфосфат, поваренную соль, серу, магний, магний сернокислый, железный купорос, цинк сернокислый, медный купорос, марганец сернокислый, кобальт углекислый, калий йодистый, натрия селенит, мел кормовой и мультиэнзимный комплекс. Мультиэнзимный комплекс содержит следующий комплекс ферментов – карбогидраз: целлюлозу с активностью не менее 10000 ед./г (расщепляет целлюлозу до глюкозы), глюкоамилазу с активностью не менее 15000 ед./г (катализирует гидролиз крахмала, гликогена и родственных им полисахаридов) и протеазу с активностью не менее 200 ед./г (расщепляет пептидную связь между аминокислотами в белках).

Для проверки эффективности разработанной добавки был проведён научно-хозяйственный опыт в РДУП «Экспериментальная база “Жодино”» Смолевичского района Минской области. Исследования проводились на клинически здоровых новорождённых телятах, подобранных по методу аналогов с учётом породы, возраста и живой массы при рождении. Подопытных животных содержали в одинаковых условиях и кормили согласно нормам основного рациона. Разработанную добавку давали с молозивом (молоком) один раз в день в течение 20 дней (с момента рождения). Телят разделили на 5 групп: четыре опытных и одна контрольная – по 10 голов в каждой. I опытной группе давали 5 г добавки в день на голову, II опытной группе – 7 г, III опытной группе – 10 г, IV опытной группе – 15 г добавки в день на голову. Телята контрольной группы кормовую добавку не получали.

Интенсивность роста телят определяли путём индивидуального взвешивания при рождении, в 20-дневном, 30-дневном и 2-месячном возрасте, на основании которого вычислили среднесуточный и

относительный приросты живой массы (таблица 105).

Таблица 105 – Показатели продуктивности подопытных телят

Возраст в период исследований	Группы животных				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Живая масса, кг					
При рождении	25,7±0,80	25,9±0,94	25,7±0,37	26,3±0,98	26,5±0,74
20 дней	34,1±0,80	35,7±0,73	36,00±0,45	36,3±1,16	35,6±0,36
30 дней	39,1±0,75	41,3±0,84	41,8±60,66	42,4±0,98	40,84±0,35
60 дней	56,00±0,92	58,3±0,62	60,68±0,53	62,7±0,75	59,4±0,68
Среднесуточный прирост, кг					
За 20 дней	0,420±0,01	0,490±0,03	0,515±0,04	0,500±0,02	0,45±0,04
За 30 дней	0,500±0,15	0,560±0,03	0,586±0,07	0,610±0,03	0,52±0,06
За 60 дней	0,563±0,02	0,566±0,03	0,627±0,03	0,677±0,02	0,619±0,02
Относительный прирост, %					
За 20 дней	28,27±1,06	32,20±2,49	33,38±2,45	32,09±1,41	29,47±2,83
За 30 дней	13,74±0,54	14,54±0,74	15,02±1,93	15,74±1,15	13,66±1,46
За 60 дней	35,57±1,33	34,24±1,92	36,74±2,01	38,79±1,59	37,01±1,15

Как показывают данные таблицы, при постановке на опыт живая масса телят всех групп не имела существенных различий и составляла 25,7-26,5 кг. В 30 дней живая масса телят III опытной группы достоверно увеличилась на 3,3 кг или 8,4 % по сравнению с аналогами из контроля. В 60 дней этот показатель имел достоверные отличия во II, III и IV опытных группах и превосходил контроль на 8,4 %, 11,9 и 6,1 % соответственно. На протяжении эксперимента молодняк опытных групп сохранил определённое превосходство над контролем по среднесуточным приростам живой массы, причём самые высокие показатели были у телят III группы. Разница с контролем в 30 дней составила 110 г или 22 %, в 60 дней – 114 г или 20,2 %.

Разработанная кормовая добавка оказала также положительное влияние на состояние естественной резистентности организма подопытных животных. Как показывают данные таблицы 106, бактерицидная активность сыворотки крови в 10-дневном возрасте была выше в I и III опытных группах на 3,3 и 5,6 % соответственно по сравнению с контролем. В 20 дней превосходство молодняка III группы над контрольными аналогами по этому показателю составило 5,5 %. Лизоцимная активность сыворотки крови на 5-й день у животных в I и II опытных группах на 0,12 и 0,2 % соответственно по сравнению с контролем.

Таблица 106 – Показатели гуморальной защиты организма

Возраст в период исследований	Группы животных				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Бактерицидная активность, %					
При рождении	40,87±0,59	42,92±0,51	42,76±0,92	43,52±0,62	41,34±1,03
5 дней	41,84±1,54	42,30±1,18	42,75±0,22	44,44±1,64	41,75±0,64
10 дней	42,17±1,47	45,45±2,03	45,14±0,25	47,79±0,80	44,36±1,39
20 дней	45,63±1,46	47,83±1,59	48,35±0,84	51,1±1,02	46,57±1,31
60 дней	50,26±0,76	51,86±0,61	51,52±0,41	52,41±0,80	52,14±0,89
Лизоцимная активность, %					
При рождении	3,50±0,25	3,48±0,49	3,15±0,12	3,54±0,16	3,39±0,45
5 дней	3,68±0,25	3,80±0,27	3,87±0,31	3,76±0,06	3,63±0,18
10 дней	3,56±0,27	3,88±0,36	3,66±0,21	3,93±0,18	3,51 ±0,3 6
20 дней	3,69±0,29	3,99±0,20	4,12±0,24	4,36±0,11	3,75±0,13
60 дней	4,31±0,18	4,91±0,21	4,82±0,16	5,22±0,13	5,09±0,13
Бета-лизинная активность, %					
При рождении	11,9±0,40	12,0±0,61	11,25±0,75	11,64±0,64	11,07±1,21
5 дней	12,38±0,56	12,65±0,6	12,87±0,5	12,77±0,9	12,47±1,1
10 дней	13,07±0,82	13,75±0,71	13,36±0,33	14,42±0,55	13,52±0,33
20 дней	13,37±0,95	14,12±0,75	14,29±0,96	14,83±0,51	13,68±1,03
60 дней	14,32±0,42	15,18±0,29	14,93±0,52	15,55±0,32	15,16±0,55

Таким образом, разработанная КМВД существенно повышает интенсивность роста и увеличивает уровень резистентности новорождённых телят.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

3.1. Использование молока и ЗЦМ при выпойке телят

У новорождённых телят система пищеварения в морфологическом и функциональном отношении сходна с пищеварительной системой животных с однокамерным желудком (рисунком 23). Объём его сычуга в два раза превышает общий объём рубца, книжки и сетки. На стенке сетки, между пищеводом и книжкой, располагается гладкая бороздка, так называемый пищеводный желоб. При выпойке телёнку молока мышцы краев пищеводного желоба сокращаются и вытягивают его в единую трубку – пищеводный желоб, образованный складками слизистой оболочки, обеспечивая поступление жидкого корма непосредственно в сычуг. Смыкание пищеводного желоба происходит рефлекторно через рецепторы, находящиеся в слизистых оболочках глотки и корня языка. Эффективное смыкание желоба происходит при содержании в молоке или ЗЦМ не менее 12 % сухого вещества, иначе края желоба смыкаются неплотно, молоко может попасть в рубец, створаживаться и вызвать диарею. Поэтому оптимальным соотношением при разбавлении ЗЦМ считается 1:8, максимум 1:9. Молочные корма прекращают давать только тогда, когда молодой начинает потреблять концентраты в объёме 1 % от массы своего тела.

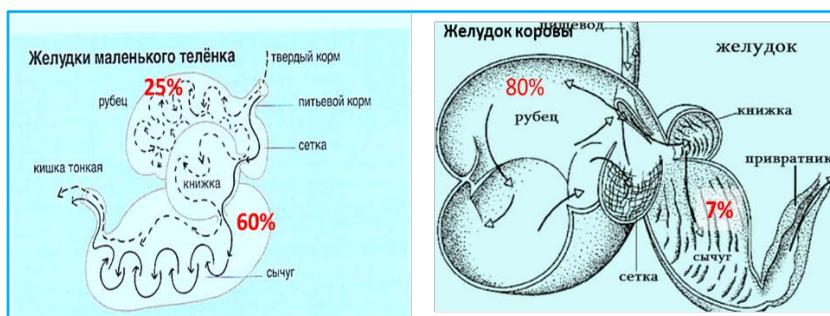


Рисунок 23 – Желудки телёнка и коровы

По мере роста телёнка происходят изменения в его пищеварительной системе. К двум месяцам жизни рефлекс пищеводного желоба постепенно угасает, в то время как введение грубых кормов в рацион стимулирует рост преджелудков. Рубец заселяется бактериями, попадающими в него с водой и кормом, укрепляются и развиваются его стенки. В итоге пищеварительная система телёнка постепенно становится

способной к перевариванию твёрдых кормов [141].

Таким образом, в период выпаивания молоком телёнок не является жвачным животным, так как жидкие корма проходят мимо рубца и перевариваются кислотами и ферментами сычуга, и рубец остаётся неразвитым. В целях стимуляции быстрого развития всех отделов системы пищеварения уже на 3-4-й день телят приучают к стартерным комбикормам. Для этого небольшое количество (щепотка) корма руками кладётся на корень языка. Как только телёнок начинает есть сухой концентрированный корм, микробы рубца расщепляют легкопереваримые углеводы (крахмал и сахар) концентрированных кормов на пропионовую и масляную кислоты, которые (особенно последняя) стимулируют рост ворсинок. Чем раньше телята начнут употреблять концентрированные корма, тем интенсивнее будет рост преджелудков, а также рост и длина ворсинок в рубце взрослого животного, тем больше окажется общая площадь впитывающей поверхности желудочно-кишечного тракта у животного и выше уровень ферментации в рубце. Он сможет усвоить большее количество питательных веществ, следовательно, такое животное будет потом высокопродуктивной коровой (рисунок 24).

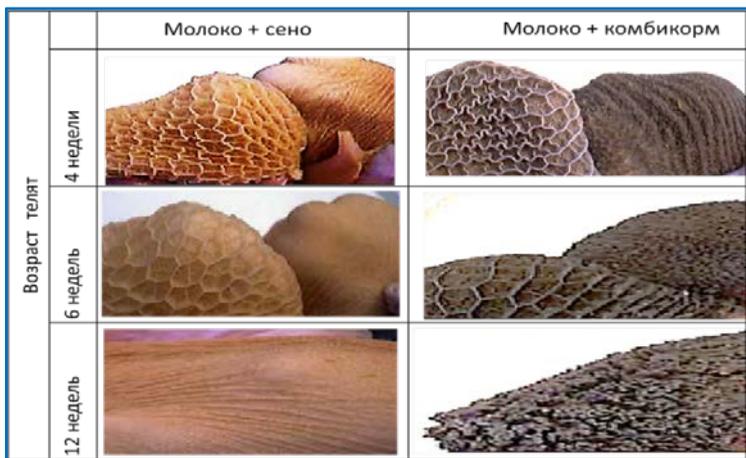


Рисунок 24 – Схема развития ворсинок рубца в зависимости от типа кормления

Скармливание телятам в молочный период только сена и сенажа увеличивает объём рубца (сенное брюхо), но не рост ворсинок. В первую неделю жизни эти корма в рубце практически не перевариваются. Поэтому грубые корма следует давать телятам только на 7-8-й неделе жизни, то есть к завершению второго месяца жизни. В случае недоступности стартерных комбикормов им дают овёс в смеси с ячменем. При

длительном скармливании молочных продуктов развитие рубца ограничивается, так как жидкие корма проходят мимо рубца напрямую в сычуг [106, 169].

Начиная с 4-го дня молозиво заменяется цельным молоком от здоровых коров по схеме выпойки, принятой в хозяйстве. С этого же времени телёнок должен иметь свободный доступ к цельному зерну кукурузы и стартерному комбикорму в соотношении 50:50. Стартерный концентрат в совокупности с зерном кукурузы должен содержать не менее 18 % сырого протеина и не менее 12,8 МДж обменной энергии, до 15 % сырого жира и до 10 % сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества [92].

Рацион телят должен обеспечивать среднесуточный прирост живой массы 750-800 и 1000 г. При этом необходимой живой массы тёлки, подлежащие осеменению, достигают к 13-ти месяцам, что позволяет в возрасте 22-24 месяцев получить от них первый приплод.

Молоко, используемое для выпойки, должно быть натуральным и свежим, полноценным по содержанию жира, белка, витаминов и минеральных веществ, иметь плотность не менее 1,027 г/см³ и отвечать требованиям государственного стандарта по чистоте, кислотности и бактериальной обсеменённости. Оно должно быть однородной консистенции, без хлопьев и осадка, белого или слегка желтоватого цвета, без посторонних привкусов, запахов и механических примесей. Оптимальная температура молока при выпойке телятам 37–38 °С.

Запрещается выпойка тёлочкам молочного периода молока от коров, больных маститом. В молоке коров, больных клинической и субклинической (скрытой) формой мастита, а также коров-бактерионосителей обнаруживается большое количество стафилококков и других микроорганизмов. Бактерионосительство и выделение с продукцией болезнетворных стафилококков у коров, переболевших маститом, может продолжаться от 25 дней до 9-11 и даже 16 месяцев. Молоко, полученное от больных маститом коров, может явиться причиной пищевых отравлений и различных токсических инфекций.

В настоящее время в нашей республике на выпойку телятам расходуется 15-20 % и более молока в год, тогда как в большинстве стран с развитым молочным скотоводством эти затраты молока в последние годы постоянно сокращаются и составляют около 1-4 % от его валового производства. Сопоставление расхода цельного молока на выпойку телятам в разных странах показывает, что в Великобритании и Дании для этих целей расходуется 7 % годового удоя, в Нидерландах – 4 %, в США – 2,5 %. В нашей же республике – от 12 до 15 %, а в некоторых сельскохозяйственных организациях – до 20 %. Другими словами, каждые 8 телят потребляют годовой удой от одной коровы или 12 % в стаде являются коровами-кормилицами.

Сущность современных методов выращивания молодняка крупного рогатого скота заключается в сведении до минимума расхода цельного молока. Для этого в кормлении используются различные молочные заменители, зерновые смеси и другие кормовые средства, обеспечивающие нормальный рост и развитие телят. Основой заменителей, как в отечественной, так и в зарубежной практике, служит сухое обезжиренное молоко (СОМ), поскольку оно является источником высокоценного белка, углеводов и биологически активных веществ [175].

В зависимости от нормы выпойки продолжительность молочного периода может быть различной – от 2 до 4-5 мес. В период выпойки внимание должно акцентироваться не только на высоких приростах живой массы, но и на сохранении здоровья животных и их способности в будущем давать большое количество молока. Непременным условием производства любых ЗЦМ является использование высококачественных кормовых средств, содержащих легкодоступные питательные вещества. Требования к рецептуре и качеству ЗЦМ определены действующим республиканским регламентом «Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа» (таблица 107).

Таблица 107 – Требования к качеству ЗЦМ

Показатели	Виды ЗЦМ для телят		
	10-30-дневного возраста	31-65-дневного возраста	старше 65-днев- ного возраста
Обменная энергия, МДж	>16	>15	>15
Сухое вещество, %	>92	>92	>92
Сырой протеин, %	22-25	>20	>20
в т. ч. протеин расти- тельного происхож- дения	<4	<4	<4
Сырой жир, %	18-16	15-13	12-11
Клетчатка, %	<0,7	<1	<2
Лактоза, %	39-42	36-40	<36
Сырая зола, %	<8	<8	<8
Молочные корма, %	>70	>70	>60
в т. ч. СОМ, %	>30	>20	>20
Растительные до- бавки, %	<10	<20	<20

При выращивании телят на полноценных заменителях расход молока может быть ограничен до 50-60 кг, его скармливают только в первые 7-12 дней жизни телёнка. Цельное молоко в рационах телят уже с 7-го дня их жизни можно заменить заменителем специальной

рецептуры. Однако экономическая эффективность использования ЗЦМ связана не только с повышением товарности молока, но и с другими, не менее важными, преимуществами. Во-первых, состав ЗЦМ всегда постоянный, в отличие от коровьего молока, содержание питательных веществ в котором зависит от большого количества самых разнообразных факторов: периода лактации, возраста животного, состояния его здоровья, кормления, чистоты доильного оборудования и др. Введение в состав ЗЦМ витаминно-минеральных добавок также обеспечивает их превосходство над молоком и гарантирует хорошее развитие животных. Во-вторых, использование ЗЦМ препятствует распространению многих заболеваний (паратуберкулеза, сальмонеллёза, лейкоза и др.), а также потреблению телёнком молока от больных маститом коров, которое нередко служит причиной сильного расстройства пищеварения. Одним из положительных моментов в использовании заменителей является возможность предотвращения попадания в организм телёнка с молоком (особенно сборным) антибактериальных препаратов, которые нередко оказывают на животное негативное влияние. Кроме того, эти препараты вызывают появление устойчивых к ним штаммов микроорганизмов. В-третьих, использование заменителей молока сопровождается ранним приучением телят к грубым кормам, что положительно влияет на формирование рубцового пищеварения и активизирует функцию пищеварительных желез. Это объясняется следующими факторами. Как правило, в составе современных заменителей молока в качестве молочной основы используется молочная сыворотка. В ней содержится значительное количество протеина, который почти на 90 % представлен биологически ценными сывороточными белками (лактоальбуминами и лактоглобулинами). Белки молочной сыворотки перевариваются в сычуге быстро, примерно в течение 1,5 часов, что через некоторое время вызывает у телёнка чувство голода и стимулирует его к потреблению грубых и сочных кормов. Следует отметить, что сывороточные белки близки к белкам крови и являются носителями иммуноглобулинов, выполняющих защитные функции организма. В-четвёртых, современные технологии производства заменителей позволяют существенно повысить переваримость содержащихся в них питательных веществ. Так, высокая усвояемость жиров, используемых в составе ЗЦМ, достигается путём распылительной сушки, во время которой частички жира приобретают размер менее 2 мкм. Дополнительное введение эмульгаторов создаёт благоприятные условия для их всасывания через стенку кишечника непосредственно в кровь и лимфу без предварительного ферментативного гидролиза. Это имеет большое значение, так как известно, что у телёнка в возрасте до 3-х недель липаза присутствует только в слюне и в небольшом количестве, чего недостаточно для нормального

переваривания жиров. Необходимый уровень энергетической ценности заменителей молока достигается благодаря оптимальному содержанию лактозы, которая прекрасно усваивается организмом телёнка. Её источником в ЗЦМ является молочная сыворотка. При ограниченном использовании молочных компонентов лактоза добавляется в виде чистого продукта. В настоящее время в состав заменителей молока для профилактики заболеваний и нормального функционирования пищеварительного тракта вводятся пробиотики, пребиотики и препараты органических кислот. Особое внимание необходимо уделять минеральному питанию молодняка. Республика входит в число биогеохимических провинций с характерной нехваткой в кормах и воде Mg, Co, J, Se, Ca, P и Cu. Все они – критические минералы, то есть лимитирующие продуктивность животного. Поэтому телятам должны скармливаться специальные стандартные премиксы в дозе 2 % от массы потребляемых концентратов. Премиксы необходимо использовать только известных производителей, так как из-за недостатка одного или двух лимитирующих компонентов эффективность всего комплекса может снижаться до 90 % или вообще не работать, а затраты на них будут бесполезными.

Заменители молока с низким содержанием молочной основы и высоким содержанием растительных протеинов (в основном белков сои), имеющие в своём составе кормовые антибиотики, не способны обеспечить правильное развитие телят, но создают для хозяйств иллюзию видимого благополучия. Эффект, полученный от таких продуктов, временный и сомнительный – при дальнейшем выращивании телят это приводит к большим экономическим потерям за счёт снижения поедаемости кормов основного рациона и, как следствие, недобора массы и неготовности животного к случному периоду. Отрицательные результаты его использования могут сказаться в более отдалённом периоде – это задержка в темпах развития и формирования молодого животного, осеменение в возрасте 20 месяцев, а не в 14-15, удлинение непродуктивного периода кормления примерно на полгода. При использовании заменителя цельного молока следует учитывать, что высокие результаты могут быть гарантированы только при точном соблюдении технологии его приготовления и выпойки.

При использовании ЗЦМ следует учитывать несколько факторов, которые и определяют эффективность их применения. Первый фактор – количество сухого вещества в одном литре восстановленного ЗЦМ. Оптимальным считается содержание 125 г сухого вещества в одном литре восстановленного молока, что достигается при разведении порошка с водой в соотношении 1:8. Как правило, такое соотношение рекомендуется выдерживать при выпойке ЗЦМ с 7-8 дня по 20-21-й день. Телятам старше этого возраста можно выпаивать заменитель,

разведённый в соотношении 1:9, что будет соответствовать содержанию примерно 105-110 г сухого вещества в 1 литре продукта. Разведение ЗЦМ в большем количестве воды категорически запрещено. Дело в том, что в ротовой полости телёнка у входа в гортань расположены рецепторы, распознающие и регулирующие поступление жидкости в тот или иной отдел сложного желудка посредством смыкания пищеводного желоба. Распознавание молока или его заменителя и питьевой воды происходит по вязкости жидкости, которая зависит от содержания в ней сухого вещества и температуры. Нижней границей, при которой возможно распознавание, является содержание не менее 100 г сухого вещества в 1 литре. В молочный период молоко ни в коем случае не должно попадать в рубец, а только в сычуг, поскольку это приводит к диарее у животных.

Вторым важным фактором является температура восстановленного молока. Она должна быть близкой к температуре тела телёнка, которая равна 38-39 °С. При температуре +35 °С они начинают усваиваться через 5 мин, при температуре +20 °С – через 34 и при температуре +15 °С – только через 6 ч. Это связано с физиологическими особенностями пищеварения телят в раннем постнатальном онтогенезе. Фермент химозин, обеспечивающий свертывание молочного белка, активен только при температуре выпаиваемого корма не ниже 37 °С. Потребление молочного корма с более низкой температурой существенно замедляет или вообще прекращает створаживание казеинового сгустка в сычуге, а образующиеся хлопья впоследствии загнивают, приводя к интоксикации организма и тяжёлым расстройствам желудочно-кишечного тракта.

Восстанавливают ЗЦМ в два приёма. Сначала взвешивают необходимое количество порошка, затем смешивают его с водой температурой около 50 °С (примерно половиной требуемого количества). Можно использовать различные смесители, вплоть до стиральных машин. Смешивание проводят до полного растворения комочков ЗЦМ, затем добавляют остальную более прохладную воду, чтобы перед выпойкой температура восстановленного молока была в пределах 38-40 °С. Восстанавливают ЗЦМ непосредственно перед выпаиванием животным.

Ещё одним фактором, который необходимо учитывать при выпаивании молоком или ЗЦМ, особенно первые две-три недели жизни, является живая масса животного. Поскольку телята рождаются с разной живой массой, и вместимость сычуга у них разная. Рекомендуется выпаивать телят молоком или ЗЦМ в один приём в количестве 4,5-5,0 % от массы тела. В целом норма расхода заменителей цельного молока на одно животное зависит от принятой в хозяйстве схемы выпойки, с учетом того, что 1 кг восстановленного ЗЦМ может заменить 1 кг цельного молока. Необходимо соблюдать установленный трёхдневный переходный период при переводе телят с молока на смесь, выпаивая по

установленной схеме, постепенно увеличивая процентное соотношение ЗЦМ. Нельзя смешивать заменители молока с грубыми кормами, концентратами. Также важно понимать, что эффект от применения ЗЦМ будет достигнут, если одновременно соблюдается ряд условий: высокий уровень менеджмента, хорошее качество ЗЦМ, грубых и концентрированных кормов, оптимальные условия содержания животных.

Отъём телят от кормления ЗЦМ. В период отъёма и после него заменитель молока прекращает быть важным источником энергии и протеина. Эту роль берут на себя концентрированные корма. Медленное снижение количества заменителя молока и постепенное увеличение высококачественных и вкусных концентратов гарантирует оптимальное развитие рубца. В этом возрасте телята усваивают большое количество сухого вещества в большей степени из концентратов чем из фуража и, соответственно, больше энергии и белка. Соотношение концентрат-фураж начинает постепенно меняться после 6-месячного возраста.

Введение твёрдых кормов в рацион. Особое значение при выращивании тёлочек в начальный период имеет формирование ворсинок рубца. Этому способствует скармливание цельного зерна кукурузы или овса в смеси со стартерным комбикормом (1:4) с третьего дня жизни. Стартерный комбикорм должен иметь высокую энергетическую ценность и содержать около 20 % сырого протеина. Комбикорм КР-1 на 54 % состоит из зерновой группы злаков в плющеном (цельном) или крупнодроблённом виде. Не допускается скармливание гранулированного комбикорма, т. к. в рубце он превращается в кашу и слепляет рубцовые соочки, препятствуя их развитию. Тогда как с развитием сосочков рубца увеличивается всасывающая поверхность рубца и его масса (таблица 108).

Таблица 108 – Рецепт комбикорма КР-1 для телят молочного периода

Составляющая	% ввода
1. Шрот (жмых) подсолнечный	30,0
2. Прелак (заменитель СОМ) ООО «Биоком»	12,0
3. Премикс ПКР-1	1,0
4. Мел	1,5
5. Монокальцийфосфат	1,0
6. Соль	0,5
7. Зерновая группа	54
Семена рапса (двунулевые сорта) – ввод 10 %	
Кукуруза до 20 %	
Ячмень шелушённый до 20 %	
Пшеница до 20 %	
Тритикале до 20 %	
Овёс до 20 %	

Несъеденные остатки необходимо ежедневно убирать. К сену начинается приучение с двухнедельного возраста. Силос и сенаж начинать скармливать с 2-х месяцев. Обеспечить свободный доступ к воде для стимуляции потребления стартерной смеси.

В возрасте 2 месяцев уровень сырого протеина в килограмме сухого вещества рациона должен составлять 18-19 % и 11,2 МДж обменной энергии. С отлучения от выпойки в 12 недель рационы должны содержать 70 % концентратов и 30 % основного корма.

Иногда встречается мнение, что если для выпойки телятам используется заменитель молока, то нет необходимости давать им воду. Такое представление в корне неверно. Дело в том, что влага, содержащаяся в ЗЦМ, молоке или молозиве, находится в связанном с другими веществами состоянии и не удовлетворяет потребность организма в воде. При этом вода необходима для формирования рубцовой микрофлоры и нормального протекания биохимических процессов. При недостатке воды телята становятся вялыми, у них нередко возникает диарея, не поддающаяся лечению. Поэтому уже с первых дней жизни телёнку нужно выпаивать воду из сосковых поилок или из ведра примерно через 1,5-2 часа после дачи молока или заменителя. Потребность телят в воде в зависимости от возраста отражена в таблице 109.

Таблица 109 – Зависимость потребления воды от возраста телёнка

Неделя жизни	Количество молока, л	Количество воды, л	Всего жидкости, л
2	6	2	8
3	6	2	8
4	6	3	9
5	6	3	9
6	5	4	9
7	4	5	9
8	3	7	10
9	2	8	10
10		10	10
11		11	11
12		11	11
13		11	11
14		11	11
15		12	12
16		12	12
17		12	12
18		12	12
19		13	13
20		13	13

3.2. Приучение телят в раннем молочном и переходном периодах к растительным кормам

Приучение телят в раннем молочном и переходном периодах к растительным кормам (сено, силосу, свекле) стимулирует развитие преджелудков. Переваривание растительных кормов требует более напряжённой работы органов пищеварения, чем при молочном кормлении. При этом усиливается выделение сычужного, поджелудочного и кишечного соков, возрастает уровень секреции околоушных слюнных желез с одновременным повышением щелочности слюны с 0,175-0,371 до 0,662% Na_2CO_3 , секреторный процесс приобретает постоянный характер. Выделение пищеварительных соков увеличивается в 3,5 раза. В переходный период около 15-20 % питательных веществ корма усваивается уже в преджелудках. В этот период бурно развивается рубцовая микрофлора. Впервые 6 месяцев после рождения возрастает количество летучих жирных кислот (ЛЖК) в рубце и достигает 8,0-12,0 мэкв на 100 мл, затем концентрация ЛЖК несколько уменьшается, что объясняется более интенсивным их всасыванием в рубце животных старшего возраста [124].

Основные продукты рубцового брожения – ЛЖК. Кислотами брожения в значительной мере (около 40 %) удовлетворяется потребность жвачных в энергии. Соотношение ЛЖК в рубце (уксусной, пропионовой, масляной) в определённой мере зависит от состава рационов и режима кормления. С возрастом увеличивается содержание в рубце уксусной кислоты и снижается количество пропионовой и масляной. Концентрация водородных ионов (рН) рубцового содержимого с возрастом несколько увеличивается. В рубце жвачных животных в переходный период с момента потребления грубых кормов начинают интенсивно синтезироваться витамины группы В и К. Инокуляция телятам содержимого рубца взрослых животных способствует более раннему развитию микрофлоры и усилению синтеза витаминов в более раннем возрасте.

При переводе телят с молока на растительные корма (сено) происходит быстрое усиление и учащение рубцовых сокращений. Характер кормления, соотношение кормов в рационе оказывают значительное влияние на физиологические процессы, протекающие в организме, на развитие пищеварительных и других внутренних органов, на использование питательных веществ рационов.

3.3. Технологические особенности кормления молодняка крупного рогатого скота от рождения до 6-месячного возраста

Из анализа имеющихся место тенденций развития молочного животноводства видно: господствовавшее много лет мнение о том, что интенсивность выращивания племенного молодняка и животных на откорм должна быть принципиально разной, скоро изменится. Нельзя разделять проблемы при выращивании телят для дойного стада и для откорма на мясо. И в том, и в другом случае необходим хороший старт. За счёт получения приростов 900-1000 г в молочном животноводстве можно добиться более раннего ввода нетелей в основное стадо, а в мясном животноводстве – скорейшего достижения требуемой кондиции и веса животного для убоя.

Сегодня телята молочных пород демонстрируют почти такие же приросты, как и молодняк на откорме. И это особенно важно в первые дни жизни, поскольку именно в этот период в теле новорождённых образуются новые клетки. Эта фаза развития в значительной степени определяет последующую продуктивность. Успешное выращивание телёнка в раннем возрасте и здоровый, с хорошо развитыми жевательными функциями более взрослое животное является хорошей исходной позицией при выращивании нетели. До трёхмесячного возраста кормление тёлочек и бычков производится одинаково. В этом возрасте не стоит экономить на качестве и объёме концентрированного корма – он даётся вволю [155].

Увеличение дозировки концентрированного корма усиливает поступление энергии, следовательно, более надёжно обеспечивает плодovitость. Одновременно необходимо держать под контролем уровень не только сырого протеина в рационе, но и переваримого, расщепляемого и нерасщепляемого. Для этого наиболее удобнее регулировать концентрацию протеина рациона путём скармливания концентратов с защищенным от распада в рубце протеином [161].

В послемолочный период молодняк полностью переводят на растительные корма, оптимальное сочетание которых стимулирует дальнейшее развитие преджелудков, а полноценное кормление обеспечивает интенсивный рост и оптимальное развитие тёлочек.

Кормление животных после 6-месячного возраста должно обеспечивать приросты на уровне 850-900 г, с таким расчетом, чтобы их осеменение произошло при живой массе 380-420 кг в возрасте 15-16 месяцев, а отёл – в возрасте 24-25 месяцев. Интенсивность обмена веществ в этот период и связанная с ним высокая энергия роста тёлочек пропорционально коррелируют с уровнем будущей молочной продуктивности выращиваемых из них коров.

Как показывают результаты научных исследований и практики ведения интенсивного молочного животноводства, корреляция между живой массой тёлочек при рождении и в шестимесячном возрасте с будущей их молочной продуктивностью довольно тесная.

3.4. Интенсивность роста молодняка и его последующая продуктивность в зависимости от уровня кормления

Основой правильного кормления молодняка крупного рогатого скота является наиболее полное удовлетворение его потребностей в питательных веществах, исходя из научно обоснованных норм.

Потребность в них молодняка в питательных веществах в значительной мере зависит от возраста, породных особенностей, условий содержания, целей выращивания и интенсивности планируемого роста животного. Для того чтобы применяемые методы кормления соответствовали целям и задачам выращивания, важно знать закономерности изменения роста и развития молодняка, формирования продуктивных качеств животных под влиянием внешних факторов.

Уровень кормления молодняка крупного рогатого скота оказывает влияние на интенсивность роста, тип телосложения и скороспелость животных. Эффективность различных уровней кормления тёлочек при выращивании высокопродуктивных коров зависит от многих факторов (особенность породы и конкретного стада животных, полноценность кормления и условия содержания).

Хорошее кормление в первый год жизни оказывает положительное влияние на массу животных и позволяет раньше пускать их в случку. Недостаточное кормление в первый год жизни задерживает использование животных на 2-3 месяца. Полноценное кормление даёт возможность от более молодых животных получать молока за первую лактацию на 400-500 кг больше, чем от выращенных в плохих условиях. Но необходимо знать границы интенсивности выращивания тёлочек, превышение которых ведёт к снижению молочности. Следовательно, слишком обильное или скудное кормление неприемлемо при выращивании тёлочек, так как отрицательно отражается на уровне последующей молочной продуктивности. Оптимум в уровне кормления тёлочек в значительной степени зависит от породных особенностей, а также особенностей отдельных стад (живая масса и уровень продуктивности полновозрастных коров) [14, 118, 129]. Рекомендуется как оптимальная такая интенсивность роста тёлочек, которая обеспечивает увеличение живой массы молодняка (по сравнению с массой при рождении) к 10-месячному возрасту в 7,5-8 раз и к 16-месячному в 10-11 раз. При такой интенсивности роста живая масса тёлочек составляет в 16 месяцев 70-75 %

массы полновозрастных коров. Эти нормативы примерные, требующие уточнения с учётом особенностей стада, живой массы и молочной продуктивности коров и перспектив дальнейшего повышения их продуктивности. В нашем случае целесообразно интенсивное выращивание тёлочек.

3.5. Кормление ремонтных тёлочек в возрасте 1-6 месяцев

Сравнительно низкая интенсивность обновления стада и не высокий уровень кормления ремонтных тёлочек сдерживают дальнейший рост молочной продуктивности коров. В республике проводится определённая работа по отбору тёлочек для воспроизводства стада. Во многих хозяйствах мало заботятся о качестве кормления ремонтного молодняка. Полуторогодовалая тёлочка весит 290-300 кг, а нередко и меньше. Среднесуточный прирост составляет 300-320 г, и чтобы получить тёлочку с живой массой 350 кг к моменту осеменения, нужно 26-28 месяцев, отёл от них происходит в 35-37 мес. В результате сроки их выращивания удлиняются на 9-10 мес. убытки около 540-600 у. е. От такой коровы не получишь высокой продуктивности и неоправданно увеличивается (примерно на 25-30 %) численность непродуктивной части молочного стада.

Технология кормления молодняка должна постоянно совершенствоваться и уточняться в соответствии с современными достижениями науки и техники. Интенсивный рост и развитие молодняка – важнейшее условие высокоинтенсивного молочного скотоводства. Кормление ремонтных тёлочек с рождения должно основываться на закономерностях роста и развития в различные возрастные периоды с использованием в кормлении высококачественных кормов, позволяющих максимально использовать генетический потенциал животных при выращивании высокопродуктивных коров.

Закономерности роста и развития являются основой всех технологий выращивания ремонтного молодняка и производства говядины. В процессе роста в теле молодняка происходят глубокие морфологические изменения. Рост органов и тканей протекает неравномерно, но с определённой закономерной последовательностью, обуславливая необходимые пропорции между ними, т. е. создаётся наиболее целесообразный тип симметрии с определёнными коррелятивными связями, при сохранении целостности всего организма.

Голштинизация нашего скота требует пересмотра действующих схем кормления тёлочек, рассчитанных на их живую массу в шестимесячном возрасте 155-170 кг. Молочный период у телят этой породы характеризуется одновременным интенсивным ростом органов и тканей, способностью давать высокие приросты. Интенсивность обмена веществ в

этот период и связанная с ним интенсивность роста телят пропорционально коррелируют с уровнем будущей молочной продуктивности выращиваемых из них коров и зависят от схем кормления молодняка. Период интенсивного роста длится до начала полового созревания и имеет очень большое значение для формирования организма. Он характеризуется полным переходом на корма растительного происхождения, строение и функции органов растущего организма приближаются к строению и функциям органов взрослого животного, появляются половые инстинкты, отмечается высокий абсолютный прирост массы мышц и живой массы, кривая роста которых при постоянно интенсивном кормлении к концу периода достигает максимума. Поскольку этот период самый благоприятный для быстрого роста животных, мышечной ткани и образования белка, то и уровень кормления должен быть высоким, рационы полноценными, способствующие оптимальному протеканию этих процессов.

Избирательное приучение к растительным кормам на основе знаний физиолого-биохимических особенностей пищеварения телят в возрастном аспекте и их рациональное применение на практике – основа успеха их выращивания. Тип пищеварения телят существенно изменяется с возрастом и особенно под влиянием различных кормов. Поэтому на данном этапе работы нами разработана схема выпойки ремонтных тёлочек, совмещающих использование цельного молока и его заменителя, также она рассчитана на раннее приучение телят к поеданию растительных кормов (таблица 110)

Таблица 110 – Схема выпойки интенсивного выращивания ремонтных тёлочек

Возраст		Живая масса в конце периода, кг	Мо- локо цель- ное	ЗЦМ	Ком- би- корм 10-75 дней	Куку- руза (зерн о)	Сено тимо- фееч- ное поле- вой сушки	Се- наж	Силос куку- руз- ный	Ком- би- корм 76- 180 дней
Мес.	де- када									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-й	1-я		6,09	-	0,1	-	-	-	-	-
	2-я		5	1,1	0,25	0,06	0,07	-	-	-
	3-я	52,7	5,5	1,2	0,4	0,08	0,1	-	-	-
За 1-й мес.			165,9	23	7,5	1,4	1,7	-	-	-
Среднее			5,53	0,77	0,25	0,046	0,056	-	-	-
2-й	1-я		4	2,5	0,5	0,08	0,3	-	-	-
	2-я		3	3	0,7	0,1	0,35	-	-	-
	3-я	81,7	3	3	1	0,08	0,3	-	-	-
За 2-й мес.			100	85	22	2,6	9,5	-	-	-
Среднее			3,33	2,83	0,73	0,086	0,316	-	-	-

Продолжение таблицы 110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3-й	1-я		2,5	2,5	1,1	0,15	0,25	0,7	-	-
	2-я		2	2	1,2	0,25	0,2	1,1	0,9	-
	3-я	106	1,5	1,5	1,3	0,3	0,22	1,6	1,1	-
За 3-й мес.			60	60	36	7	6,7	34	20	-
Среднее			2,00	2,00	1,2	0,23	0,223	1,13	0,67	-
4-й	1-я		-	-	-	-	0,5	1,4	3,05	1,3
	2-я		-	-	-	-	0,5	1,35	3,55	1,4
	3-я	134	-	-	-	-	0,45	1,4	4	1,5
За 4-й мес.			-	-	-	-	14,5	41,5	106	42
Среднее			-	-	-	-	0,48	1,38	3,53	1,4
5-й	1-я		-	-	-	-	0,35	2,1	4,5	1,6
	2-я		-	-	-	-	0,3	2,4	5,3	1,7
	3-я	159	-	-	-	-	0,2	2,45	5,9	1,8
За 5-й мес.			-	-	-	-	8,5	69,5	157	51
Среднее			-	-	-	-	0,28	2,32	5,23	1,7
6-й	1-я		-	-	-	-	-	2,4	6,3	1,85
	2-я		-	-	-	-	-	2,6	6,5	1,9
	3-я	182	-	-	-	-	-	2,6	6,9	2
За 6-й мес.			-	-	-	-	-	76	197	57,5
Среднее			-	-	-	-	-	2,53	6,57	1,92
Всего			325,9	168	65,5	11	40,9	221	480	150,5

Особенности питания новорождённых телят обуславливаются интенсивным обменом веществ, повышенной потребностью в белках, жирах, витаминах, минеральных веществах при сравнительно слабом развитии органов пищеварения. Телята раннего возраста эффективно используют белок молозива (молока), а белки растительных кормов телята раннего возраста плохо переваривают и усваивают. По мере становления и развития рубцового пищеварения степень распада протеина в рубце возрастает [169].

Молочный сахар (лактоза), обладая меньшей растворимостью, чем сахароза, вызывает меньшее раздражение пищеварительного тракта и вследствие медленного гидролиза, продвигается по всему кишечнику. Лактоза хорошо усваивается в организме телят до 1,5-месячного возраста, поэтому она успешно используется (главным образом, в составе подсырной сыворотки) в заменителях цельного молока, принося значительно больше пользы по сравнению с обычным сахаром.

При кормлении телят важно знать и учитывать, что количество лактазы, содержащейся в кишечном соке, и её активность с 1,5-месячного возраста значительно снижается, а примерно с 6-месячного выработка этого фермента прекращается. Телята раннего (до 2-недельного) возраста вообще не усваивают крахмал, так как фермент амилаза в этот

период практически отсутствует как в слюне, так и в соке поджелудочной железы. В этом возрасте они способны в определённом количестве усваивать мальтозу. Экструзия, микронизация, поджаривание зерна способствует частичному распаду крахмала до декстринов, а также мальтозы, которая переваривается телятами раннего возраста значительно лучше крахмала.

Лишь с 4-5-недельного возраста переваримость крахмала в кишечнике заметно возрастает благодаря увеличению концентрации поджелудочной амилазы и мальтазы кишечного сока. Однако к высококрахмалистым концентратам (зерно, мюсли, комбикорма-престартеры) в настоящее время рекомендуется их приучать с самого раннего возраста (технологичнее сразу после молозивного периода – с 8-дневного возраста). Именно эти твёрдые корма наилучшим образом стимулируют развитие ворсинок и абсорбирующей способности рубца, ускоряя тем самым развитие преджелудочного пищеварения (в отличие от молока и его заменителей в жидком виде, попадающих по пищеводному желобу прямо в сычуг, минуя рубец). Ценность скармливания цельного зерна овса, кукурузы (в т. ч. в составе мюслей) в этот ранний период заключается не только в укреплении жевательной мускулатуры, зубов, лучшей секреции слюнных и пищеварительных желез, но и в стимулировании развития рубца механическим воздействием и предотвращении слипания в нём измельчённых и гранулированных частиц зерна, шротов в большие (длительно расщепляемые в рубце) комки.

Избыточное количество легкопереваримых углеводов (прежде всего сахарозы и крахмала) из-за неэффективного их переваривания в тонком кишечнике у телят раннего (до месячного) возраста приводит к диарее, а также к повышенному выделению азота с калом.

Телята до 21-28-дневного возраста практически не переваривают клетчатку (фермент целлюлаза вырабатывается только микрофлорой рубца), её переваримость возрастает по мере становления и развития рубцового пищеварения с возрастом и должно стимулироваться ранним приучением телят к растительным кормам, прежде всего к концентратам. Именно легкорасщепляемые концентраты в виде стартерных комбикормов и мюсли наиболее интенсивно стимулируют морфологическое развитие рубца, а впоследствии и его целлюлозолитическую активность, поэтому в настоящее время сено и сенаж рекомендуется вводить в рационы телят с 4-6-недельного возраста, однако это вовсе не означает, что скармливание этих кормов (высококачественных) в более раннем возрасте недопустимо.

В 1-ю неделю жизни (молозивный период) жиры молока перевариваются только слюнной липазой, которая не расщепляет растительные жиры. Активность панкреатической (поджелудочной) липазы заметно

возрастает к концу первой недели жизни, и поскольку она не специфична к какому-либо субстрату, телёнок уже потенциально может переваривать ряд других жиров, что позволяет использовать и растительные жиры. К 3-недельному возрасту её количество начинает заметно увеличиваться.

В настоящее время на территорию республики завозятся сухие сыровороточно-жировые концентраты (СЖК) импортного производства, которые готовят с использованием технологии распылительной вакуумной сушки жидкой смеси эмульгированных частичек кокосового или пальмового масла размером до 2 мкм (в среднем меньше, чем в натуральном молоке) с делактозированной молочной сывороткой. При этом частички жира покрываются протеиновой оболочкой сыворотки (образуются устойчивые капсулы), защищающей от окисления и механических повреждений, улучшающей сыпучесть и технологичность, увеличивающей срок хранения продукта. Дополнительное введение эмульгаторов создаёт благоприятные условия для их всасывания через стенку кишечника непосредственно в кровь и лимфу без предварительного ферментативного гидролиза.

Правила использования заменителя цельного молока:

- переход с молока на кормление ЗЦМ должен осуществляться плавно, в течение, как минимум, трёх дней (лучше в течение 5 дней), без перерывов в скармливании;

- начинать приучение следует с 200 г жидкого ЗЦМ за одно кормление, заменяя соответствующее количество цельного молока;

- ЗЦМ для телят должен быть всегда свежеприготовленным;

- на одного телёнка расходуется около 0,75 кг сухого ЗЦМ (при 6 л выпойки в сутки);

- температура воды при разведении ЗЦМ – 45-50 °С, выше нет необходимости, т. к. выпойка происходит практически сразу;

- ЗЦМ разводится для телят до 3-х недельного возраста в пропорции 1:8 (1 кг на 8 литров воды, что соответствует 125 г сухого вещества в одном литре) и никак иначе;

- смешивание проводят до полного растворения комочков ЗЦМ, приготовленный раствор должен постоянно перемешиваться для скармливания всем животным восстановленного ЗЦМ однородного состава;

- при скармливании холодного ЗЦМ сычужный протеолитический фермент химозин (ренин) инактивируется, в результате чего белки заменителя молока в кишечном тракте практически не расщепляются и по этой причине безвозвратно и бесполезно покидают организм;

- вёдра, сосковые поилки и др., из которых производится выпаивание ЗЦМ, должны быть всегда чистые; обязательным условием является соблюдение санитарно-гигиенических условий содержания в течение

всего процесса выращивания телёнка;

- для телят необходимо использовать ЗЦМ, соответствующие степени развития пищеварительной системы, зависящей главным образом от их возраста, а также от уровня использования твёрдых кормов в предшествующий период.

Телятам старше 3-недельного возраста можно выпаивать ЗЦМ, разведённый в соотношении 1:9, что будет соответствовать содержанию примерно 105-110 г сухого вещества в 1 литре продукта.

Если телёнка кормят только молоком или его заменителем, эти продукты попадают непосредственно в сычуг благодаря закрытию пищевого желоба. В этом случае, когда не используются твердые растительные корма, развитие преджелудков задерживается. Поэтому нами предлагается максимально раннее приучение телят к поеданию растительных кормов. При скармливании частичек твёрдых кормов (сено, зерновые концентраты, хлопья и цельное зерно, комбикорм) смыкание пищевого желоба не происходит, и они попадают в рубец, заселяя его полезной микрофлорой. Большинство новорождённых телят проявляют незначительную, или вовсе не проявляют, склонность к потреблению твёрдого корма почти до 2-3-недельного возраста. Поэтому, наряду с использованием молочных кормов (молоко, ЗЦМ), телятам необходимо скармливать легкорасщепляемые в рубце концентраты в виде специальных гранулированных стартерных комбикормов, которые обладая высокими вкусовыми качествами охотно поедаются. Эти комбикорма, как твёрдый корм, неизбежно попадают в рубец и наилучшим образом стимулируют развитие преджелудков (таблица 111).

Таблица 111 – Состав комбикормов для тёлочек в возрасте 10-75 дней

Показатели	Комбикорм	
	I	II
1	2	3
Ячмень экструдированный	30	30
Пшеница	13,99	13,99
БВМД	40	40
Премикс ПКР-1	1	1
ЗЦМ	-	-
Биомикс - вет	0,01	0,01
СОМ	15	-
ЗСОМ	-	15
В комбикорме содержится:		
кормовых единиц	1,08	1,1
валовой энергии, МДж	16,9	16,2
обменной энергии, МДж	11,1	11,3
сухого вещества, г	888	886
сырого протеина, г	237	231

Продолжение таблицы 111

1	2	3
переваримого протеина, г	201	195
сырого жира, г	18	35
сырой клетчатки, г	56	60
крахмала, г	171	184
сахара, г	122	97
кальция, г	13,0	12,2
фосфора, г	8,4	8,3
магния, г	10,4	10,7
серы, г	6,83	6,8
железа, мг	81,76	91,8
меди, мг	13,27	12,9
цинка, мг	60,66	60,4
марганца, мг	67,21	68,1
кобальта, мг	1,78	2,89
йода, мг	0,89	1,0
каротина, мг	0,03	0,03
D, ME	4200	6458
E, мг	23,01	23,09

Факт положительного влияния раннего включения зерновых концентратов на ускорение развития рубца общеизвестен и научно обоснован ещё в прошлом веке. В процессе быстрого расщепления углеводов и протеина стартерных комбикормов в рубце высвобождаются летучие жирные кислоты (ЛЖК), стимулирующие развитие рубца у телёнка: начинают интенсивно развиваться сосочки (ворсинки) стенка рубца. Наиболее важными из ЛЖК являются пропионат (пропионовая), бутират (масляная) и ацетат (уксусная). Именно эти кислоты стимулируют рост ворсинок на стенке рубца. Ярко выраженный, с момента рождения кишечный тип пищеварения телят в процессе их роста и развития постепенно дополняются элементами преджелудочного (часто называют упрощённо – рубцового). Как правило, микроорганизмы заселяют рубец со второй недели жизни. Стенки рубца в это время еще слишком тонкие и гладкие, ворсинки еще не развиты. С развитием метаболизма рубца развивается и его моторика [99, 167, 168].

Интенсивно-направленное выращивание ремонтных тёлочек в послемолочный период важная составная часть будущей высокой продуктивности. Ни для кого не секрет, что основа высокопродуктивного молочного стада – правильно выращенные нетели и своевременный их ввод в эксплуатацию [155]. При правильной кормлении и контроле за развитием отёлы можно успешно производить уже в возрасте 23-25 месяцев. Но животные ни в коем случае не должны жиреть, поскольку это приводит к сложным отёлам и рождению мёртвых телят. К вопросу

выращивания тёлочек стоит подойти обстоятельно, поскольку это инвестирование в будущее стада. Из тёлочек выращивают коров очередного поколения, они двигают селекцию вперёд и для скорейшего достижения хозяйственной зрелости, тёлочки должны быстро расти. За счёт этого обеспечивается и снижение расходов на выращивание. Поэтому кормление тёлочек должно основываться на использовании высококачественных травяных кормов, а также на использовании комбикормов-концентратов, способных сбалансировать недостающие питательные вещества в рационах. Для этого нами разработаны три рецепта комбикормов, отличающихся между собой наличием современных препаратов пробиотического и пребиотического свойств отечественного и зарубежного производства, совместно с местными источниками белкового сырья (таблица 112).

Таблица 112 – Состав и питательность комбикормов для выращивания тёлочек 76-180 дней

Компоненты	Комбикорма		
	I	II	III
1	2	3	4
Ячмень экструдированный	26,35	33,66	37,6
Рапсовый жмых	15,0	13,8	13,95
Овес	31,1	-	-
Кукуруза	-	15,0	20,0
Люпин	-	10,0	-
Рапс экструдированный	-	-	5,0
БВМД	20,0	20,0	20,0
Профат	4,0	4,0	-
Дрожжи У-Сак	0,2	0,1	0,1
«Биомикс-вет-2»	-	0,001	0,001
Монокальцийфосфат	2,0	2,0	2,0
Дефекат	1,0	1,0	1,0
Соль	0,35	0,35	0,35
Итого	100	100	100
В комбикорме содержится:			
кормовых единиц	1,09	1,06	1,15
обменной энергии, МДж	10,98	11,86	11,59
сухого вещества, г	880	889	891
сырого протеина, г	178	194	181
переваримого протеина, г	144	153	148
расщепляемого протеина, г	127	132	116
нерасщепляемого протеина, г	51	62	65
сырого жира, г	69,4	65,6	53,3
сырой клетчатки, г	71,6	68,6	61,4
крахмала, г	179	178,4	180,8

Продолжение таблицы 112

1	2	3	4
сахара, г	54	78,8	83,5
кальция, г	16,36	15,74	12,76
фосфора, г	11,02	10,37	11,17
магния, г	2,22	1,78	2,2
серы, г	3,36	2,2	2,28
железа, мг	183,73	166,73	178,32
меди, мг	11,59	10,44	11,35
цинка, мг	57,83	48,76	59,81
марганца, мг	79,21	63,42	70,41
кобальта, мг	1,03	1,01	1,03
йода, мг	0,44	0,34	0,45
селена, мг	0,2	0,2	0,2
каротина, мг	0,29	0,29	0,29
D, ME	3811	3811	3811
E, мг	30,34	17,63	32,42

Скармливание комбикормов телкам позволит сбалансировать рационы по основным питательным веществам и получить среднесуточные приросты в соответствии с запланированным уровнем продуктивности.

Таким образом, выращивание телят – это очень серьёзная задача, все силы при решении которой должны быть направлены на получение крепких, здоровых, высокопродуктивных животных, обладающих хорошими воспроизводительными качествами. Затраты на выращивание таких животных и себестоимость получаемой от них продукции должны быть минимальными. А как показывает мировой опыт животноводства, успешно решить эти задачи без использования заменителей молока практически невозможно.

3.6. Усовершенствованные технологические приёмы использования молочных кормов

Известно, что способность телёнка интенсивно увеличивать живую массу важно начать использовать как можно раньше, иначе в дальнейшем её можно частично утратить. Для этого молодняку крупного рогатого скота в раннем возрасте необходимо получать достаточно большие количества молочных кормов. Поэтому применение эффективных методов использования молочных кормов телятам может оказывать решающее влияние на интенсивность их роста, состояние здоровья и последующую продуктивность [102].

При выращивании телят в домиках на открытых площадках или под навесами погодные условия не всегда способствуют выполнению

требований к температуре выпойки молозива, молока или молочной смеси, которые должны поступать в организм не ниже 37 °С. Зимой молоко для выпойки телят необходимо подогреть на 3-4 градуса выше, т. е. до 40-41 °С, чтобы в момент выпойки из холодного индивидуального ведра с соской она составляла требуемые 37 °С. Когда индивидуальных домиков на площадке около ста штук (сейчас это среднее количество для хозяйств и телята в домиках от новорождённых до двухмесячных, которые уже сходят с выпойки), не обойтись без мобильного устройства для раздачи молока – «молочного такси» (рисунок 25). Это бак из нержавеющей стали на четырёх колесах с встроеным подогревом, мешалкой для ЗЦМ и насосом, с помощью которого можно дозированно раздавать молоко или смесь в ведра. Тележка содержит ёмкость для заменителя молока, мешалку с электроприводом, устройство нагрева раствора до заданной температуры и дозирующее устройство для разлива по вёдрам с сосковыми поилками.



Рисунок 25 – Молочное такси (внешний вид, схема и вариант практического использования)

Молочные такси различных производителей предназначены для приготовления и транспортировки молочной смеси, позволяя просто, быстро и точно обеспечивать телят, как при индивидуальном, так и при групповом содержании. Устройства могут быть оборудованы подогревом. В этом случае блок интервального перемешивания предотвращает подгорание смеси. Возможно усиление подогрева в два раза, что позволяет ещё быстрее нагревать смесь. Молочные такси оборудованы аккумуляторным насосом для молока и пистолетом-дозатором. Возможно, задание необходимого количества молочной смеси, выдаваемого при одном нажатии на рычаг пистолета.

Панель управления может оснащаться устройством программирования различных порций молока, например, для разных групп телят. Кроме того, такая ёмкость хорошо подходит для хранения цельного молока или транспортировки при выпойке через автопоилку.

Усовершенствованные конструкции устройств раздачи молочных

кормов телятам оснащены системами, обеспечивающими автоматическое индивидуальное дозирование на основе электронной телеметрической идентификации места кормления или телёнка (рисунок 26). Расчёт доз осуществляется с учётом принятых схем выпаивания и графика предполагаемого изменения живой массы телят.



Рисунок 26 – Схема работы «молочного такси» оснащенного автоматической системой индивидуального дозирования.

Таким образом, выращивание телят в молочный период сопряжено с рядом трудностей организационного и технологического планов, определяющим в которых является создание для животных оптимальных условий содержания, адекватных их биологическим потребностям, и обеспечение полноценного кормления. Всё это позволит выращивать конституционно крепких животных, с высокими резистентными качествами и поставлять на фермы молодняк с высоким уровнем потенциальной продуктивности.

Применение подобного оборудования позволяют организовать раздачу молочных кормов по строго индивидуальным нормам в зависимости от возраста животных, их физиологического состояния и потребностей, но частичная автоматика, существенно сокращая затраты физического труда, не обеспечивает решение ряда организационных проблем. Например, при поении телят необходимо строго соблюдать распорядок дня, особенно время и периодичность выпойки молока. При больших перерывах между кормлениями отмечаются периоды усиления секреторной активности пищеварительных желез, связанные с эндогенным возбуждением пищевого центра. Такое неоднократное возбуждение пищевого центра может привести к утомлению пищеварительных желёз. В этих условиях при последующем кормлении на принятые молочные корма может не выделиться необходимое количество пищеварительных

соков и нарушиться пищеварение.

В полной мере оптимизировать технологий процесс раздачи жидких кормов телятам в условиях промышленных ферм позволяет использование полностью автоматизированных установок, которые по заданной программе готовят нужное количество свежей молочной смеси в различных соотношениях для каждого телёнка в зависимости от его возраста, физиологического состояния и потребностей. Автоматы (станции) выпойки телят могут программироваться на индивидуальную выпойку за определённый период: в базу данных вносятся сведения о количестве выпаиваемого молока, его минимальной и максимальной разовой дозе, перерывах между поениями и др. [154].

Основываясь на бесспорном принципе, что раздача кормов является одним из наиболее ответственных процессов при выращивании телят молочного периода, определяющим затраты труда и продуктивность животных нами, совместно с РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по механизации сельского хозяйства» в рамках программы импортозамещения впервые в республике в 2006 г. разработана технология выращивания телят молочного периода, основанная на применении отечественной автоматизированной установки для выпойки молочных кормов УАВТ-60, производство которой было организовано на РУП «Молодечненский радиозавод «Спутник». В настоящее время установка серийно производится на филиал «Завод «Электроника» ОАО «Интеграл».

Применение УАВТ-60 позволяет за счёт электронной идентификации животных рационально использовать индивидуальные особенности развития каждого телёнка, дозируя корм в оптимальном количестве согласно планируемой интенсивности роста, разделение суточной нормы на несколько (до 8) отдельных порций соответствует особенностям пищеварения животных и обеспечивает высокую конверсию кормов.

Комплексные испытания опытного образца автоматизированной установки для выпойки телят проведены в РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского, РУСП «Беличи» Слуцкого, агрофирма «Лебедево» Молодечненского районов Минской области, УКСП «Заветы Ленина» Дрибинского районов Могилёвской области путём постановки научно-хозяйственных опытов, сбора и обработки эмпирических и статистических материалов.

На первом этапе было изучено действующее в республике технологическое оборудование для выпойки телятам молочных кормов импортного производства («Impulsa») – РУП «Экспериментальная база «Жодино» и УКСП «Заветы Ленина», на втором этапе – опытный образец автоматизированной установки для выпойки телят УАВТ-60 (агрофирма «Лебедево»).

Для УКСП «Заветы Ленина» Дрибинского района Могилёвской области разработаны объёмно-планировочные решения телятника с использованием для выпойки молочных кормов автоматических кормовых станций (рисунок 27).

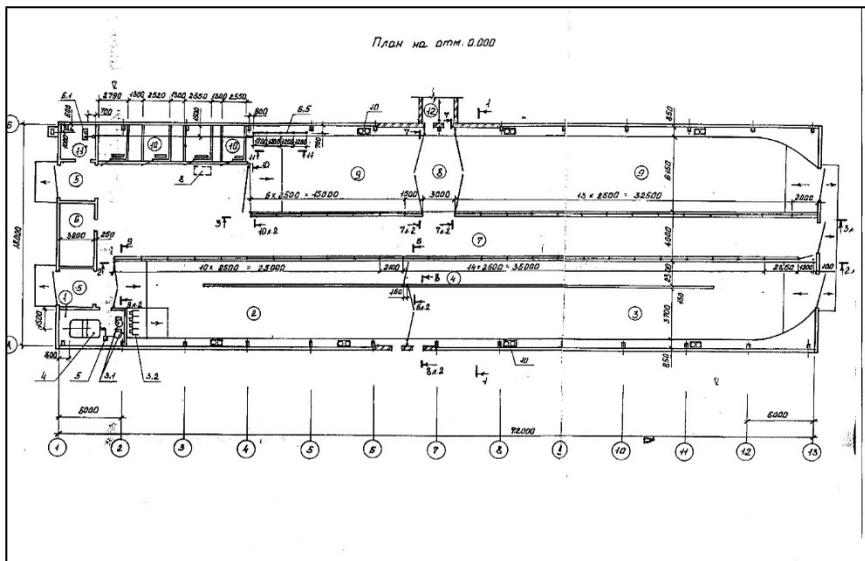


Рисунок 27 – Технологическая схема родильного отделения с профилакторием (1 – помещение для приёма и хранения обрат; 2 – секция для содержания телят от 20 дней до 4 месяцев; 3 – секция для содержания телят с 4 до 6 месяцев; 4 – навозный проезд; 5 – тамбур; 6 – помещение водонагревателя; 7 – кормовой стол; 8 – технологический проход; 9 – родильное отделение; 10 – профилакторий; 11 – вакуумнасосная; 12 – переходная галерея)

Новые технологические решения заключаются в следующем: за 10-12 дней до предполагаемого отела стельных сухостойных коров переводят в секцию родильного отделения, где они содержатся беспривязно на периодически сменяемой соломенной подстилке. После кратковременного подсоса (1 кормление молозивом) телят переводят в секционный профилакторий. Затем из профилактория в групповые секции для выращивания до 6-месячного возраста. Для выпойки телятам молочных кормов используется автоматизированная установка. Автоматическая выпойка телят даёт возможность контролировать, сколько телёнок выпил молока, сколько времени провёл у поилки и даже с какой скоростью пил молоко.

Для проведения исследований были отобраны 2 группы телят – контрольная и опытная, по 10 голов в каждой в возрасте 30 дней с живой

массой не менее 45 кг с учётом породы и породности, живой массы, возраста и продуктивности коров-матерей. Условия кормления и содержания были однотипными.

В эксперименте использовали автоматизированные поилки немецкой фирмы «Impulsa», рассчитанные на обслуживание 50 телят. Один дозирующий автомат работал одновременно с двумя станциями выпойки на 25 голов каждая. Нормирование осуществлялось на основе электронной идентификации животных, транспондер пассивного типа закрепляется на ошейнике. Антенна, активизирующая индивидуальный электронный тип и принимающая сигнал, размещена на каждом месте выпойки. Конструкция автоматизированной поилки допускает возможность работы в двух вариантах: с использованием сухих заменителей цельного молока или жидких молочных кормов, хранящихся в отдельно танке-охладителе. Дозирование осуществлялось с помощью компьютера.

Группы животных на всём протяжении опыта потребляли рацион, используемый в хозяйстве в качестве основного. Молочные корма телятам контрольных групп выпаивали из вёдер с сосковыми поилками 3 раза в день. Животные опытной группы получали молочные корма (молоко и обрат) из автоматических установок [157].

Дневной рацион телята опытной группы выпивали в несколько подходов, одни – меньше и чаще, другие – наоборот, но не больше заданного в компьютере максимального количества молока на один подход. Компьютерная программа контролировала телёнка посредством специального датчика на шее животного, а телятница с помощью ежедневной распечатки этой информации отслеживала телят, которые не подходили к автоматической поилке или мало выпивали. Таким образом, каждый телёнок в группе обязательно потреблял необходимое ему количество корма, что явилось предпосылкой получения в опытной группе более высокого среднесуточного прироста живой массы (таблица 113).

Таблица 113 – Показатели роста и развития подопытных телят

Показатели	Группы телят	
	I контрольная	II опытная
Живая масса, кг		
При рождении	33,5±0,9	33,1±1,1
В возрасте 30 дн.	52,8±1,5	52,2±1,8
60 дн.	71,6±2,6	73,2±2,9
90 дн.	91,6±2,1	95,4±3,3
Среднесуточный прирост, г		
За 30 дн.	643,3±9,6	636,6±12,4
За 60 дн.	626,6±26	700±28
За 90 дн.	666,7±10,5	766,7±23,4*

Незначительная разница в приростах живой массы подопытного молодняка наблюдалась лишь в конце первого месяца жизни, в дальнейшем эти отличия были более ощутимыми. Результаты взвешивания в возрасте 2-х месяцев показали, что среднесуточные привесы живой массы у телят опытной группы были выше на 10,4 %, чем у аналогов из контроля. В трёхмесячном возрасте этот показатель был выше на 13,1%.

Для определения степени соответствия сравниваемых технологических приёмов содержания телят физиологическим особенностям их организма оценивались показатели, характеризующие клинический статус и заболеваемость подопытных животных.

На протяжении всего опыта регистрировали случаи заболеваемости телят (таблица 114).

Таблица 114 – Заболеваемость подопытных животных

Группы телят	Всего телят, гол.	Заболевания	
		гол.	%
контрольная	10	4	40
опытная	10	2	20

Основную массу заболеваний составили болезни желудочно-кишечного тракта и дыхательной системы. Из 20 подопытных телят переболело 6 телят, заболевания протекали в сравнительно лёгкой форме, поэтому падёж отсутствовал.

Изучаемые технологические приёмы содержания телят от 1 месяца до 3-х незначительно влияли на клинические показатели их организма.

За весь период наших наблюдений температура тела подопытных телят отклонений от физиологической нормы не имела и изменялась в пределах от 38,7 до 39,0 °С (таблица 115).

Таблица 115 – Клинические показатели организма телят

Группы телят	Ректальная температура тела, °С	Частота дыхания в мин.	Частота пульса в мин.
контрольная	39,0±0,10	43,4±0,6	108,6±3,7
опытная	38,7±0,03	39,8±0,9	99,3±9,5

Частота дыхательных движений в контрольной группе составила 43,4 уд./мин. У телят опытной группы этот показатель был ниже на 7,1 %. Подобная тенденция отмечалась и по показателям частоты пульса. Так, максимальное количество сокращений сердечной мышцы выявлено у животных, содержащихся традиционным способом.

В конце первого, второго и третьего месяцев жизни телят у пяти животных каждой группы брали кровь из яремной вены для определения

ряда гематологических показателей. В сыворотке крови определяли такие иммунологические показатели как бактерицидная (БАСК) и лизоцимная (ЛАСК) активность (таблица 116).

Таблица 116 – Иммунологические показатели крови телят

Возраст животных	Показатели	Группы животных	
		контрольная	опытная
30 дней	БАСК, %	49,8±0,47	48,5±0,98
60 дней		51,3±0,32	56,3±1,17
90 дней		51,9±0,57	57,2±1,21
30 дней	ЛАСК, %	1,7±0,15	2,0±0,13
60 дней		1,8±0,13	2,5±0,15
90 дней		1,8±0,16	2,7±0,21

Оценивая различные способы выпойки молочных кормов телятам, следует отметить, что показатели бактерицидной активности сыворотки крови, лизоцимной активности сыворотки крови были выше у аналогов из опытной группы, как в двухмесячном, так и в трехмесячном возрасте, по сравнению с контролем, что в определенной мере свидетельствует о более высоком уровне естественной резистентности организма телят, получавших молочные корма на автоматической поилке.

О способностях лейкоцитов крови к фагоцитозу судили по показателям фагоцитарной активности (таблица 117).

Таблица 117 – Клеточные факторы защиты организма телят

Группы телят	Возраст телят, дней	Фагоцитарная активность, %	Фагоцитарное число	Фагоцитарный индекс	Фагоцитарная емкость, тыс.
контрольная	30	45,60±3,95	1,87±0,28	3,98±0,30	19,72±6,56
	60	48,10±3,11	3,98±0,20	8,17±0,35	38,45±3,45
	90	52,37±2,50	4,98±0,24	8,91±0,32	40,09±4,37
опытная	30	44,70±4,17	1,73±0,14	4,16±0,36	26,74±4,29
	60	52,84±3,47	4,99±0,33	8,75±0,36	41,56±3,09
	90	62,55±5,71	4,59±0,55	7,31±0,51	45,49±4,45

За период исследований фагоцитарная активность по группам не превышал 62,55 % и имел максимальную разницу между группами 10,18 процентных пунктов.

Меньшая способность лейкоцитов к фагоцитозу оказалась у телят, содержащихся традиционным способом с использованием ручной выпойки молока. В начале исследований в опытной группе фагоцитарная активность была даже несколько ниже, чем в контроле, но после перевода молодняка из профилактория на автоматическую выпойку эти

показатели изменились. В 60-дневном возрасте в опытной группе активность фагоцитоза превысила аналогичный показатель в контроле на 4,74%, а в 90-дневном возрасте она была выше на 10,18 %.

Данные по содержанию общего белка и белковых фракций в сыворотке крови показаны в таблице 118.

Таблица 118 – Динамика белкового спектра сыворотки крови телят

Группы	Возраст телят, дней	Общий белок, г/л	Белковые фракции, г/л			
			альбумины	глобулины		
				альфа	бета	гамма
контрольная	30	59,5±1,1	24,4±1,0	9,1±0,3	5,2±0,2	20,8±0,5
	60	61,6±0,7	23,1±0,6	8,4±0,4	5,4±0,4	24,8±0,9
	90	57,2±1,1	20,2±1,3	7,9±0,3	4,8±0,2	24,3±1,0
опытная	30	61,3±0,5	27,2±0,3	8,6±0,3	5,6±0,5	19,9±0,7
	60	68,6±1,3	19,5±1,0	11,8±1,0	7,5±0,6	30,0±1,0
	90	67,7±1,3	23,6±0,8	10,6±0,8	6,7±0,5	26,6±0,6

В начале исследований по показателям, отражающим содержание общего белка сыворотки крови и соотношение его отдельных фракций, существенных различий между телятами опытной и контрольной групп не установлено. В сыворотке крови у контрольных животных оказалось несколько меньшее количество общего белка по сравнению с аналогами опытной группы. В то же время у молодняка опытной группы количество гамма-глобулинов было меньше на 0,9 г/л, чем у сверстников из контроля. В 60-дневном возрасте различия в показателях белкового спектра сыворотки крови стали более ощутимыми, чем в начале опыта. Количество общего белка в опытной группе было 68,6 г/л, что на 11,4 % больше, чем в контроле. Превосходство по этому показателю в опытной группе сохранилось и в 90-дневном возрасте и составило 18,4 %.

В начале опыта на долю альбуминов приходилось в контрольной группе 41 %, в 60-дневном возрасте – 37,5 % и в 90-дневном – 35,3 %, глобулинов – 59,0 %, 62,5 и 64,7 %. В опытной группе все перечисленные показатели были несколько выше. Однако альбумино-глобулиновый коэффициент у животных всех групп был примерно одинаковым.

Наибольший интерес представляет гамма-глобулиновая фракция белков сыворотки крови. Эта часть белкового спектра несёт ответственность за образование в организме телят иммунных тел, предупреждающих развитие заболеваний. Как видно из результатов исследований, существует непосредственная связь между этой фракцией и общим уровнем сывороточных белков. Изменения количества гамма-глобулинов находились также в зависимости от способа выпойки телят молочных кормов. Так, у животных контрольной и опытной групп через месяц

наблюдений разница в содержании гамма-глобулинов составила 5,2 г/л., через два месяца наблюдений – 2,3 г/л.

Изучение активности ферментов переаминирования в некоторой степени позволило судить о наиболее благоприятных для организма телят технологических приемах их выращивания.

Активность аминотрансфераз в сыворотке крови является чувствительным и тонким индикатором биохимических процессов в организме. Аспартат и аланин-аминотрансфераза имеют принципиально большое значение в процессе метаболизма, являясь связующим звеном взаимопревращения белков и углеводов.

Аминотрансферазы (синоним трансаминазы) – ферменты, катализирующие реакцию переноса аминогруппы (NH_2 – группы) вместе с протоном (ионом водорода) и парой электронов от аминокислот или аминов к кетокислотам или другим соединениям, содержащим в составе своей молекулы карбонильную группу (CO – группу).

Биологическая роль аминотрансфераз чрезвычайно велика, так как они участвуют в трансаминировании – процессе, имеющем важнейшее значение для энергетического обмена и азотистого обмена. Любые состояния, требующие срочной мобилизации компонентов белка для покрытия энергетических нужд организма (недостаточное или несбалансированное питание, все виды стресса и т. п.), связаны с адаптивным, гормональностимулируемым биосинтезом определённых аминотрансфераз, прежде всего, участвующих в глюконеогенезе (аланин- и аспартат-аминотрансфераз, аминотрансфераз ароматических аминокислот).

Содержание некоторых аминотрансфераз в крови является важным диагностическим признаком ряда заболеваний. Наибольшие клинико-диагностическое значение имеют аспартат-аминотрансфераза (АСТ) и аланин-аминотрансфераза (АЛТ). Наиболее высокая активность АСТ отмечена в печени, нервной ткани, скелетной мускулатуре, миокарде. АЛТ также присутствует во многих органах. Наиболее высокая её активность определяется в печени, поджелудочной железе, скелетных мышцах, миокарде, почках (таблица 119).

Таблица 119 – Активность аминотрансфераз сыворотки крови телят, ммоль/ч.л.

Группы	Возраст телят, дней	АЛТ	АСТ
контрольная	30	24,2±0,9	50,7±1,5
	60	23,3±1,0	51,2±1,5
	90	25,1±0,6	52,6±1,8
опытная	30	24,0±1,1	49,6±1,3
	60	27,4±0,3	56,4±1,0
	90	27,8±0,5	58,0±0,8

Активность АЛТ была наименьшей в начале исследований, как в контрольной, так и в опытной группах, а также различия по этим показателям были незначительны. Очевидно, это связано с изменением условий содержания телят после профилакторного периода и переживаемым им стрессом. Примерно та же тенденция наблюдалась в начале опыта и в показателях активности АСТ.

На протяжении всего периода исследований более высокая активность АЛТ наблюдалась у телят опытной группы. Она превышала показатели контроля на 4,1 ммоль/ч.л. в возрасте 60 дней. А ещё через месяц наших наблюдений преимущество опытной группы перед контрольной несколько снизилось по сравнению с предыдущим месяцем и составило 2,7 ммоль/ч.л. Подобная тенденция отмечена и по показателям активности АСТ. Меньшая активность аспартат-аминотрансфераз была у телят контрольной группы по сравнению с опытной группой во все периоды исследований за исключением начала опыта, когда незначительная и недостоверная разница в показателях активности АСТ была в пользу контрольных животных.

Таким образом, анализ полученных результатов позволяет заключить, что использование автоматической выпойки телятам молочных кормов способствует повышению активности аспартат- и аланинаминотрансферазы в сыворотке крови телят, что указывает на интенсификацию обменных процессов в организме и свидетельствует о положительном их влиянии на белковообразовательную функцию печени.

Представление о напряжённости окислительно-восстановительных процессов в организме телят при использовании различных технологических приёмов их содержания даёт также концентрация в крови глутатиона, являющегося активатором некоторых протеаз и других ферментов.

Глутатион – это трипептид γ -глутамилцистеинилглицин. Глутатион содержит необычную пептидную связь между амино-группой цистеина и карбокси-группой боковой цепи глутамата. Важность глутатиона в клетке определяется его антиоксидантными свойствами. Фактически глутатион не только защищает клетку от таких токсичных агентов, как свободные радикалы, но и в целом определяет редокс-статус внутриклеточной среды.

В клетке тиоловые группы находятся в восстановленном состоянии (SH) в концентрации около 5 мМ. Фактически, такая высокая концентрация глутатиона в клетке приводит к тому, что он восстанавливает любую дисульфидную связь (S-S), образуяся цистеинами цитозольных белков. При этом восстановленная форма глутатиона GSH превращается в окисленную GSHG. Восстанавливается окисленный глутатион под действием фермента глутатион-редуктаза, которая постоянно

находится в клетке в активном состоянии и индуцируется при оксидативном стрессе. Отношение восстановленный/окисленный глутатион внутри клетки является одним из важнейших параметров, который показывает уровень внутриклеточной токсичности (уровень оксидативного стресса).

Глутатион также важен в качестве гидрофильной молекулы, которая присоединяется ферментами печени к гидрофобным токсическим веществам в процессе их биотрансформации с целью выведения из организма (в составе желчи). Как часть глиоксалазной ферментативной системы глутатион участвует в реакции детоксификации метилглиоксаля, токсического побочного продукта метаболизма. Глиоксалаза I превращает метилглиоксаль и восстановленный глутатион в лактоилглутатион. Глиоксалаза II гидролизует лактоилглутатион на глутатион и лактат (молочную кислоту). Данные о содержании глутатиона в крови подопытных телят представлены в таблице 120.

Таблица 120 – Содержание глутатиона в крови телят, %

Группы телят	Возраст телят, дней	Содержание глутатиона		
		Общий	Восстановленный	Окисленный
контрольная	30	44,6±1,3	38,3±0,3	6,3±0,3
	60	47,2±0,8	40,4±0,5	6,8±0,4
	90	46,9±1,2	40,3±0,4	6,6±0,5
опытная	30	44,7±0,8	40,0±0,3	4,7±0,1
	60	47,6±1,1	43,5±0,6	4,1±0,3
	90	49,5±0,9	45,0±0,4	4,5±0,2*

Содержание глутатиона в крови телят, непосредственно связанного с интенсивностью окислительных процессов в их организме, не имело существенных различий в начале исследований. Но через месяц наблюдений в возрасте 60 дней содержание общего и восстановленного глутатиона в крови телят опытной группы было более высоким, а его окисленной формы, наоборот, было больше у контрольных аналогов. В возрасте 90 дней по показателям восстановленной формы глутатиона зависимость между группами имела ту же тенденцию, а именно, превосходство опытной группы по отношению к контролю составило 4,7 %. Существенные различия между группами отмечены по количеству окисленной формы глутатиона. Его содержание было у опытных аналогов ниже чем у сверстников из контроля в 90-дневном возрасте на 2,1%.

Таким образом, преимущество в показателях содержания глутатиона в крови животных опытной группы, а также содержания гамма-глобулинов и активности аминотрансфераз в сыворотке крови

свидетельствуют о более комфортных условиях содержания телят в молочный период при использовании автопоилок.

Хронометраж поведения телят показал, что новый вариант их выращивания в молочный период с применением автоматических установок оказал определённое влияние на этологические реакции (таблица 121).

Таблица 121 – Результаты хронометражных наблюдений

Группы	Затраты времени по видам деятельности, %		
	потребление корма	отдых стоя	отдых лежа
Контрольная	25,0±1,11	40,3±1,87	34,7±1,21
Опытная	25,8±1,32	37,5±1,45	36,7±1,71

Молодняк контрольной группы вёл себя более беспокойно по сравнению с аналогами из опытной группы. Они больше времени проводили на ногах, чаще ложились и вставали. Средняя продолжительность отдыха лёжа оказалась самой короткой.

В результате исследований установлена зависимость суточного ритма проявления жизненных функций от технологии выпойки молочных кормов. Применение кормовых автоматов создавало более спокойную, комфортную обстановку, вследствие чего в опытной группе было меньше нападений друг на друга во время раздачи кормов (в 2,7 раза) по сравнению с контролем. Случаев заболевания телят в опытной группе было значительно меньше, чем у аналогов из контроля. Средняя продолжительность болезни молодняка опытной группы была в 1,5 раза ниже по сравнению со сверстниками из контроля.

Для полного экономического обоснования применяемых технологических приемов выращивания телят учитывали такие показатели как среднесуточный и валовой приросты живой массы, затраты кормов, экономическую эффективность по группе и на 1 голову (таблица 122).

Таблица 122 – Экономические показатели

Показатели	Группы телят	
	контрольная	опытная
Количество животных в группе, гол.	10	10
Продолжительность опыта, дней	60	60
Валовой прирост живой массы, кг	38,8	43,2
Среднесуточный прирост живой массы, г	646	720
Затраты на 1 ц прироста:		
Сухого вещества, %	0,62	0,56
Кормовых единиц	0,95	0,87
Переваримого протеина, г	111,9	100,4
Условного топлива, кг	19,5	18,1
Труда, чел./ч.	7,3	3,8

Результаты исследований показывают, что применение автоматических станций способствовало увеличению показателей роста и развития телят. Так, среднесуточные и валовые приросты живой массы телят опытной группы были на 11,3 % выше таковых у аналогов из контроля. Затраты корма на единицу прироста у животных опытной группы также были ниже по сравнению с контрольными сверстниками.

Таким образом, применение автоматической выпойки телят позволило снизить количество желудочно-кишечных заболеваний, увеличить уровень естественной резистентности организма и получить более высокие среднесуточные приросты живой массы в опытной группе по сравнению с контролем.

На следующем этапе в рамках проекта «Разработать автоматизированную установку для выпойки телят и технологию её использования» ГП импортозамещения при нашем участии разработана автоматизированная установка для поения телят. Разрабатываемая установка УАВТ-60 предназначена для автоматической нормированной раздачи питья телятам молочного периода при их многократном подходе к установке.

Установка функционирует под управлением микро-ЭВМ и обеспечивает выдачу цельного молока (обрата) либо приготовление и выдачу каждому животному, зарегистрированному в одной из 4-х групп по групповой норме с учётом индивидуальной коррекции. Размер разовой порции определяется планом выпойки группы, в которой животное зарегистрировано, и параметрами индивидуального отклонения от плана по срокам и суточной норме. Распознавание животного осуществляется по сигналу датчика, закреплённого на его шее. Сведения о процессе выпойки регистрируются в памяти микро-ЭВМ и могут быть переданы для дальнейшей обработки при включении микро-ЭВМ в локальную вычислительную сеть.

Станция приготовления и распределения жидких кормов представляет собой рамную конструкцию с бункером-дозатором порошка ЗЦМ, смесителем концентрированного раствора, смесителем-распределителем готового жидкого корма, двумя мерными устройствами жидкого корма и устройством подогрева воды и готового корма (рисунок 28).

Станочное оборудование представляет собой два станка из оцинкованных труб, размещённых с двух сторон станции приготовления и распределения жидких кормов. Выпоечное устройство выполнено в виде двух сосок с гибкими шлангами. Каждая соска снабжена запорным устройством и связана с мерным устройством станции приготовления и распределения жидкого корма. Система идентификации животных реализована в виде респондеров, находящихся у животных, двух приёмных антенн и защитных экранов. Антенны посредством ридеров связаны с компьютером. Управление работой автоматизированной установки

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра
Обслуживаемое поголовье, голов	60
Количество мест для выпойки, шт.	2
Погрешность выдачи разовой порции, %	±5
Объем разовой выдачи корма, л	0,5-1,5
Температура жидкого корма, °С	+38-42
Время приготовления порции, с	30
Емкость бункера-дозатора, л	50
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/л	0,014
Обслуживающий персонал, чел.	1

Рисунок 28 – Комплект поставки установки автоматизированной для поения телят УАВТ-60 (1. Станция приготовления жидкого корма; 2. Станочное оборудование; 3. Устройство для выпойки; 4. Система идентификации животных в составе одной или двух приёмных антенн с преобразователями и передатчиками сигнала; 5. Система управления в составе микро-ЭВМ, оснащённой индикатором с клавиатурой, и устройства управления исполнительными механизмами)

осуществляется контроллером по заранее установленной программе (рисунок 29). Автоматизированная установка УАВТ-60 обеспечивает выполнение следующих операций: принимает порошкообразный заменитель цельного молока (ЗЦМ) или цельное молоко (обрат), дозированно направляет порошок ЗЦМ в смесительное устройство, дозированно принимает питьевую воду с последующим её подогревом, приготавливает раствор ЗЦМ и подаёт его животным при температуре выпойки 32-38 °С, распознаёт животных и контролирует процесс выпойки, обеспечивает промывку и дезинфекцию всех частей установки, соприкасающихся с жидким молочным кормом [174].



Рисунок 29 – Установка автоматизированная для поения телят УАВТ-60

Проведены комплексные производственные испытания опытного образца автоматизированной установки для поения телят УАВТ-60. Установлено, что УАВТ-60 позволяет комплексно механизировать и автоматизировать производственный процесс кормления и поения телят от 10-20 дней до 4 месяцев на комплексах и фермах по выращиванию молодняка. Оборудование работает в помещении при температуре окружающего воздуха + 5 до 35 °С и его относительной влажности от 40 до 95 %. Детали оборудования, соприкасающиеся с кормом (молоком и молочными продуктами), изготовлены из материалов, не оказывающих химического воздействия на кормовую массу.

Подача заданного количества молока автоматизирована и выполняется в соответствии с запрограммированным режимом работы. Изменение и регистрация нормы выдачи кормов производится автоматизированными устройствами в соответствии с программой кормления. Суточная норма выдачи корма может изменяться дискретно: в соответствии с программой кормления.

Система идентификации животных в УАВТ-60 базируется на принципах TIRIS (Texas Instruments Registration and Identification System) и позволяет проводить комплексный учёт расхода кормов от каждого животного и по всему стаду в целом. Система идентификации работает в диапазоне 132-134 КГц по принципу запрос-ответ и использует частотно-модулированные сигналы, что обеспечивает высокую помехозащищённость в условиях промышленных шумов и позволяет реализовать требуемую дальность действия (до метра), при этом не создавая помех другим устройствам и средствам связи.

Транспондер (передатчик) размещается в брелке ошейника на шее животного. Считывание индивидуального номера каждого транспондера производится при помощи антенны и ридера (приемника) устройства для накопления и пересылки данных (УНПД), установленного на станочном оборудовании (торцовая стенка). При получении сигнала с транспондера осуществляется идентификация животного, по окончании которого происходит процесс приготовления установкой порции жидкого ЗЦМ. УНПД проводит учёт расхода жидкого ЗЦМ (молока) для каждого животного в течение всего времени. Накопленные данные могут храниться в УНПД до тех пор, пока их не востребует оператор для передачи в ПЭВМ с последующей обработкой по программе комплексного учёта кормления.

Функции оператора может выполнять зоотехник, либо другой работник, прошедший процесс обучения для работы с программой и имеющий элементарные навыки работы с ПЭВМ. Программа позволяет вести учёт кормления по каждому животному, систематизировать физиологические изменения состояния животного, производить расчёт кормов для

каждого конкретного случая, вести паспортизацию требуемых контролируемых параметров и т. д.

Технологический процесс поения телят осуществляется следующим образом: в бункер УАВТ-60 засыпается порошок ЗЦМ (объём бункера рассчитан на суточную норму для 60 голов со страховым запасом и составляет 50 кг). Клавиатурой контроллера набирается соответствующая программа выпойки – ЗЦМ или молоко (обрат). Также устанавливается требуемая норма выпойки каждому животному (число подходов), температурные режимы для приготовления концентрированного раствора ЗЦМ и готового продукта для выпойки. С этого момента автомат готов к выпойке телят. Животное с транспондером, подойдя к соске, посылает сигнал на приёмную антенну, которая далее направляет сигнал на контроллер, который фиксирует подход данного животного и дает команду на приготовление и поступление корма к соске согласно групповому и индивидуальному плану выпойки.

Процесс выпойки молоком или обратом аналогичен выпойке ЗЦМ. Только в этом варианте отключается бункер с дозатором и смеситель, а включается кран с электроприводом для подачи молока или обрата, который связывает распределитель с трубопроводом подачи молока или обрата.

Процесс выдачи корма каждому животному происходит до полного употребления им запрограммированной суточной нормы. Следующую разовую дозу по аналогично описанному процессу конкретный индивидуальный номер животного может получить по истечению установленного промежутка времени, достаточного для полной переваримости съеденного объёма корма. При этом общая суточная норма разбивается на количества доз выдачи, которые заносятся в память управляющего контроллера, одновременно оператор задает разовую порцию, выдаваемую весоизмерительными механизмами, которая заносится в память контроллера.

Пульт оператора (контроллер) по каналу RS 485 может обмениваться информацией с более высокими уровнями АСУ молочно-товарных ферм.

Загрузка и подзагрузка кормом оперативной ёмкости дозатора порций (бункера ЗЦМ и ёмкости для молока или обрата) в процессе работы осуществляется вручную.

Технология включает в себя объёмно-планировочные решения организации помещения для содержания молодняка. Типовой вариант предполагает использовать наиболее распространённые помещения из сборных полурамных железобетонных конструкций (21×72 м). В помещении организованы секции для группового содержания молодняка на периодически сменяемой подстилке. Телята имеют возможность из

каждой секции свободно выходить на выгульные площадки.

В подсобном помещении размещается автомат с бункером для ЗЦМ или баком для собственного молока. Автомат подогревает, смешивает и подаёт по шлангам приготовленную молочную смесь на станции с сосками, которые аналогично поилкам расположены в секциях для содержания телят.

Программа кормления индивидуально отслеживает, как питаются телята, и формирует соответствующие отчёты по запросу оператора. Каждый телёнок имеет на шее персональный номер с передатчиком (транспондер), который распознает антенна, вмонтированная в корпус каждой кормостанции. Смесь в автомате приготавливается только после того, как телёнок подошёл к соске и «попросил» молока. Исходя из темпов роста, оператор может увеличивать или уменьшать норму дачи молока конкретному телёнку, что ведёт к лучшему развитию и самого телёнка и экономики фермы.

С первого дня рождения телёнка содержат в отдельном боксе размером 0,8×1,2 м², где его выпаивают фиксированным количеством молока матери из сосковой поилки. Эта группа телят носит предварительное название «К-0». На 21-й день всю группу телят «К-0» переводят в групповой бокс с автоматической станцией выпойки, где содержатся от 20 до 30 телят (группа «К-1»). Таких боксов – 6. В них телёнка начинают приучать к автоматическому выпаиванию. Кроме того, в рацион телят вводят сено и концентраты. При этом количество заменителей цельного молока (ЗЦМ) постепенно снижается.

Секция для содержания телят молочного периода разделена продольным ограждением на 2 сектора и образует зону кормления и зону отдыха. Доступ животных из зоны отдыха к автоматам выпойки свободный. В период смены подстилки телята могут локализоваться изменением положения подвижной перегородки либо в зоне кормления, либо в зоне отдыха, обеспечивая беспрепятственный проезд технологических мобильных средств (рисунок 30).



Рисунок 30 – Размещение УАВТ-60

Комплексная производственная проверка опытного образца УАВТ-60 проходила в агрофирме «Лебедева» Молодечненского района Минской области. Было сформировано 2 группы животных (n=20) по принципу аналогов с учётом живой массы при рождении, возраста и продуктивности коров-матерей, породы и породности. Первой группе телят, выступающих в качестве контроля, молочные корма выдавали вручную из ведер с сосковыми поилками. Сверстники из опытной группы молочные корма получали с помощью УАВТ-60.

Изучение показателей продуктивности подопытных животных явилось одним из критериев оценки эффективности применения для выпойки молочных кормов опытного образца УАВТ-60. Рост и развитие подопытного молодняка определяли по показателям живой массы и среднесуточным приростом живой массы (таблица 123).

Таблица 123 – Показатели роста и развития подопытных телят

Показатели	Группы телят	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг		
При рождении	33,5±0,41	33,1±0,39
В возрасте 30 дн.	52,8±0,74	52,2±0,31
В возрасте 60 дн.	71,6±0,88	73,2±0,90
В возрасте 90 дн.	91,6±1,12	95,4±0,98
Среднесуточный прирост живой массы, г		
За 1-й мес.	643,3±32,1	636,6±19,7
За 2-й мес.	626,6±28,5	700,0±20,1
За 3-й мес.	666,7±21,3	766,7±19,5

Результаты взвешивания в 60-дневном возрасте показали, что среднесуточные приросты у телят опытной группы были выше на 10,4 %, чем у аналогов из контроля. В трехмесячном возрасте этот показатель был выше на 13,1 %.

Проведены исследования по оценке комфортности содержания молодняка при различных технологических решениях выпойки молочных кормов. При суммарной оценке комфортности условий содержания животных при различных вариантах такого технологического решения, как принцип выпойки молочных кормов видно, что более комфортным для телят было использование УАВТ-60 (таблица 124).

Путём хронометражных наблюдений изучена адаптация животных к автоматизированной установке для выпойки молочных кормов. Наблюдения велись в течение первых суток непрерывно, а затем – дважды по трое суток в течение 12 часов (с 7.00 до 19.00).

Таблица 124 – Суммарная оценка комфортности, баллов

Факторы оценки	Варианты содержания	
	базовый	новый
Поведение	0,5	1,0
Загрязнённость тела	1,0	1,0
Адаптация	0,5	1,0
Потребление корма	0,5	1,0
ИТОГО:	2,5	4,0

Выдача молочных кормов с помощью УАВТ-60 показала, что телятам требуется 2-3 дня для выработки стереотипных реакций, связанных с потреблением корма. В первый день телята направлялись в станки для выпойки УАВТ-60 с помощью обслуживающего персонала фермы. После кратковременной тренировки отдельные телята самостоятельно, хотя и неуверенно, подходили к УАВТ-60. К концу первого дня самостоятельно подходила к установке уже треть животных. К концу второго дня количество самостоятельно подходящих к УАВТ-60 телят составило 78 %. После адаптации посещаемость составила в среднем 6-8 раз в течение 12 часов наблюдений. Наибольшая интенсивность посещений приходилась на время с 8.00 до 10.00 и 17.00-19.00 часов. В связи с положением животных в иерархическом ряду длительность одного посещения отдельными животными колебалась, но в среднем она составляла 5,7 мин.

Изучение поведенческих реакций телят после завершения адаптационного периода показало, что особенности выпойки молочных кормов заметно отразились на жизненном ритме животных (таблица 125).

Таблица 125 – Результаты хронометражных наблюдений

Вариант	Затраты времени по видам деятельности, %		
	потребление корма	отдых стоя	отдых лёжа
Базовый	25,0	40,3	34,7
Новый	25,8	37,5	36,7

Установлена зависимость суточного ритма проявления жизненных функций от технологии выпойки молочных кормов. Применение кроме УАВТ-60 разработанных планировочных решений помещения для телят позволило организовать технологический процесс с учётом возрастных этологических и физиологических особенностей животных. Оптимальный размер групп и разделение секций на зоны отдыха и кормления, применение кормовых автоматов создавало более спокойную, комфортную обстановку, вследствие чего случаев ранговых столкновений было меньше во время раздачи кормов (в 2,7 раза) и во время потребления корма (в 3,1 раза) по отношению к базовому варианту.

Применение УАВТ-60 позволило на 30 % уменьшить число желудочно-кишечных заболеваний в опытной группе по сравнению с контролем. Летальные исходы заболеваний в обеих группах отсутствовали. Наибольшая заболеваемость и длительность течения болезни установлены у телят контрольной группы. Тяжесть течения болезней по коэффициенту Мелленберга у них составила 6, а у сверстников опытной группы – 2. При изучении клинических показателей установлено, что все они у телят опытной и контрольной групп не выходили за пределы физиологической нормы и находились примерно на одном уровне в течение всего периода исследований.

Показатели естественной резистентности очень лабильны и изменяются под воздействием различных факторов внешней и внутренней среды. Бактерицидная активность сыворотки крови отражает суммарное действие гуморальных факторов.

Исследования по определению показателей гуморальных факторов защиты показали, что бактерицидная лизоцимная активность сыворотки крови были выше у опытных животных, что свидетельствует о более высоком уровне резистентности организма телят (таблица 126).

Таблица 126 – Гуморальные факторы защиты организма телят

Возраст телят	Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
30 дней	БАСК, %	46,5±0,43	47,2±0,91
60 дней		48,0±0,29	53,0±1,12
90 дней		48,6±0,51	54,1±1,19
30 дней	ЛАСК, %	1,4±0,13	1,9±0,12
60 дней		1,5±0,10	2,1±0,14
90 дней		1,5±0,14	2,5±0,19

Полученные данные показывают, что по показателям бактерицидной активности сыворотки крови телята опытной группы превышали контрольных аналогов в возрасте 30, 60 и 90 дней на 0,7, 5 и 5,5 процентных пункта соответственно. Аналогично по лизоцимной активности сыворотки крови превышение составило 0,5, 0,6 и 1 процентный пункт соответственно.

Изучение показателей клеточных факторов защиты организма телят показало меньшую способность лейкоцитов к фагоцитозу у животных из контроля по сравнению со сверстниками опытной группы (таблица 127).

В возрасте 90 дней в опытной группе фагоцитарная активность была выше, чем в контроле на 10,8 %.

Таблица 127 – Клеточные факторы защиты организма телят

Группы	Возраст телят, дней	Фагоцитарная активность, %	Фагоцитарное число	Фагоцитарный индекс	Фагоцитарная ёмкость, тыс.
контрольная	30	44,50±3,75	1,79±0,15	3,83±0,28	18,73±6,50
	60	46,09±3,08	3,89±0,19	8,14±0,34	36,43±3,43
	90	49,13±2,40	4,90±0,18	8,89±0,31	39,09±4,35
опытная	30	43,60±4,13	1,69±0,13	4,14±0,33	25,73±4,25
	60	49,73±3,41	4,91±0,31	8,66±0,30	39,48±3,05
	90	54,45±5,69	4,48±0,49	7,11±0,49	42,48±4,35

Анализ содержания общего белка в сыворотке крови подопытных животных показал устойчивое преимущество опытных животных над сверстниками из контроля. Так, в 90-дневном возрасте преимущество составило 19,1 % (таблица 128).

Таблица 128 – Динамика белкового спектра сыворотки крови телят

Группы	Возраст телят, дней	Общий белок, г/л	Белковые фракции, г/л			
			альбумины	глобулины		
				альфа	бета	гамма
контрольная	30	56,2±0,9	21,1±0,9	8,0±0,2	4,9±0,1	18,4±0,4
	60	58,3±0,5	20,1±0,5	7,8±0,3	5,1±0,3	22,3±0,8
	90	54,0±0,9	17,1±1,1	7,5±0,2	4,7±0,1	23,7±0,9
опытная	30	58,0±0,4	24,0±0,2	7,9±0,3	5,3±0,4	19,2±0,8
	60	65,3±0,9	16,2±0,9	10,9±1,0	7,1±0,5	29,5±0,9
	90	64,3±1,2	20,4±1,0	10,2±0,6	6,0±0,4	25,7±0,5

Гамма-глобулины обладают наибольшей активностью в защитных реакциях организма, поскольку в их состав входят специфические иммуноглобулины, которые являются антителами. На основании этого по количественному содержанию гамма-глобулиновой фракции в сыворотке крови животных можно судить о тех перестройках в организме, которые возникают под воздействием различных факторов внешней среды. Так, нашими исследованиями установлено, что через месяц разница в содержании гамма-глобулинов в сыворотке крови телят контрольной и опытной групп составила 0,8 г/л., через два месяца наблюдений – 7,2 г/л.

Изучение активности ферментов переаминирования позволило судить о наиболее благоприятных для организма телят технологических приёмах их выращивания (таблица 129). На протяжении всего периода исследований более высокая активность АЛТ наблюдалась у телят опытной группы. Подобная тенденция отмечена и по показателям активности АСТ. Меньшая активность аспаргат-аминотрансфераз была у

молодняка из контроля по сравнению с опытной группой во все периоды исследований за исключением начала опыта, когда незначительная разница в показателях активности АСТ была в пользу сверстников из контроля.

Таблица 129 – Активность аминотрансфераз сыворотки крови телят, ммоль/ч.л.

Группы телят	Возраст телят, дней	АЛТ	АСТ
контрольная	30	23,1±0,8	48,5±1,3
	60	22,2±0,9	49,2±1,3
	90	24,5±0,5	51,3±1,7
опытная	30	23,3±1,0	47,6±1,2
	60	26,6±0,2	55,3±1,0
	90	26,8±0,4	57,8±0,7

Представление о напряжённости окислительно-восстановительных процессов в организме телят при использовании различных технологических приёмов их содержания даёт также концентрация в крови глутатиона, являющегося активатором некоторых протеаз и других ферментов (таблица 130).

Таблица 130 – Содержание глутатиона в крови телят, %

Группы	Возраст телят, дней	Общий	Восстановленный	Окисленный
контрольная	30	43,3±1,2	37,5±0,2	5,2±0,2
	60	46,1±0,7	39,3±0,4	5,7±0,3
	90	45,7±1,1	39,2±0,3	5,5±0,4
опытная	30	43,5±0,7	39,0±0,2	4,9±0,1
	60	46,4±1,0	42,3±0,5	4,3±0,2
	90	48,4±0,8	44,0±0,3	4,7±0,1*

Через месяц наблюдений в возрасте 60 дней содержание общего и восстановленного глутатиона в крови телят было более высоким в опытной группе, а его окисленной формы у сверстников из контроля. В возрасте 90 дней по показателям восстановленной формы глутатиона отмечалось превосходство опытной группы над контролем на 12,2 %. Существенные различия между группами отмечены по количеству окисленной формы глутатиона. Его содержание было ниже аналогичных показателей крови контрольных животных на 14,5 %.

Таким образом, преимущество в показателях содержания глутатиона в крови животных опытной группы, а также содержания гамма-глобулинов и активности аминотрансфераз в сыворотке крови свидетельствуют о более комфортных условиях содержания телят с применением УАВТ-60.

Применение автоматических станций выпойки позволяет перевести

телёнка на грубые корма в течение 10 недель. Производственные испытания показали, что при такой технологии кормления экономия ЗЦМ составляет до 10 кг на одного телёнка за период выпаивания. При этом улучшается здоровье телят и, следовательно, снижаются затраты на ветеринарные препараты. Потери телят уменьшаются на 4-7 %. Кроме того, у телят, выпаиваемых автоматической станцией, среднесуточный прирост живой массы больше, чем у молодняка, выпаиваемого традиционным способом. Это обусловлено объективными причинами биологического и организационно-технологического характера – в основном тем, что телята получают из установки молочные корма оптимальной температуры и в необходимом количестве, они наиболее эффективно усваиваются организмом (таблица 131).

Таблица 131 – Эффективность использования УАВТ-60

Показатели	Вариант оборудования		Отклонение, +/-
	импортные аналоги	УАВТ-60	
Количество обслуживаемых животных, гол.	50	60	10
Комфортность содержания, балл	25	25	0
Установленная мощность, кВт	4	2,5	-1,5
Цена единицы продукции, у. е.	7000	3500	-3500
Среднесуточный прирост живой массы за период опыта, г	835	830	-5
Заболеваемость телят расстройством желудочно-кишечного тракта, %	18	18	0
Затраты на 1 ц прироста:			
Кормовых единиц	0,87	0,87	0
Условного топлива, кг	19,5	18,1	-1,4
Труда, чел./ч.	3,8	3,8	0

Анализ эффективности УАВТ-60 и аналогов показал, что по всем параметрам, в том числе производительности, установка соответствует базовым моделям импортного производства – TAKS-SA2 фирмы «Forster Technik» и CF-200 фирмы «Delaval».

3.7. Планировка помещений для содержания телят молочного периода

После завершения профилактического периода телят переводят в телятник и содержат в секциях в зависимости от возраста беспривязно на периодически сменяемой соломенной подстилке со свободным выходом на выгульные площадки. Уборка навоза производится по мере накопления бульдозером, который перемещает его на площадку для

кратковременного хранения навоза; раздача кормов – мобильным кормораздатчиком. Оптимальная норма площади пола на одну голову: в возрасте 3 мес. – 1,8 м²/гол., в 4 мес. – 2,0, в 5 мес. – 2,2, в 6 мес. – 2,5 м²/гол. Примерная внутренняя планировка телятника представлена на рисунке 31.



Рисунок 31 – Примерная внутренняя планировка телятника

При групповых способах содержания большое значение имеет правильное формирование групп – они должны быть однородными по возрасту и живой массе. Различия в возрасте допускаются не более 10 дней, по живой массе – до 5 кг. Количество животных в группе не должно превышать 10 гол.

Правильный подбор животных в группы обеспечивает спокойное поедание корма и отдых животных, значительно облегчает процессы нормирования молока и его выпаивания, а также даёт возможность применять нормированное групповое кормление остальными кормами.

Групповые станки оборудуют кормушками из расчёта 0,35-0,40 м (фронт кормления) на голову. Наиболее гигиеничны съёмные кормушки из пластмассы или стеклопластика, разделённые соответственно на ячейки. Можно использовать кормушки со специальными гнёздами, в которые ставят пластмассовые ведра с молоком. Съёмное оборудование для выпойки молока и скармливания других кормов легко мыть, дезинфицировать, поддерживать в постоянной чистоте, что очень важно для профилактики желудочно-кишечных заболеваний, часто встречающихся в этом возрасте у животных.

Независимо от применяемых способов содержания телятам необходимо создать условия для регулярного активного движения (прогулок на свежем воздухе), что благотворно влияет на их здоровье, способствует лучшему росту и развитию костной и мышечной ткани, органов дыхания и кровообращения. Солнечные лучи способствуют

образованию в организме витамина Д₃, который повышает устойчивость животных к простудным заболеваниям и различным инфекциям.

Для организации ежедневных прогулок с южной стороны телятников располагают выгульные площадки с твёрдым покрытием из расчёта 5-8 м² на животное. Площадки делят на секторы по числу секций в помещении, что облегчает возвращение телят после моциона в свои секции. На выгульных площадках устанавливают кормушки для сена и зелёной массы.

Альтернативным методом выращивания телят в стационарном помещении может быть содержание в групповых клетках по 3-5 голов в каждой, установленных на открытой площадке (рисунок 32). Все телята имеют свободный доступ к сену, воде и концентратам.



Рисунок 32 – Групповые клетки для телят молочного периода

С биологической точки зрения групповое содержание телят на открытом воздухе является более приемлемым, так как в этих условиях они больше отдыхают, лучше растут и развиваются по сравнению с выращенными в капитальных зданиях.

При содержании в групповых клетках телята более свободно перемещаются, укрепляются их костяк и мускулатура, они становятся понес энергичными. Большое значение имеет и общение друг с другом, так как они быстрее приобретают новые навыки, в частности, потребления кормов. Снижается заболеваемость и затраты труда на их обслуживание. К недостаткам следует отнести: сложность в работе обслуживающего персонала в плохую погоду и особенно зимой. Компенсировать сезонные проблемы в обслуживании можно с помощью строительства навесов над площадками с домиками и применением в кормлении новорождённых телят инноваций, например, автоматических кормовых станций для выпойки молочных кормов (рисунок 33). Основными элементами такой системы содержания являются групповые домики, рассчитанные примерно на 15 телят. Кроме групповых домиков и индивидуальных домиков для телят система включает полностью накрытые выгульные площадки и кормовые столы.



Рисунок 33 – Навес над площадкой с домиками для телят молочного периода

Благодаря крыше над всей фермой, возможно, с одной стороны, кормить телят основными и концентрированными кормами нормальной влажности, а с другой стороны, сохранить сухой соломенную подстилку на выгульных площадках перед групповыми и индивидуальными домиками. В дополнение к примерно 15 квадратным метрам внутри группового домика, еще 25 квадратных метров составляет накрытая выгульная площадка перед домиком. Таким образом, телята самостоятельно могут выбрать, где им комфортнее отдыхать в зависимости от погодных условий – в домике или на глубокой подстилке выгульной площадки. Во время кормления или ухода за телятами в групповых или индивидуальных домиках обслуживающий персонал защищён от плохих погодных условий.

Выращивание телят с рождения и минимум до четырёх месяцев происходит в одном месте. Основные составляющие такого помещения: специальная бетонная площадка; навес над площадкой, поставленный на капитальные опоры; необходимое количество домиков для телят двух видов – индивидуальных и групповых; система круглогодичного водоснабжения, в т. ч. незамерзающие поилки; система кормления телят молоком или ЗЦМ, а также концентрированными и основными кормами; система вольеров на выгульных площадках перед домиками; собственное помещение для персонала, оборудования и запаса ЗЦМ.

Целесообразность устройства навеса над площадкой обычно не вызывает вопросов. Основная его функция – накрыть выгульные площадки и кормовой проход. Домики – групповые и индивидуальные – сами являются укрытием от непогоды, поэтому они лишь своей передней частью находятся под навесом. Ещё один существенный момент – высота опор. Все процессы по уходу за телятами в группах должны быть максимально механизированы, поэтому высота навеса должна позволять обслуживающей технике работать под ним, как по раздаче кормов на кормовой стол, так и по чистке выгульных площадок групповых

домиков.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» разработана инновационная система «закаливающего» выращивания телят в помещении облегчённого типа (рисунки 34). Назначение – выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота в молочный период.

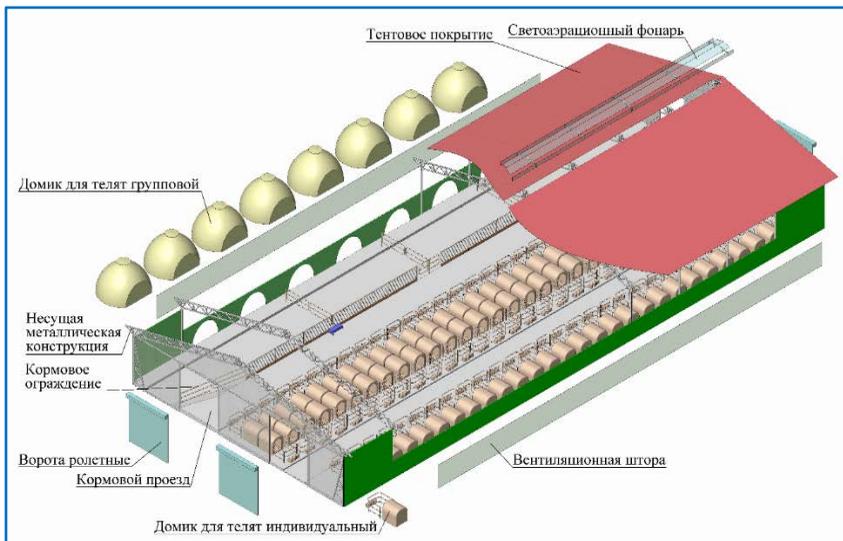


Рисунок 34 – Инновационная система «закаливающего» выращивания телят в помещении облегчённого типа.

Помещение облегчённого типа состоит из стальной решётчатой конструкции и тентового покрытия, оставаясь лёгким и гибким, не теряя плавных архитектурных линий, сооружение приобретает прочность монолитной конструкции, его простота позволяет несколько раз демонтировать и возводить сооружение на новом месте. Сооружения с покрытием из пвх-тканей обладают безопасными пожарными характеристиками (рисунок 35).

В профилакторный период (30 дней) телят содержат в индивидуальных пластиковых домиках размером 0,8×1,2 м, где выпаивают фиксированным количеством молочных кормов из ведровой поилки с соской. На 31-й день телят переводят в групповые домики с автоматическими станциями выпойки.



Рисунок 35 – Внешний вид помещения для выращивания телят в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области

Секции для содержания телят молочного периода разделены продольным ограждением на 2 сектора и образуют зону кормления и зону отдыха. Доступ животных из зоны отдыха к автоматам выпойки свободный. В период смены подстилки телята могут локализоваться изменением положения передвижной перегородки либо в зоне кормления, либо в зоне отдыха, обеспечивая беспрепятственный проезд технологических мобильных средств (рисунок 36).



Рисунок 36 – Внутренняя планировка помещения для выращивания телят в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области

Основные конкурентные преимущества: экономический эффект от применения адаптивных приёмов выращивания в профилакторный и молочный периоды складывается из роста продуктивности на 14-16 %, снижения затрат кормов на 17-19 %, уменьшения заболеваемости телят на 20 % и экономии теплоэнергетических ресурсов и составляет не менее 16,5 у. е. на голову.

Целевые темпы роста (среднесуточный прирост) ремонтного молодняка по возрастным периодам: от рождения до 3 мес. – 750-800 г, с 4 мес. до 6 мес. – 900-950 г.

Ремонтный молодняк в зависимости от возраста должен быть обеспечен оптимальными нормами площади пола на одну голову: возраст 1-3 месяца – 1,5 м²/гол., с 3 месяцев – 1,8 м²/гол.

В групповых домиках навоз убирается каждые 2-3 недели. Практикуется также подсыпка соломы между уборкой навоза.

Уборка подстилочного навоза из секций осуществляется каждые 2-3 недели бульдозером, который перемещает его на площадку для кратковременного хранения навоза. На площадке подстилочный навоз ковшовым погрузчиком грузится в мобильный транспорт и вывозится в навозохранилище.

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНЫХ ТЁЛОК В ВОЗРАСТЕ СТАРШЕ 6 МЕСЯЦЕВ И НЕТЕЛЕЙ

Выращивание ремонтных тёлочек – единый процесс в системе мероприятий по созданию стада высокопродуктивных животных. Необходимо строгое обеспечение организации следующих обязательных мероприятий: отбор молодняка по происхождению; направленное выращивание тёлочек, контроль за их ростом и развитием, организация искусственного осеменения; отбор нетелей для подготовки к отёлу и раздой первотёлочек; оценку нетелей перед отёлом по форме вымени; комплексную оценку первотёлочек [32, 84, 155].

Племенная работа по воспроизводству стада должна вестись по определённой системе с использованием в товарных хозяйствах крупномасштабной селекции. В условиях интенсификации животноводства и широкого использования комплексной механизации одним из важных показателей формирования молочной продуктивности коров, которая определяется наследственностью и внешней средой, является интенсивность отбора животных. При этом очень важно учитывать пригодность животных к новой прогрессивной технологии.

Уровень выбраковки первотёлочек по продуктивности за 30-45 дней лактации позволяет повысить удои молока: при 20 % выбраковке на 5,9%, 30 % – на 9,5 % и 50 % – на 15,7 %. Однако уровень выбраковки первотёлочек ограничивается поступлением тёлочек, выбытием животных за период выращивания (естественный отход и выбраковка по развитию), а также высокими требованиями ввода первотёлочек в основное стадо (таблица 132).

Таблица 132 – Потребность в телках с учетом ввода первотёлочек в основное стадо и уровня выбраковки за период выращивания и проверки (в расчете на 100 коров), гол.

Уровень выбраковки ремонтных животных за период проверки, %	При вводе первотелок в основное стадо %				
	15	20	25	30	35
	Требуется поставить тёлочек на выращивание				
-	19	25	31	37	43
5	21	27	33	39	46
10	22	29	35	42	49
15	24	30	38	45	52
20	25	33	41	49	56
25	28	36	44	53	61
30	30	39	48	57	66
35	33	43	53	63	73

Для установления необходимого количества ремонтного молодняка следует учитывать процент браковки в период выращивания. Уровень браковки зависит от качества молочного стада. Так, при выращивании животных для высокопродуктивных стад оптимальным является 10%-ный уровень браковки тёлочек за весь период, а для стада с более низкой молочной продуктивностью отбор молодняка должен быть более жёстким, следовательно, уровень браковки устанавливается более высокий – 18-20 %.

Таким образом, исходя из годовой потребности в первотёлках, определяют среднегодовое поголовье молодняка, а также поголовье животных по отдельным возрастным периодам.

При равномерном отёле животных в 24-месячном возрасте для хозяйства (при условии ввода в основное стадо 300 первотёлок в течение года), среднегодовое поголовье ремонтного молодняка при уровне браковки 10 % период выращивания составит 644 головы, а при уровне 18% - 679 голов (таблица 133).

Таблица 133 – Поголовье животных по возрастным периодам в зависимости от уровня браковки

Уровень браковки, %	Количество голов по возрастным периодам								Среднегодовое поголовье
	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	
10	90	84	81	80	80	77	77	75	644
18	102	88	86	85	84	80	79	75	679

Исходя из общего уровня браковки, определяют процент выбытия тёлочек в отдельные возрастные периоды (таблица 134).

Таблица 134 – Примерные нормативы браковки тёлочек в период выращивания

Уровень браковки, %	Уровень браковки (%) в различные возрастные периоды							
	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24
10	4,5	2,0	-	-	2,0	-	1,5	-
18	9,0	2,5	-	-	3,5	-	3,0	-

В соответствии с планом потребности в первотёлках и с учётом уровня браковки тёлочек в период выращивания среднегодовое поголовье по возрастным периодам (при условии равномерных в течение года отёлах нетелей и поступлении их в основное стадо) и среднемесячные совпадают.

Отбор тёлочек для воспроизводства стада целесообразно осуществлять поэтапно: до 20-дневного возраста – по происхождению, развитию, отсутствию пороков; в 6-12-месячном возрасте – по живой массе,

состоянию здоровья; в 15-18-месячном возрасте – по телосложению, живой массе и оплодотворяемости.

Рациональной может быть такая система выращивания молодняка, которая обеспечивает хорошее развитие животных, высокую молочную продуктивность в течение длительного срока использования. В таблице 135 приведён примерный план роста ремонтных тёлочек.

Таблица 135 – План роста ремонтных тёлочек

Возраст, дней	Среднесуточный прирост живой массы, г	Живая масса на конец периода, кг
При рождении	-	30-35
30	600	50-55
70	800	80-85
180	950	185-190
540	700	435-440
720	550	535-540
За весь период выращивания	700	535-540

Для нормального роста и развития тёлочек необходимо регулярное поступление в их организм питательных веществ. Недостаток последних вызывает задержку роста и нарушение физиологических процессов, тогда как избыток и неполноценность кормового рациона ведёт к нерациональному расходу кормов.

У животных в возрасте от 6 до 10 месяцев происходит интенсивный рост мышечной и костной тканей, внутренних органов. Правильно организованное, полноценное питание в этот период способствует выращиванию крепких, хорошо развитых животных желаемого молочного типа. К 10 месяцам рационы молодняка постепенно приближаются по структуре к рационам взрослого скота.

Состояние здоровья животного определяют на основании клинического осмотра, данных диагностических исследований и ветсвидетельств.

Принципы подбора молодняка в послемолочный период в группы такие же, как и в молочный. Однако в этот период требования менее жёсткие. Тёлочек, переболевших желудочно-кишечными заболеваниями, выделяют в одну группу, лёгочными – в другую. Такой принцип формирования групп имеет больше практическое значение, ибо совместное причиной инфекции, а также дальнейшего распространения болезни.

Чем меньше различие в возрасте и весе между животными в группе, тем лучше развиваются, тем меньше антагонизма между тёлочками внутри группы и легче соблюдать принципы нормированного кормления. При подборе молодняка основными показателями являются

возраст, вес и состояние здоровья. Желательно, учитывать также породу и породность, темперамент животного и продуктивное напряжение. Из всего многообразия этих показателей главными и определяющими являются первые три. Требования при подборе животных в группы несколько меняются в зависимости от возраста и физиологического состояния (таблица 136).

Таблица 136 – Показатели, характеризующие животных при подборе их в группы

Возраст, мин.	Количество животных в группе	Различия в возрасте, дни		Различия в живой массе, кг	
		в среднем	колебания	в среднем	колебания
6-9	25-50	15	5-20	10	5-15
9-12	25-50	25	5-25	15	5-20

Нарушение принципов подбора ведёт к тому, что внутри группы выделяются несколько «подгрупп»: животные сильные, средние и слабые. В первую группу попадают те животные, которых боятся остальные, они, как правило, более старших возрастов. Эти тёлки в условиях беспривязного содержания, при свободном доступе к кормам занимают господствующее положение и пользуются правом сильного. Естественно, они поедают корма лучшего качества. В самое невыгодное положение попадают тёлки слабые и робкие, так как их, как правило, оттесняют от кормушек. Они поедают корма в последнюю очередь, концентрированные корма им почти не попадают. В силу этого в росте и развитии тёлочек внутри группы происходят большие отклонения от средних показателей. У более сильных отмечается интенсивный рост, у слабых и робких – пониженный. Последние сильно задерживаются в развитии и у них замедляется половое развитие, задерживается созревание яичников. Из-за низкой живой массы тёлочек их осеменяют в более старшем возрасте, что часто приводит к многократным перегулам и бесплодию. Всё это наносит огромный материальный ущерб. Это ещё больше усугубляется при недостатке кормов. Между тем, соблюдая принципы подбора тёлочек в группы, можно избежать отставания их в росте и развитии.

Ремонтный молодняк целесообразно выращивать в условиях беспривязного содержания. При беспривязном содержании ремонтный молодняк в зависимости от возраста должен быть обеспечен достаточным фронтом кормления и необходимой площадью пола.

4.1. Технологические решения выращивания ремонтных тёлочек старше 6-месячного возраста

При выращивании тёлочек должна преследоваться определённая цель – получение конституционально крепких животных, с высокой продуктивностью и хорошей адаптацией к местным условиям. Современные технологические системы, с одной стороны, создают для животных комфорт – регулярное, независимо от времени года, кормление, увеличение питательной ценности рациона, содержание в тёплых помещениях с относительно постоянным микроклиматом. Но, с другой стороны, те же технологии во многом ухудшают традиционные способы содержания животных – уменьшают их подвижность, при содержании на твёрдом покрытии ухудшают состояние копыт, уменьшают инсоляцию. Ещё одна из существенных проблем рационального содержания крупного рогатого скота состоит в том, что быстрое преобразование технологической среды не сопровождается изменениями основных характерных форм и ритмов поведения животных. Но к звеньям технологии относятся и сами животные со свойственными им требованиями к окружающей среде, обеспечивающей хорошее состояние здоровья. Их толерантность к технологии находится в определённых границах.

В связи с переходом к интенсивным системам содержания достаточно крупных стад на относительно ограниченных площадях наблюдается изменение стадного и индивидуального поведения животных. Практически во всех случаях оно является следствием неразрешимой конфликтной ситуации. В большинстве случаев конфликтное поведение животных возникает из-за недостаточной площади размещения, ограничения возможностей для передвижения, слишком концентрированного или изолированного содержания, нарушения территориальности или изложения состава стада, недостаточной продолжительности кормления. При скученном размещении повышается частота вытеснений животных друг другом и возникновения стрессовых ситуаций, что отрицательно сказывается на жизненно важных функциях особей, отстранённых от мест отдыха, кормления и поения. К наиболее распространённым формам нарушения поведения животных при современных способах содержания относятся следующие: стремление к бегству, высокая агрессивность, нанесение увечий себе или другим особям, нарушение полового инстинкта, изменение аппетита, апатия, неврозы, высокая активность или неподвижность. Теснота в животноводческих помещениях негативно влияет на рост и развитие животных. Ограничение фронта кормления ведёт к увеличению частоты агрессивных столкновений между животными, как у мест кормления, так и в свободном пространстве секции, сокращается время поедания кормов (рисунок 37).

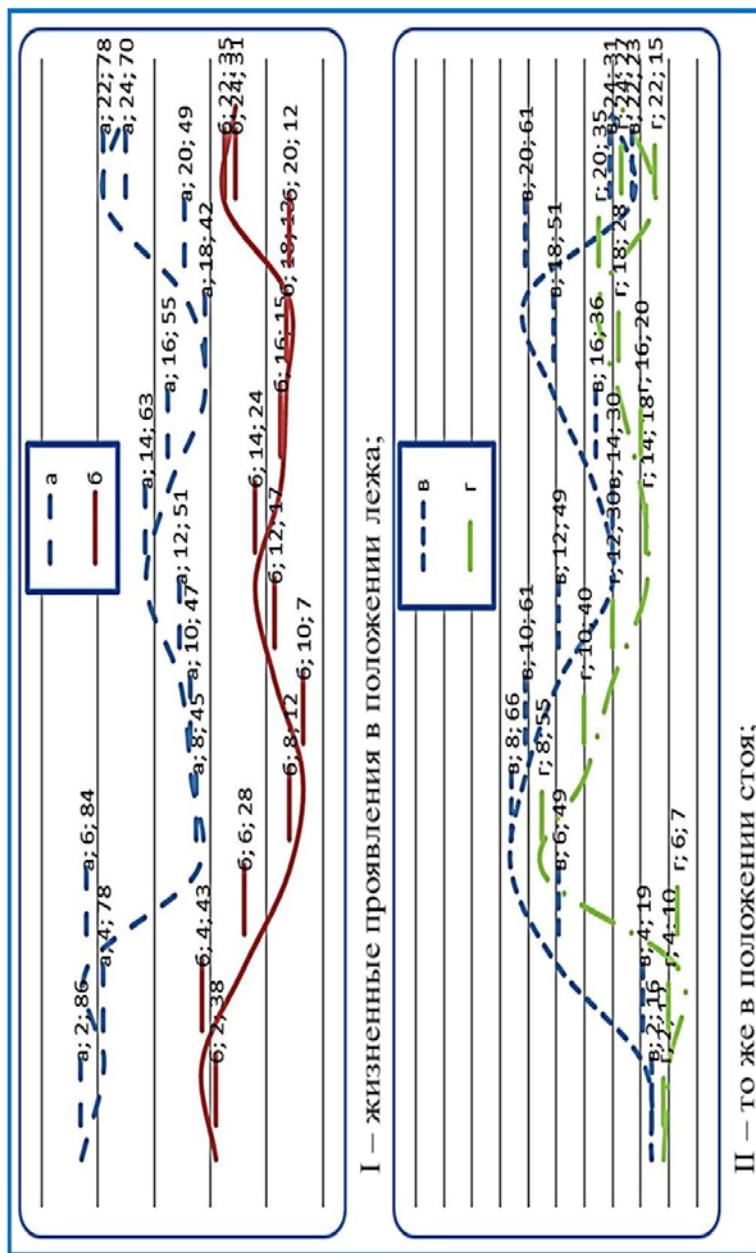


Рисунок 37 – Динамика суточного ритма основных жизненных проявлений телок 6-ти месячного возраста: а – положение лежа, б – жвачка, в – положение стоя, г – еда (потребление корма).

Все жизненные проявления животных основываются на ряде физиологических функций. Особенности поведения особей слагаются из восприятия стимулов органами чувств, трансформации этих стимулов в нервной системе и активной реакции двигательных органов. Время активности и покоя каждого животного обуславливается взаимоотношениями особей в сообществе, а поэтому изучение суточного ритма у ремонтных тёлочек имеет практический интерес, особенно при беспривязном содержании, как наиболее эффективно технологическом приёме выращивания.

Большинство животных во время раздачи корма и его поедания стоят, а лежат они в промежутках, как в ночное, так и в дневное время. Синхронность этого хорошо видно на рисунке 37. Жвачку тёлки пережевывают, как правило, лёжа.

С возрастом соотношение тех или иных элементов поведения меняется. В более молодом возрасте тёлочки лежат и спят значительную часть дневного времени, к возрасту первого осеменения затрачивают на еду и стояние почти всё дневное время, а лежат и пережевывают жвачку преимущественно ночью. С возрастом длительность бодрствования увеличивается (таблица 137).

Таблица 137 – Основные жизненные проявления у тёлочек (мин. на 1 животное в сутки)

Возраст, мес.	Общее время лежания	в том числе			Общее время стояния	в том числе		
		жвачка	комфортные движения	сон		приём корма	отдых, комфортные движения	ходьба
4-5	856	322	91	443	584	306	246	39
6	892	431	122	339	548	400	127	21
15-16	715	343	36	336	725	435	214	26

Наряду с удлинением общего времени стояния в старшем возрасте тёлочки больше потребляли корм, отдыхали, больше затрачивали времени на комфортные движения, но меньше на ходьбу. Этологические наблюдения показали, что животные выполняли одну и ту же функцию регулярно в одно и то же время с определённой периодичностью. Те или иные жизненные проявления обычно носили целенаправленный характер. Так, тёлочки в 82 % случаев предпочитали постоянное место для отдыха.

При анализе связи основных жизненных проявлений тёлочек с интерьерными показателями обнаружена положительная связь

производственных действий продолжительности жвачки, лежания, ходьбы с такими показателями крови, как уровень общего белка и гамма-глобулинов, количество форменных элементов, показателями резистентности. Следовательно, отдельные элементы поведения животных не только связаны между собой, но и отражают функциональную активность рубцового пищеварения и в целом уровень обменных процессов, а также интенсивность роста и развития тёлки.

Сочетание биологических особенностей индивидуального развития животных с технологическими решениями их содержания даёт возможность значительно улучшить организацию производственных процессов, увеличить нагрузку на одного работника с одновременным снижением стоимости выращивания животных. Тем не менее, до настоящего времени ещё не разрешён ряд принципиально важных вопросов. В первую очередь следует отметить, что недостаточно разработаны технологические параметры его выращивания для формирования высокопродуктивных (10000-12000 кг молока за лактацию) молочных стад.

В действующих нормах технологического проектирования (РНТП 1-2004) нет научно обоснованных сведений о детализированных нормах площади пола, фронта кормления и внесения подстилки для ремонтных тёлок в соответствии с их возрастным периодом. Поэтому стало необходимым проведение исследований с целью установления оптимальных норм площади для ремонтных тёлок, норм внесения подстилки при содержании в групповых секциях, оборудованных комбинированными полами (разделение зоны кормления и зоны отдыха).

В задачи исследований входило:

- установить оптимальные нормы площади и фронта кормления при беспривязном содержании тёлок в зависимости от их возраста;
- установить оптимальные нормы внесения подстилки при беспривязном содержании тёлок в зависимости от их возраста.

Исследования проведены в РУП «ПОСМЗил НАН Беларуси» Лунинецкого и СПК «Винец» Березовского районов Брестской области, ОСПК «Колхоз Березина» Осиповичского района Могилёвской области по схемам, приведённым в таблицах 138, 139 и 140.

Таблица 138 – Определение оптимальной нормы фронта кормления (схема 1 опыта)

Группа	n	Фронт кормления, м ² /гол.	Особенности содержания животных
1	2	3	4
Тёлки 6-16 месяцев			
I контрольная	12	0,5 (по РНТП)	Секция 6×4,8 м, площадь – 2,4 м ² /гол.
II опытная	20	0,3	Секция 6×8 м, площадь – 2,4 м ² /гол.
III опытная	15	0,4	Секция 6×6 м, площадь – 2,4 м ² /гол.

Продолжение таблицы 138

1	2	3	4
Тёлки 17-25 месяцев			
I контрольная	10	0,6 (по РНТП)	Секция 6×4 м, площадь – 2,4 м ² /гол.
II опытная	15	0,4	Секция 6×6 м, площадь – 2,4 м ² /гол.
III опытная	12	0,5	Секция 6×4,8 м, площадь – 2,4 м ² /гол.

Таблица 139 – Определение оптимальной нормы площади пола (схема 2 опыта)

Группа	n	Площадь пола, м ² /гол.	Особенности содержания животных
Тёлки 6-16 месяцев			
I контрольная	16	2,2 (по РНТП)	Секция 6×6 м
II опытная	13	2,8	Секция 6×6 м
III опытная	10	3,5	Секция 6×6 м
IV опытная	13	3,4 – общ., 2,3 – отдыха	Разделение зоны кормления и отдыха
Тёлки 17-25 месяцев			
I контрольная	15	2,4 (по РНТП)	Секция 6×6 м
II опытная	8	4,2	Секция 6×6 м
III опытная	10	3,5	Секция 6×6 м
IV опытная	12	3,7 – общ., 2,5 – отдыха	Разделение зоны кормления и отдыха

Нормы внесения подстилки в опытных группах приняты на основании выхода экскрементов животных в зависимости от их возраста и влагопоглощающей способности соломенной подстилки (таблица 140).

Таблица 140 – Определение оптимальных норм внесения подстилки (схема 3 опыта)

Группа	n	Внесение под- стилки, кг/гол.	Особенности содержания животных
1	2	3	4
Тёлки 6-12 месяцев			
I контрольная	15	3 (по РНТП)	Секция 6×7 м
II опытная	15	4	Секция 6×7 м
III опытная	13	2	Разделение зоны кормления и отдыха
IV опытная	13	3	Разделение зоны кормления и отдыха
V опытная	13	4	Разделение зоны кормления и отдыха
Тёлки 13-16 месяцев			
I контрольная	15	3 (по РНТП)	Секция 6×7 м
II опытная	15	4	Секция 6×7 м
III опытная	13	3	Разделение зоны кормления и отдыха
IV опытная	13	4	Разделение зоны кормления и отдыха

Продолжение таблицы 140

1	2	3	4
Тёлки 17-25 месяцев			
I контрольная	12	3 (по РНТП)	Секция 6×7 м
II опытная	12	4	Секция 6×7 м
III опытная	12	3	Разделение зоны кормления и отдыха
IV опытная	12	4	Разделение зоны кормления и отдыха

Для проведения экспериментов группы подопытных животных были сформированы по методу аналогов с учётом породы, возраста и живой массы.

Кормление животных осуществляли по рационам в соответствии с нормами кормления, применяемыми в хозяйствах.

В новых условиях в системе взаимодействия организм-среда ещё большую значимость приобрели такие технологические факторы, как тип, уровень, система, фронт и полноценность кормления, микроклимат животноводческих зданий, система содержания животных, способ уборки навоза, плотность размещения, внутренняя планировка и качество материалов ограждающих конструкций (пол, стены, потолок), а также комплектование групп, шум, проведение ветеринарно-профилактических и зоотехнических мероприятий [87, 88].

При нормировании фронта кормления и свободном подходе животных к кормовому столу не оказало существенного влияния на поведенческие реакции тёлочек (таблица 141).

Таблица 141 – Основные жизненные проявления у тёлочек (в мин. на 1 животное в сутки)

Группы	Общее время лежания	в том числе		Общее время стояния	в том числе		
		жвачка	комфортные движения		приём корма	отдых, комфортные движения	ходьба
1	2	3	4	5	6	7	8
6-16 месяцев							
I контрольная	892± 8,14	431± 5,21	122± 4,23	548± 6,12	400± 5,29	127± 3,91	21± 1,54
II опытная	886± 10,06	428± 5,47	127± 4,71	540± 6,26	415± 6,01	130± 4,23	19± 1,23
III опытная	890± 9,56	433± 5,14	120± 5,01	545± 5,83	407± 5,48	132± 4,12	23± 1,42

Продолжение таблицы 141

1	2	3	4	5	6	7	8
17-25 месяцев							
I контрольная	715± 8,24	345± 4,98	36± 2,31	725± 8,44	485± 5,91	214± 5,02	26± 1,36
II опытная	719± 7,96	348± 5,06	38± 2,14	720± 7,96	488± 6,22	217± 4,76	29± 1,17
III опытная	721± 8,08	342± 5,27	40± 2,42	723± 8,03	482± 5,75	220± 4,91	27± 1,48

Все показатели, отражающие жизненные проявления животных, имели незначительные различия между контрольной и опытными группами и опытные между собой. Тем не менее, результаты этологических наблюдений показывают, что более комфортные условия были созданы для сверстников из III опытной группы.

В течение эксперимента проводили изучение физиологического состояния организма подопытных животных на основании гематологических исследований. Анализ показал, что при постоянном нахождении кормов на кормовом столе и свободном доступе животных к ним нормирование фронта кормления не оказывает существенного влияния на биохимические показатели крови (таблица 142).

Таблица 142 – Морфологические и биохимические показатели крови телок

Группы	Период опыта	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л
6-16 месяцев				
I контрольная	Начало	6,2±0,28	6,8±0,17	105±1,68
	Окончание	6,1±0,17	6,9±0,15	106±2,36
II опытная	Начало	6,4±0,31	6,9±0,22	103±2,41
	Окончание	6,3±0,24	6,8±0,19	105±3,01
III опытная	Начало	6,1±0,19	6,8±0,14	105±2,57
	Окончание	6,5±0,31	7,1±0,20	104±2,72
17-25 месяцев				
I контрольная	Начало	6,3±0,26	7,0±0,13	106±2,14
	Окончание	6,5±0,18	7,1±0,16	107±1,93
II опытная	Начало	6,2±0,22	6,8±0,21	105±2,74
	Окончание	6,4±0,27	7,1±0,23	106±2,19
III опытная	Начало	6,4±0,34	6,8±0,18	107±2,67
	Окончание	6,3±0,21	6,9±0,14	106±2,43

Из данных таблицы видно, что содержание гемоглобина находилось на уровне – 103-107 г/л, количество эритроцитов – 6,8-7,1×10¹²/л, количество лейкоцитов – 6,1-6,5×10⁹/л.

Огромную роль в оценке состояния обмена веществ животного организма имеет такой показатель, как активность щелочной фосфатазы. В результате действия фосфатазы образуется достаточное количество неорганических фосфатов, необходимых для обеспечения различных сторон процесса обмена веществ. В наших исследованиях наибольший показатель активности крови установлен в контрольной группе (3,10 ед. Бодемского), а наименьший в опытных группах (2,50-2,60 ед.).

Изучение белкового спектра крови животных подопытных групп не выявило существенных различий, все показатели находились в пределах физиологической нормы.

В ходе проведения исследований были изучены и проанализированы показатели продуктивности подопытного молодняка в зависимости от фронта их кормления (таблицы 143 и 144).

Таблица 143 – Среднесуточные и относительные приросты живой массы тёлочек 6-16 месяцев

Возраст	Группы		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Живая масса, кг			
6 месяцев	178,2	177,9	178,3
16 месяцев	374,4	373,5	374,8
Среднесуточный прирост, г			
6-16 месяцев	654	652	655
Относительный прирост, г			
6-16 месяцев	71,0	70,9	71,1

Результаты эксперимента показали, что живая масса подопытных животных к завершению наблюдений в возрасте 16 месяцев была примерно одинаковой: в контрольной группе – 374,4 кг, II опытной – 373,5 кг и III опытной – 374,8 кг. Среднесуточный прирост живой массы за этот период составлял в среднем 654 г, 652 и 655 г, относительная скорость роста – 71 %, 70,9 и 71,1 % соответственно по группам.

Таблица 144 – Среднесуточный и относительный прирост живой массы тёлочек 17-25 мес. возраста

Возраст	Группы		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Живая масса, кг			
16 месяцев	374,2	373,9	374,4
25 месяцев	500,8	500,0	501,6
Среднесуточный прирост, г			
17-25 мес.	469	467	471
Относительный прирост, %			
17-25 мес.	28,9	28,9	29,0

Данные таблицы показывают, что живая масса к концу периода исследований также имела небольшие различия между группами. Так, в контроле она была 500,8 кг, во II опытной – 500,0 кг, в III опытной – 501,6 кг; среднесуточный прирост соответственно – 469 г, 467 и 471 г, относительная скорость роста – 28,9 %, 28,9 и 29,0 %.

Таким образом, при беспривязном содержании ремонтных тёлочек при постоянном нахождении кормом на кормовом столе и свободному к ним доступу животных нормирование фронта кормления в сторону увеличения существующих нормативных значений не оказывает существенного влияния на поведенческие реакции, физиологическое состояние и продуктивность ремонтного молодняка.

Для того, чтобы использовать корм эффективно, необходимо надлежащим образом сконструировать кормовой стол. Ширина его зависит от ширины кормового проезда кормораздатчика, которая равна 2,5 м и ширины разбрасывания корма, равной 1-1,25 м по обе стороны. Таким образом получается требуемая ширина 4,5-5,0 м. Установлено, что кормовой стол должен быть высотой 15-20 см от уровня пола. Ещё одной из задач наших исследований было определение оптимальной нормы площади пола при беспривязном содержании ремонтного молодняка на периодически сменяемой соломенной подстилке в зависимости от их возраста. Во втором опыте было установлено, что увеличение площади до 2,8 м²/гол. для тёлочек 6-16-месячного возраста (II группа) и до 3,5 м²/гол. – 17-25-месячного возраста (III группа), а также разделение площади секции на зону отдыха и кормления, с площадью пола для тёлочек 6-16-месячного возраста 3,4 м²/гол., в том числе 2,3 м²/гол. – в зоне отдыха, для тёлочек 17-25-месячного возраста – соответственно 3,7 м²/гол., 2,5 м²/гол. (IV группа) позволило создать оптимальные условия содержания животных (таблица 145).

Таблица 145 – Основные жизненные проявления у тёлочек (в мин. на 1 животное в сутки)

Группы	Общее время лежания	в том числе		Общее время стояния	в том числе		
		жвачка	комфортные движения		приём корма	отдых, комфортные движения	ходьба
1	2	3	4	5	6	7	8
6-16 месяцев							
I контрольная	885±7,62	425±5,96	120±6,48	552±5,24	408±6,74	119±3,94	22±1,42
II опытная	895±6,16	437±6,42	125±7,02	547±6,54	412±5,98	125±4,15	16±1,07**

Продолжение таблицы 145

1	2	3	4	5	6	7	8
III опыт- ная	890± 10,54	432± 6,14	127±8,04	543± 7,06	418± 5,44	122±3,68	18± 1,29*
IV опыт- ная	920± 9,42*	442± 5,78*	122±6,92	538± 5,17*	421± 7,02	132±4,58	15± 1,34**
17-25 месяцев							
I кон- троль- ная	693± 7,93	328± 6,57	36±2,14	720± 8,23	478± 6,57	205±6,27	34± 1,47
II опыт- ная	700± 8,08	339± 5,94	39±2,67	710±7 ,81	482± 6,18	216±5,62	30± 1,26
III опыт- ная	706± 7,56	332± 7,08	42±3,04	702± 8,65	485± 5,92	220±4,97	28± 1,41**
IV опыт- ная	715± 6,98*	345± 6,82	45±2,85*	700± 8,29	487± 7,03	225±6,14	26± 1,52**

Изучение этологических реакций у подопытного молодняка показало, что наибольшее время отдыха лёжа и время пережёвывания корма было у животных из опытных групп. Соответственно они меньше времени стояли и затрачивали на передвижение по секции.

В исследованиях по определению оптимальной площади пола секции в расчёте на 1 голову установлено влияние этого показателя на гематологические показатели подопытных животных. Как показывают данные таблицы 147, биохимические показатели крови животных находились в пределах физиологических норм. У тёлочек опытных групп количество эритроцитов было выше на 6,3 %, содержание гемоглобина – на 4,8 % по сравнению с контролем [86] (таблица 146).

Разделение площади секции на зону отдыха и кормления позволило увеличить площадь пола до 3,4 м², зону отдыха – 2,3 м² для тёлочек 6-16-месячного возраста, для тёлочек 17-25-месячного возраста – соответственно 3,7 и 2,5 м². Такое технологическое решение содержания ремонтного молодняка создаёт в зоне отдыха более комфортные условия и обеспечивает рациональное использование площади помещения. Это в свою очередь сказалось на интенсивности обмена веществ и в конечном итоге на приросте живой массы тёлочек.

Таблица 146 – Морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных

Группы	Период опыта	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л
6-16 месяцев				
I контрольная	Начало	6,4±0,22	6,8±0,19	105±2,24
	Окончание	6,6±0,18	6,7±0,12	106±1,88
II опытная	Начало	6,2±0,31	6,8±0,21	107±2,34
	Окончание	6,1±0,19	7,1±0,15	109±2,53
III опытная	Начало	6,4±0,27	6,6±0,18	106±1,96
	Окончание	6,2±0,21	7,0±0,14	109±2,45
IV опытная	Начало	6,3±0,17	6,9±0,16	104±3,01
	Окончание	6,1±0,32	7,0±0,11	110±2,11
17-25 месяцев				
I контрольная	Начало	6,5±0,33	6,9±0,17	107±2,66
	Окончание	6,6±0,26	6,9±0,13	106±1,74
II опытная	Начало	6,4±0,19	7,0±0,15	109±2,28
	Окончание	6,5±0,31	7,2±0,19	110±1,96
III опытная	Начало	6,6±0,18	6,8±0,16	109±2,73
	Окончание	6,4±0,24	7,3±0,12	110±2,18
IV опытная	Начало	6,5±0,27	6,9±0,14	108±1,94
	Окончание	6,4±0,30	7,2±0,21	111±2,57

При изучении влияния площади пола секции в расчёте на 1 голову установлено, что при увеличении площади пола до 2,8 м²/гол. для тёлочек 6-16-месячного возраста и до 3,5 м²/гол. в 17-25-мес. возрасте наблюдается повышение их продуктивности (таблицы 147 и 148). Среднесуточный прирост в II и III опытных группах превышал таковой в контроле на 14 и 12 г в возрасте 6-16 месяцев и 17 и 14 г в 17-25 месяцев соответственно.

Таблица 147 – Продуктивность ремонтных тёлочек в возрасте 6-16 месяцев

Возраст	Группы			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Живая масса, кг				
6 месяцев	178,3±1,47	178,1±1,53	177,8±1,51	178,2±1,63
16 месяцев	372,7±3,24	376,7±2,86	375,8±2,59	388,8±3,12**
Среднесуточный прирост, г				
За период опыта	648±13,32	662±12,68	660±11,56	702±13,41**
Относительный прирост, %				
За период опыта	70,6	71,6	71,5	74,3

Таблица 148 – Продуктивность ремонтных тёлки в возрасте 17-25 месяцев

Возраст	Группы			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Живая масса, кг				
16 месяцев	373,5±1,43	373,2±1,52	373,6±1,58	373,1±1,46
25 месяцев	499,9±2,78	504,1±2,93	503,7±3,01	508,4±2,74*
Среднесуточный прирост, г				
За период опыта	468±11,46	485±13,08	482±12,56	501±11,24*
Относительный прирост, %				
За период опыта	28,9	29,8	29,7	30,7

С целью уточнения норм внесения соломенной подстилки проведён третий эксперимент. Нормы внесения соломенной подстилки приняты в опытных группах на основании выхода экскрементов животных в зависимости от их возраста и влагопоглощающей способности соломы.

Различные нормы внесения соломенной подстилки оказали определённое влияние на поведенческие реакции животных (таблица 149).

Таблица 149 – Результаты этологических исследований

Группа животных	Внесение подстилки, кг/гол.	Затраты времени по видам деятельности, %			
		кормится	стоит	лежит	двигается
Тёлки 6-12 месяцев					
I контрольная	3 (по РНТП)	23,0	32,2	28,0	16,8
II опытная	4	22,7	32,4	28,3	16,6
III опытная	2	22,8	28,8	32,6	15,8
IV опытная	3	22,5	29,0	33,2	15,3
V опытная	4	22,3	29,4	32,3	16,0
Тёлки 13-16 месяцев					
I контрольная	3 (по РНТП)	24,0	31,3	27,5	17,2
II опытная	4	23,6	29,8	30,3	16,3
III опытная	3	23,3	29,2	31,0	16,5
IV опытная	4	23,8	29,5	30,0	16,7
Тёлки 17-25 месяцев					
I контрольная	3 (по РНТП)	24,2	31,6	26,7	17,5
II опытная	4	23,9	30,1	29,5	16,5
III опытная	3	24,0	29,2	29,9	16,9
IV опытная	4	23,6	29,6	30,1	16,7

Так, тёлки в возрасте 6-12 месяцев контрольной и II опытной групп вели себя более беспокойно. Они больше времени проводили у

кормового стола, двигались и стояли. Это способствовало в данной зоне затапыванию большого количества навоза, который переносился по всей секции. Средняя продолжительность отдыха лёжа также оказалась самой короткой, независимо от внесения большого количества соломенной подстилки.

Разделение площади секции на зоны отдыха и кормления (II, IV, V опытные группы) позволило животным меньше времени стоять и двигаться, а больше отдыхать. При этом оптимальной нормой внесения подстилки было 3 кг/гол в IV опытной группе. Аналогичная картина наблюдалась у подопытного молодняка в возрасте 13-16 и 17-25 месяцев. Средняя продолжительность отдыха была выше у опытных групп животных, где применялось разделение секции на зоны кормления и отдыха. Так, у тёлочек в возрасте 13-16 месяцев III опытной группы этот показатель поведения превосходил контроль и опытные II и IV группы на 3,5 %, 0,7 и 1 % соответственно. У молодняка в возрасте 17-25 месяцев наилучшие показатели отмечены в IV опытной группе по сравнению с контролем на 3,4 и на 0,6 % и на 0,2 % со II и III опытными группами. Конструктивное разделение площади секции для ремонтного молодняка на зону отдыха и зону кормления, а также применение оптимальных норм внесения соломы в качестве подстилки создают комфортные условия жизнеобеспечения животных. Применение данных технологических решений обеспечивает длительное время чистоты и сухости подстилочного материала, что ведёт к более рациональному его использованию, способствует продолжительному отдыху животных в положении «лёжа» и лучшей усвояемости кормов. Оценка комфортности условий содержания представлена в таблице 150.

Таблица 150 – Суммарная оценка комфортности (в баллах)

Группа животных	Внесение подстилки, кг/гол.	Факторы оценки			итого
		поведение	загрязнённость животных	травмы конечностей и вымени	
1	2	3	4	5	6
тёлки 6-12 месяцев					
I контрольная	3 (по РНТП)	0	0,5	1	1,5
II опытная	4	0,5	0,5	1	2,0
III опытная	2	1	1	1	3,0
IV опытная	3	1	1	1	3,0
V опытная	4	1	1	1	3,0
тёлки 13-16 месяцев					
I контрольная	3 (по РНТП)	0,5	0	1	1,5
II опытная	4	0,5	0,5	1	2,0

Продолжение таблицы 150

1	2	3	4	5	6
III опытная	3	1	1	1	3,0
IV опытная	4	1	1	1	3,0
тёлки 17-25 месяцев					
I контрольная	3 (по РНТП)	0	0	1	1,0
II опытная	4	0,5	0,5	1	2,0
III опытная	3	0,5	1	1	2,5
IV опытная	4	1	1	1	3,0

Данные таблицы свидетельствуют, что наивысший балл комфортности имели животные в опытных группах.

Определённые изменения наблюдались и в морфологических и биохимических показателях крови подопытного молодняка (таблица 151).

Таблица 151 – Морфологические и биохимические показатели крови тёлочек

Группы	Период опыта	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л
1	2	3	4	5
6-12 месяцев				
I контрольная	Начало	6,4±0,34	6,7±0,19	104±2,14
	Окончание	6,5±0,27	7,0±0,14	107±1,79
II опытная	Начало	6,3±0,18	6,9±0,17	106±2,36
	Окончание	6,6±0,22	7,1±0,20	107±2,48
III опытная	Начало	6,2±0,31	6,8±0,15	103±2,41
	Окончание	6,3±0,38	7,3±0,18	108±3,01
IV опытная	Начало	6,4±0,26	6,7±0,16	105±1,98
	Окончание	6,5±0,41	7,2±0,19	109±2,64
V опытная	Начало	6,3±0,19	6,8±0,21	106±2,34
	Окончание	6,5±0,28	7,2±0,14	108±2,11
13-16 месяцев				
I контрольная	Начало	6,6±0,32	6,8±0,15	106±1,96
	Окончание	6,7±0,43	6,9±0,22	108±2,74
II опытная	Начало	6,4±0,25	6,7±0,18	105±2,62
	Окончание	6,6±0,21	6,9±0,13	106±2,38
III опытная	Начало	6,3±0,34	6,9±0,17	107±2,12
	Окончание	6,4±0,19	7,2±0,14	109±1,78
IV опытная	Начало	6,5±0,37	6,8±0,21	105±3,02
	Окончание	6,6±0,24	7,3±0,18	109±1,93
17-25 месяцев				
I контрольная	Начало	6,6±0,39	6,8±0,21	107±2,66
	Окончание	6,5±0,27	7,0±0,18	107±2,19
II опытная	Начало	6,4±0,40	7,0±0,15	106±2,84
	Окончание	6,7±0,29	6,9±0,17	108±3,01

Продолжение таблицы 151

1	2	3	4	5
III опытная	Начало	6,6±0,33	6,8±0,14	108±1,81
	Окончание	6,5±0,36	6,9±0,12	110±2,14
IV опытная	Начало	6,6±0,28	6,7±0,19	107±2,18
	Окончание	6,7±0,41	7,2±0,17	112±2,54

Внесение соломенной подстилки для тёлочек опытных групп 6-12-месячного возраста в количестве 2 кг на голову ежедневно, 13-16-месячного возраста – 3 кг и 17-25-месячного возраста – 4 кг, а также разделение площади секции на зону отдыха и зону кормления способствовало повышению гемоглобина на 3,7 %, количества эритроцитов – на 5,6 % по сравнению с контролем.

Применяемые технологические решения оказали определённое влияние и на показатели продуктивности подопытных животных (таблица 152).

Таблица 152 – Среднесуточные и относительные приросты живой массы тёлочек в возрасте 6-12 месяцев

Возраст	Группы				
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная	V опытная
Живая масса, кг					
6 месяцев	178±1,63	177,8±1,54	178,2±1,49	177,9±1,61	177,9±1,56
12 месяцев	313,2±2,82	318,6±3,06	321,7±2,93*	322,1±3,11*	321,5±2,69*
Среднесуточный прирост, г					
За период опыта	751±12,68	782±12,54	797±11,98*	801±12,96*	796±11,35*
Относительный прирост, %					
За период опыта	55,1	56,7	57,4	57,7	57,5

Среднесуточный прирост живой массы в 12 месяцев у тёлочек опытных групп был выше на 31 г, 46, 50 и 45 г, чем в контроле. В возрасте 16 месяцев опытные животные превосходили контрольных по этому показателю на 6 г, 33 и 31 г, в 25 месяцев – на 4 г, 17 и 25 г (таблицы 153 и 154).

Таблица 153 – Среднесуточные и относительные приросты живой массы тёлочек в возрасте 13-16 месяцев

Возраст	Группы			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Живая масса, кг				
12 месяцев	312,2±1,49	312,6±1,62	312,1±1,56	312,5±1,53
16 месяцев	375,6±2,96	376,7±3,02	379,4±2,94	379,6±3,24
Среднесуточный прирост, г				
За период опыта	528±12,92	534±12,14	561±12,11	559±12,76
Относительный прирост, %				
За период опыта	18,4	18,6	19,5	19,4

Таблица 154 – Среднесуточные и относительные приросты живой массы тёлочек в возрасте 17-25 месяцев

Живая масса, кг				
16 месяцев	375,1±1,64	374,8±1,56	375,3±1,51	375±1,49
25 месяцев	505,5±2,96	506,3±2,88	510,3±2,67	512,2±3,02
Среднесуточный прирост, г				
За период опыта	483±13,02	487±12,94	500±12,58	508±12,42
Относительный прирост, %				
За период опыта	29,6	29,9	30,5	30,9

Разделение секции на зону кормления и отдыха и внесение уточнённых норм соломенной подстилки для тёлочек способствовало повышению относительного прироста живой массы на 2,3 %, 1,1 и 1,3 % по сравнению с традиционными технологическими решениями и нормами внесения подстилки. Кроме того, применение технологических решений позволяет на 19,1-25,9 % снизить стоимость скотоместа.

Таким образом, на основании проведённых исследований можно сделать следующее заключение:

1. При беспривязном содержании ремонтных тёлочек и свободном подходе животных к кормовому столу нормирование фронта кормления не оказывает существенного влияния на поведенческие реакции, физиологическое состояние и продуктивность ремонтных тёлочек.

2. При увеличении площади пола до 2,8 м²/гол. для тёлочек 6-16-месячного возраста и до 3,5 м²/гол. 17-25 месячного возраста создаются более комфортные условия для животных, что способствует повышению их продуктивности и лучшему развитию. При площади пола 2,2 м²/гол. для тёлочек 6-16-месячного возраста и 2,4 м²/гол. 17-25 месяцев

отмечено более быстрое загрязнение секции, что ведёт к частой смене подстилки, животные, в связи с этим, большую часть времени находятся в движении или в положении «стоя».

3. При исследовании влияния различных технологических решений при беспривязном содержании ремонтных телок на периодически сменяемой соломенной подстилке и норм её внесения на продуктивность и физиологическое состояние животных установлено, что разделение площади секции на зону отдыха и зону кормления при оптимизации норм внесения подстилки для тёлочек 6-12-месячного возраста 2 кг в расчёте на одну голову ежедневно, 13-16-месячного возраста – 3 кг и 17-25-месячного возраста – 4 кг способствует повышению комфортности условий содержания, что проявилось повышением среднесуточных приростов живой массы по сравнению с традиционными технологическими решениями и нормами внесения подстилки по РНТП–1–2004 на 6,4 %.

4.2. Нормы кормления ремонтных тёлочек от рождения до осеменения их в возрасте 15-16 месяцев

Рациональная система выращивания молодняка крупного рогатого скота с учётом его биологических особенностей должна способствовать нормальному росту, развитию, формированию высокой продуктивности и крепкой конституции, продлению сроков хозяйственного использования животных.

У ремонтных тёлочек с раннего возраста должен быть хорошо развит желудочно-кишечный тракт, позволяющий потреблять большое количество грубых, сочных и зелёных кормов и более полно их использовать. Схемы выращивания молодняка должны быть основаны на широком использовании молочных кормов, ЗЦМ, раннем приучении его к потреблению объёмистых и концентрированных кормов. Применение таких схем позволит значительно снизить затраты молока и повысить экономическую эффективность выращивания ремонтных тёлочек. В этих условиях важно осуществлять полноценное и сбалансированное кормление, базирующееся на удовлетворении потребностей растущих животных в энергии, питательных и биологически активных веществах по периодам роста [98, 100, 102, 122].

В начале молочного периода основным кормом у телят служит молоко. Этот период характеризуется интенсивным развитием преджелудков, в связи с чем у животных появляется потребность в поедании растительных кормов, способность их переваривать и усваивать. К концу молочного периода такие корма преобладают в рационе. Молочный период продолжается до 2-4-месячного возраста и в значительной степени

обусловливается количеством выпаиваемого телятам молока и возрастом перевода их на растительные корма [54].

Уровень кормления планируют, исходя из предполагаемой интенсивности роста телок по нормам, представленным в таблице 155.

Количество суточной нормы корма определяют в соответствии с потребностями организма, на основании живой массы и планируемого среднесуточного прироста. Поэтому, разрабатывая схемы кормления телят, необходимо учитывать то, что с увеличением среднесуточного прироста содержание сырого протеина в рационе также должно увеличиваться.

Общий расход цельного молока на выпойку телёнку определяется количеством и качеством кормов, скармливаемых одновременно с ним, и зависит от хозяйственных условий и направления использования животных. Расход молока и обраты ремонтным тёлкам при среднесуточном приросте 800 г должен соответствовать не менее 175 кг и восстановленного ЗЦМ 600 кг. Таким образом, для выращивания ремонтных телок с возрастом покрытия в 15-16 мес. необходимо решить основную задачу – обеспечить высокий рост и оптимальное развитие, позволяющее получить корову в возрасте 24-25 мес. с минимальной продуктивностью 6000 кг молока за лактацию.

Программа роста: 2 месяца – 69 кг – 800 г, 4 месяца – 117 кг – 850 г, 6 месяцев – 168 кг – 850 г, 8 месяцев – 219 кг – 850 г, 10 месяцев – 270 кг – 850 г, 12 месяцев – 318 кг – 800 г, 14 месяцев – 366 кг – 800 г, 16 месяцев – 414 кг – 850 г. Осеменение – в 15-16 месяцев.

Обрат начинают скармливать с 3-4-й декады. Суточные дачи его увеличивают пропорционально снижению количества цельного молока, затем постепенно уменьшают. Если телят поят одним цельным молоком, то скармливать его надо в течение 2,5-3 месяцев, а если снятым и цельным, то цельное молоко скармливают до 1-2 мес., снятое – до 4-4,5 мес.

В настоящее время в нашей республике на выпойку телятам расходуется 15-20 и более процентов молока в год, тогда как в большинстве стран с развитым молочным скотоводством эти затраты молока в последние годы постоянно сокращаются и составляют около 1-4 % от его валового производства. Поэтому стоит проблема более широкого использования заменителей цельного молока (ЗЦМ). Основой всех таких заменителей, как в отечественной, так и в зарубежной практике, служит сухое обезжиренное молоко (СОМ), поскольку оно является источником высокоценного белка, углеводов и биологически активных веществ. Однако СОМ является дорогим компонентом, что вызывает необходимость замены молочного протеина другими его источниками.

Таблица 155 – Нормы кормления тёлоч при получении коров живой массой 550-600 кг в 24-25 мес.

Показатели	Возраст, мес.															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	48	69	93	117	143	168	194	219	245	270	294	318	342	366	390	414
Кормовые единицы	2,5	3,0	3,7	3,9	4,2	4,8	5,0	5,5	5,8	6,0	6,2	6,5	7,0	7,2	7,5	8,0
Обоженная энергия, МДж	19,8	26,9	31,4	34	38	47	51	57	59	61	64	67	71	78	81	84
Энергия прироста, МДж	6,4	8,0	8,5	9,7	10,2	10,8	11,3	11,9	12,4	12,0	12,4	12,9	13,4	13,9	14,3	16,0
Сухое вещество, кг	1,02	1,6	2,7	3,5	3,9	4,8	5,2	6	6,2	6,5	6,9	7,2	7,6	8,4	8,7	9,1
Сырой протеин, г	250	390	530	560	620	690	700	750	800	810	825	854	910	985	1000	1050
Целлюлоза, г	233	347	413	420	428	462	469	495	528	535	536	564	619	670	680	714
Рассеиваемый протеин, г	-	-	-	364	403	455	462	488	520	502	520	555	601	660	670	704
Нерасщепляемый протеин, г	-	-	-	196	217	235	238	263	280	308	305	299	309	325	330	347
Сырая клетчатка, г	83	254	571	700	739	964	1093	1212	1279	1340	1447	1569	1688	1753	1859	2094
Крахмал, г	-	402	439	498	522	538	548	567	580	600	655	705	743	778	808	887
Сахара, г	256	350	370	368	355	360	371	394	399	416	452	489	516	539	559	614
Сырой жир, г	250,5	248	278,5	266	256	264	266,5	270	277,5	274	303	324	345	363	378,5	421
Соль поваренная, г	3	6	8	9	10,5	11,5	12,5	13	14	30	33,5	36,5	39	41	44,5	50
Кальций, г	15,5	20,5	28	30	28	32,5	34,5	36,5	38,5	41	42,5	47	50,5	53,5	56,5	64
Фосфор, г	9,5	14,5	18	19	19,5	21,5	22	23,5	24	23	26,5	29	31	32,5	35,5	40,5
Магний, г	2,1	3,1	4,6	6,05	6,7	9,05	10,4	12,3	13,25	14	16,1	18	20	21,5	22,5	26
Калий, г	9	13	17	21	25	29	37	41	44	46	49,5	55	58,5	63,5	68	76
Сера, г	4	6,5	9,5	10	11	13,5	15,5	16,5	19	20	22	24	26,5	27,5	29	31,5
Натрий, г	1,1	2,2	3,0	3,3	3,9	4,3	4,6	4,8	5,2	11,1	12,4	13,5	14,4	15,2	16,5	18,5
Хлор, г	1,8	3,6	4,8	5,4	6,3	6,9	7,5	7,8	8,4	18,0	20,1	21,9	23,4	24,6	26,7	30,0
Желучо, мг	52,5	90,5	192,5	215,5	275	299	331	351	366	396,5	427,5	459,5	478	506	567	614
Мель, мг	7,5	12,5	21	26	29	36,5	39,5	44	46	49	52,5	57,5	60,5	63,5	65,5	73,5
Цинк, мг	46	74,5	128	155,5	175,5	206	222,5	248,5	261,5	274	296	321,5	342	360	378,5	426,5
Кобальт, мг	0,6	1	1,75	2,05	2,35	2,85	3,35	3,7	3,95	4,3	4,4	4,8	5,1	5,25	5,5	6,15
Марганец, мг	40,5	67	107,5	137	156,5	229,5	247,5	275,5	290,5	305	329,5	356,5	377,5	397,5	420	475
Йод, мг	0,45	0,65	1	1,05	1,15	1,4	1,55	1,65	1,75	1,8	1,95	2,15	2,25	2,4	2,5	2,85
Селен, мг	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,0	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,7	1,7	1,8
Каротин, мг	40,5	55	81	90,5	95	120,5	127,5	134	141,5	142	156	170,5	185,5	199	210	240,5
Витамины D, тыс. МЕ	0,95	1,35	1,95	2,2	2,4	2,55	2,7	3	3,2	3,7	3,65	3,95	4,3	4,9	5,25	6,05
Витамины Е, мг	40,5	67	111	137,5	156,5	186	197,5	220,5	230,5	240	255,5	273	286	295	310	355
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	19,4	16,8	11,6	9,7	9,7	9,8	9,8	9,5	9,5	9,4	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,2
Сахаропротинное отношение	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9
Расщепляемость протеина, %	-	-	-	65	65	66	66	65	65	62	63	65	66	67	67	67
Среднесуточный прирост, кг	0,7	0,8	0,8	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,85

Полноценность и оптимальная усвояемость ЗЦМ достигается при условии, что они содержат 15-20 % жира, 43-45 % углеводов и 24 % азотистых веществ, а также антиоксиданты. Перед скармливанием молодняку сухих заменителей цельного молока их разбавляют (восстанавливают водой, отвечающей санитарно-ветеринарным требованиям). Для восстановления берут определённое количество порошка ЗЦМ с таким расчётом, чтобы в готовом растворе содержалось 12,5 % сухого вещества.

Дополняющим фактором к молочным продуктам являются комбикорма-стартеры, которые включают новые сорта голозёрных ячменя и овса, сухое обезжиренное молоко, сахар, подсолнечный шрот, кормовые дрожжи, фосфат дефторированный, мел, соль, премикс.

При определении нормы молочных кормов следует иметь в виду и то обстоятельство, что в концентрированных кормосмесях содержится значительно меньше энергии на единицу сухого вещества, чем в молоке. В 1 кг сухого вещества молока содержится примерно 2,08 ЭКЕ, обраты – 1,44, в овсяной муке – 0,9, а в комбикормах, выпускаемых промышленностью для кормления телят в возрасте до 6 месяцев, – 1,1-1,2 ЭКЕ. Следовательно, для замены молока равным по энергетической питательности количеством комбикорма необходимо скормить телёнку примерно в 2,5 раза больше сухих веществ. Однако телята одинаковой массы и возраста обладают примерно одинаковой способностью к потреблению сухого вещества корма, будь то молоко или концентраты. Поэтому они не в состоянии принять с комбикормом столько же питательных веществ, сколько их в молоке. Это может послужить причиной отставания телят в росте.

Из внутренних органов наиболее интенсивно растут желудок и кишечник. В процессе онтогенеза они претерпевают значительные количественные и качественные изменения. Пищеварительные органы наиболее интенсивно растут до 4 месяцев в эмбриональный период и от рождения до 3-месячного возраста постэмбрионального периода в связи с переходом от молочного к растительному питанию. Рубец, сетка и книжка быстрее растут после рождения, а сычуг – во внутриутробный период. Поэтому на основании знаний развития желудочно-кишечного тракта в 4-месячном возрасте молодняку крупного рогатого скота необходимо нормирование по расщепляемому и нерасщепляемому в рубце протеину, чтобы максимально использовать протеин корма на продуктивные цели.

У взрослого крупного рогатого скота рубец составляет по массе 59,1%, книжка – 22,5, сычуг – 11,6 и сетка – 6,8 % массы всего желудка.

4.3. Особенности кормления ремонтных тёлочек в возрасте 7-12 месяцев

Интенсивное выращивание тёлочек молочных и молочно-мясных пород повышает скороспелость и способствует формированию крупных и высокопродуктивных коров. Высокая продуктивность их может быть получена при отёле и в более раннем возрасте, так как половая зрелость у них наступает на 3-7 мес. раньше, чем при умеренном кормлении.

Уровень интенсивности выращивания тёлочек следует устанавливать с учётом породы скота, уровня продуктивности стада, возраста нетелей к первому отёлу, типа кормления животных. При очень обильном кормлении тёлочек и оплодотворении их в более старшем возрасте у них отмечается повышенное отложение жира в теле, хуже развиваются функции воспроизведения и снижается молочная продуктивность.

Интенсивное выращивание коров имеет весьма существенное экономическое значение, особенно в условиях расширенного воспроизводства стада и для быстрого увеличения производства молока и говядины. Однако нельзя считать, что это может быть достигнуто только при высоком уровне их кормления с первых месяцев жизни [84].

Система выращивания ремонтных тёлочек и нетелей предусматривает эффективное использование биологических закономерностей развития животных в эмбриональный и постэмбриональный периоды жизни.

Для обогащения комбикормов-концентратов необходимо использовать белково-витаминно-минеральные добавки, состоящих из местных источников сырья, способные сбалансировать рационы посредством скармливания их в комбикормах по питательным веществам и минеральным элементам (таблица 156).

Таблица 156 – Белково-витаминно-минеральной добавка

Показатели	Количество, %
Люпин экструдированный	10
Жмых рапсовый	65
Горох экструдированный	10
Мел	5
Монокальцийфосфат	5
Премикс ПКР-2	5

БВМД состоял на 10 % из экструдированного люпина, 65 % жмыха рапсового и 10 % экструдированного гороха, в него также включены минеральные и витаминные добавки, состоящие из монокальцийфосфата, мела и премикса ПКР-2 с учётом ввода в состав обогащаемого комбикорма 20 %. Норма ввода БВМД составляет 20 % от массы готового комбикорма [153].

В результате питательность БВМД (таблица 157) составила 1,03 кормовые единицы и 10,5 МДж обменной энергии с содержанием 92 % сухого вещества в 1 кг натурального корма.

Таблица 157 – Химический состав БВМД

Показатели	Питательность 1 кг комбикорма
Кормовые единицы	1,03
Обменная энергия, МДж	10,45
Сухое вещество, г	922,7
Сырой протеин, г	274,7
Переваримый, г	224,2
Расщепляемый протеин, г	172,5
Нерасщепляемый протеин, г	102,1
Сырой жир, г	50,8
Сырая клетчатка, г	100,8
Крахмал, г	170
Сахара, г	68
Кальций, г	28,9
Фосфор, г	17,0
Магний, г	3,8
Калий, г	64
Сера, г	4,5
Железо, мг	329,3
Медь, мг	29,6
Цинк, мг	159,6
Марганец, мг	239,1
Кобальт, мг	4,59
Йод, мг	0,8
Селен, мг	0,85
Каротин, мг	0,15
Д, МЕ	19000
Е, мг	60,6
Расщепляемость протеина, %	63,1

Использование в составе БВМД таких высокобелковых компонентов местного производства как люпин, горох и жмых рапсовый способствовало получению в 1 кг 275 г сырого протеина. Применение экструдирования, как одного из способов защиты протеина в рубце жвачных животных от распада, позволило снизить расщепляемость протеина БВМД до 63 %. В результате расщепляемого протеина содержалось 173 г, нерасщепляемого – 102 г. Использование в качестве источника кальция монокальцийфосфата позволило получить 29 г кальция и 17 г фосфора.

Для оптимизации кормления ремонтных тёлочек нами разработан

состав комбикорма-концентрата, способствующий получению максимально обоснованной продуктивности в период выращивания с 7- до 12-месячного возраста в зависимости от индивидуального развития телок (таблица 158).

Таблица 158 – Комбикорм-концентрат для ремонтных телок в возрасте 7-12 мес.

Показатели	Количество
Зерносмесь экструдированная, %	40
Зерносмесь, %	24,8
Рапсовый жмых, %	9
БВМД, %	20
Профат, %	5
БИО-МОС, %	0,2
Биомикс-Вет – 2, ед. обогащения на 1 т	10
Соль поваренная, %	1
В 1 кг комбикорма содержится:	
кормовых единиц	1,16
обменной энергии, МДж	11,69
сухого вещества, г	874,65
сырого протеина, г	153,06
переваримого протеина, г	121,71
расщепляемого протеина, г	100,14
нерасщепляемого протеина, г	52,91
расщепляемость протеина, %	65
сырого жира, г	78,19
сырой клетчатки, г	62,24
крахмала, г	301,92
сахара, г	56,03
кальция, г	12,63
фосфора, г	8,21
магния, г	1,97
серы, г	2,34
железа, мг	138,91
меди, мг	8,97
цинка, мг	56,58
марганца, мг	71,95
кобальта, мг	1,02
йода, мг	0,37
каротина, мг	5,32
витамина D, МЕ	3800,45
витамина E, мг	36,55

Так, комбикорм-концентрат приготовлен в условиях комбикормового цеха ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» по рецептуре, разработанной

нами на основании анализа уровня кормления с учётом дефицита питательных веществ и потребности ремонтных тёлочек чёрно-пёстрой породы в возрасте 7-12 мес. В него, кроме разработанного нами БВМД, включены также пробиотик отечественного производства и импортный пробиотик БИО-МОС, а также для повышения содержания нерасщепляемого протеина в рационе тёлочек в комбикорме часть зерновых компонентов подвергнута экструзии. В результате этого в опытном комбикорме по сравнению с контрольным расщепляемость протеина снизилась до 65 % или на 6 п. п., при этом включение в состав БВМД позволило значительно повысить содержание сырого и переваримого протеина на 11 %, нерасщепляемого протеина – на 36 %. Включение в состав комбикорма БВМД также позволило повысить содержание жира, кальция и фосфора в комбикорме.

Для максимального использования генетического потенциала ремонтных тёлочек в возрасте 7-12 месяцев при выращивании в зимний период нами предлагается структура рационов с консервированными травяными кормами и кукурузным силосом собственного производства (таблица 159).

Таблица 159 – Структура рациона на зимний период выращивания 7-12 мес.

Корма	Структура, %
Комбикорм для ремонтных тёлочек 7-12 мес.	42-44
Сенаж злаково-бобовый	15-16
Силос кукурузный	39-42
Сено злаковое полевой сушки	0-2,0

Для балансирования рационов по основными питательным веществам и минеральным элементам в них в количестве 42-44 % включали комбикорм с оптимальным содержанием питательных и минеральных веществ для выращивания ремонтных тёлочек в возрасте 7-12 месяцев. Увеличение дозировки концентрированного корма усиливает поступление энергии, следовательно, более надёжно обеспечивает плодовитость. Одновременно необходимо держать под контролем уровень не только сырого протеина в рационе, но и переваримого, расщепляемого и нерасщепляемого. Для этого удобнее регулировать концентрацию протеина рациона путём скармливания концентратов с защищённым от распада в рубце протеином. Остальные корма рациона при выращивании ремонтных тёлочек должны быть не ниже 1 класса.

В летний период выращивания ремонтных тёлочек рекомендуется максимальное использование в структуре рационов зелёной массы из провяленных злаковых и бобовых трав или же их смесей (таблица 160).

Таблица 160 – Структура рационов ремонтных тёлочек на летний период выращивания в период с 7-м до 12-месячного возраста

Корма	Структура, %
Зеленая масса проявленная (злаковая или злаково-бобовая травосмесь)	45-50
Комбикорм для ремонтных тёлочек 7-12 мес.	38-40
Сено и сенаж	12-15

В данном случае нами предложена структура рациона ремонтных тёлочек с максимальным и умеренным использованием травяных кормов в летний период. Большое внимание должно быть уделено скармливанию травяных кормов рациона независимо от сезона года, в нашем случае корма должны скармливаться толь в виде кормосмесей, чтобы исключить выборочное поедание кормов.

Весь цикл выращивания ремонтного молодняка обусловлен технологической схемой производства с учётом конкретных условий хозяйства и в соответствии с возрастными и физиологическими особенностями животных.

Организация и техника выращивания ремонтных тёлочек и нетелей должны базироваться на закономерностях их индивидуального развития и способствовать формированию животных с крепкой конституцией и высокой продуктивностью. Одновременно с этим рациональная система выращивания ремонтных тёлочек и нетелей должна быть экономически эффективной и обеспечивать высокую производительность труда. Нами предлагается несколько уровней продуктивности тёлочек в период выращивания от 9- до 12-месячного возраста. С учётом особенностей развития ремонтных тёлочек в период образования железистой ткани вымени для более гармоничного его развития с целью повышения последующей молочной продуктивности в период с 8 по 10 месяц среднесуточный прирост не должен превышать 800 г и чтобы сохранить темп интенсивности выращивания (период отёла в 24 месяца).

4.4. Обоснование метода стимуляция естественных защитных сил ремонтного молодняка в возрасте старше 12-месячного возраста

Не менее важным моментом является стимуляция естественных защитных сил ремонтного молодняка в возрасте старше 12-месячного возраста. С целью её изучения мы провели работу в СПК «Шипяны-АСК» Смолевичского района Минской области. Для исследований были подобраны группы животных (n=10) по методу аналогов с учётом породы и породности, живой массы, возраста и продуктивности коров-матерей. Условия кормления и содержания были однотипными.

Выбор препаратов и доз применения обоснован проведёнными ранее

исследованиями по сравнительной эффективности.

Защитные силы организма и способность животного противостоять неблагоприятному воздействию факторов внешней среды в растущем организме складываются постепенно и окончательно формируются лишь на определённом уровне общефизиологического созревания. Поэтому молодой и взрослый организм обладает неодинаковой восприимчивостью к заболеваниям, по-разному реагируют на воздействие болезнетворных агентов. Следовательно, проводя правильную стратегию, направленную на сохранение здоровья животных в критические периоды их жизни, можно добиться довольно значительного повышения сохранности продуктивности, снизить затраты на полученные единицы продукции.

Изучение методов стимуляции естественной резистентности и повышения продуктивности животных проводились по следующей схеме (таблица 161).

Таблица 161 – Схема опыта

Группы животных	Поголовье	Препарат	Доза
I контрольная	10	-	-
II опытная	10	Достим	5,0-8,0 мл внутримышечно три раза с интервалом 1-5 дней
III опытная	10	Мастим	5,0-8,0 мл внутримышечно три раза с интервалом 1-5 дней
IV опытная	10	Иммунофор	5,0-8,0 г ежедневно путём добавления в корм в течение 15-30 дней
V опытная	10	Достим+Мастим	Согласно вышеприведённым дозировкам и способам введения
VI опытная	10	Достим+Иммунофор	
VII опытная	10	Мастим+Иммунофор	

Применение подопытным животным различных комбинаций иммунокоррегирующих препаратов оказало определённое влияние на динамику роста и развития (таблица 162). Анализ показал, что животные опытных групп, получавшие иммуностимуляторы, превосходили аналогов из контроля. В опытных группах отмечались более высокие показатели приростов живой массы. Наилучший эффект достигнут в VI и VII группах, получавших соответственно Достим+Иммунофор и Мастим+Иммунофор. Они превосходили сверстников из контроля группы по живой массе в 12-месячном возрасте на 11,5 и 14,3 кг, а по среднесуточным приростам живой массы за 6 месяцев – на 0,64 и 0,79 кг. При

этом следует отметить, что применение различных препаратов во II, III, IV и V группах оказало примерно одинаковое воздействие на показатели роста и развития молодняка.

Таблица 162 – Динамика роста подопытных животных

Группы	Живая масса, кг		Приросты живой массы	
	в 6 мес.	в 12 мес.	абсолютный, кг	относительный, %
I контроль	172±0,45	303,1±0,50	0,726±0,0036	13,76±0,068
II	173±0,31	307,6±0,50	0,748±0,0033	14,01±0,057
III	173±0,40	307,6±0,40	0,745±0,0027	13,95±0,055
IV	173±0,31	308,5±0,50	0,752±0,0038	14,06±0,066
V	173±0,28	308,2±0,41	0,751±0,0027	14,06±0,047
VI	172±0,42	314,5±0,52	0,790±0,0031	14,60±0,056
VII	172±0,34	317,3±0,6	0,805±0,0037	14,79±0,062

Основные физиологические показатели подопытного молодняка приведены в таблице 163.

Таблица 163 – Клинические показатели организма животных

Группы	Температура тела, °С	Частота дыхания, в мин.	Частота пульса, в мин.
I	40,15±0,50	25,9±1,02	90,9±2,03
II	38,51±0,15	25,5±0,5	90,8±2,18
III	38,73±0,19	26,1±0,65	91,4±1,95
IV	39,13±0,19	26,0±0,44	88,3±1,92
V	39,03±0,19	27,1±0,37	87,5±1,97
VI	38,69±0,16	27,1±0,31	91,8±2,51
VII	39,03±0,2	26,6±0,34	91,1±2,03

Температура тела подопытных животных находилась в пределах физиологической нормы. Вместе с тем, молодняк контрольной группы отличался несколько повышенной температурой. По-видимому, это связано с протеканием болезней. Отмечены незначительные суточные колебания температуры тела: утром она была выше, а к вечеру несколько повышалась. Частота дыхания и пульса у всех подопытных животных была в пределах физиологической нормы. При анализе заболеваемости подопытных животных установлена высокая профилактическая эффективность препаратов.

Для более детальной оценки были изучены некоторые показатели крови, характеризующие естественную резистентность (таблица 164).

Таблица 164 – Показатели естественной резистентности

Группы	БАСК, %	Фагоцитарная активность, %	Фагоцитарное число	Фагоцитарный индекс
I контроль	88,7±0,45	33,8±0,53	2,19±0,03	6,23±0,05
II опытная	92,3±0,54	36,2±0,36	2,69±0,04	6,51±0,06
III опытная	91,7±0,50	35,9±0,50	2,70±0,04	6,55±0,04
IV опытная	91,9±0,52	36,1±0,51	2,70±0,03	6,55±0,04
V опытная	92,4±0,55	36,0±0,30	2,71±0,03	6,54±0,04
VI опытная	93,9±0,15	37,2±0,20	2,77±0,03	6,69±0,03
VII опытная	95,4±0,35	38,7±0,24	2,84±0,02	6,84±0,02

Применение иммуностимуляторов и модуляторов способствовало стимуляции защитных сил организма молодняка и приводит к повышению естественной резистентности. Наилучший эффект достигнут в VI и VII опытных группах.

Общим для всех препаратов является активизация гуморальных и клеточных факторов иммунной системы. Следовательно, иммуномодуляторы оказывают на иммунную систему организма животных значительное влияние, создают дополнительную устойчивость организма к воздействию инфекционных агентов.

4.5. Стимуляция функции молочной железы при раздое первотёлок на основе сочетанного действия низкоинтенсивным лазерным излучением с магнитным полем

В настоящее время потери в животноводстве связаны не только с организационно-экономическими трудностями, но и с несовершенством отдельных технологических решений. Потери от болезней особенно выражены в определенные периоды технологического цикла, когда животные наиболее подвержены воздействию агрессивных факторов внешней среды.

Выработав эффективную стратегию, направленную на сохранение здоровья животных в критические периоды их жизни, можно добиться довольно значительного повышения сохранности и продуктивности, снизить затраты на получение единицы продукции и превратить тем самым животноводство в действительно рентабельную отрасль.

Система выращивания животных для комплектования ферм с индустриальной технологией наряду с развитием наследственных признаков, предопределяющих молочную продуктивность, должна предусматривать и формирование качеств, обеспечивающих устойчивость организма к многочисленным стрессовым факторам, являющимся неотъемлемой частью интенсивных технологий. Вместе с тем, на многих фермах, ведущих производство по интенсивным технологиям, не только

значительно сократились затраты труда на единицу продукции, возросли удои и приросты живой массы, но появились и факторы, ограничивающие широкое внедрение этих технологий [64].

В комплексе приёмов формирования высокой продуктивности молочного стада, наряду с оптимизацией интенсивности роста и развития тёлки на всех этапах выращивания, важным элементом является подготовка нетелей к отёлу и лактации.

Подготовка нетелей к лактации включает нормированное и полноценное кормление, приучение животных к доильному оборудованию и проведению массажа вымени.

Исследования отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют о том, что весь комплекс подготовительных операций, включающий приучение нетелей к доильному залу, аппаратам и оборудованию, проведение массажа вымени способствовали правильному формированию вымени, лучшей молокоотдачи у коров и, следовательно, комплектованию стада высокопродуктивными животными [19, 30, 31, 32]. Установлено, что унаследованные морфологические признаки и физиологические свойства вымени могут изменяться под влиянием направленного выращивания ремонтных тёлки, подготовки нетелей к отёлу и лактации [85].

Физиологическая роль массажа вымени заключается в том, что активное воздействие на молочную железу в период, когда усиленно развиваются секреторные элементы, а способность к восприятию стимулирующих развитие ёмкостной системы воздействий наиболее высока, обеспечивает развитие его железистой и ёмкостной части ещё до наступления лактации, что способствует повышению молочной продуктивности в предстоящей лактации. Причём, превосходство по молочной продуктивности животных, подвергшихся массажу на 6-8 месяцах стельности по сравнению со сверстницами, наблюдалось не только в первую лактацию, но и в последующие. Однако ручной массаж вымени нетелей – трудоёмкая операция и, несмотря на ощутимую прибавку продуктивности у первотёлок при раздое и в целом за лактацию, он не нашёл широкого применения в производстве. В связи с этим, постоянно ведутся работы по созданию эффективных средств для массажа вымени.

Первоначально массаж вымени проводился ручным способом, что требовало больших затрат труда и времени. Поэтому возник вопрос о механизации этого процесса путём создания специальных устройств. Одними из первых были разработаны механические устройства для массажа вымени нетелей (УМВН). Однако из-за сложности конструкции, значительных затрат труда и времени, а также жёсткого режима работы они не нашли широкого применения в производстве.

Важным этапом в совершенствовании УМВН явилась разработка и

внедрение в производство пневматических массажных устройств, приводимых в действие за счёт вакуумметрического давления вакуумных систем доильных агрегатов. В 1950 году В.Ф. Королёвым предложено массажное устройство в виде прикладываемой к вымени чаши, внутрь которой подаётся пульсирующий вакуум, которое послужило прототипом для дальнейшей модернизации пневматических УМВН [79]. Такие устройства наиболее просты и надёжны в эксплуатации, благодаря чему они нашли относительно широкое применение на практике. Отрицательной их стороной является то, что подаваемый в чашеобразный корпус пульсирующий вакуум может привести к отсасыванию молочного секрета, который накапливается в вымени нетелей во вторую половину стельности и может служить причиной возникновения воспалительных процессов. Совершенствование оборудования привело к созданию пневмомеханического массажного устройства – ПММУ-4.

Особую группу УМВН составляют приспособления, оказывающие на вымя комбинированное воздействие – механическое, электростатическое, электромагнитное, тепловое, лазерное и др. Такой широкий спектр воздействия максимально способствует развитию морфофункциональных свойств вымени. Однако сложность конструкции снижает возможность их широкого применения. Обоснованию параметров и режимов работы УМВН посвящены работы многих исследователей [35, 67], обобщение которых позволяет говорить об отсутствии единого мнения по этому вопросу и о необходимости дальнейших исследований.

Таким образом, эволюция создания устройств для массажа вымени нетелей происходила так, что в начальный период была предложена целая гамма механических – пневматических, пневмомеханических и комбинированных устройств. К тому же перечисленные группы отличаются по принципу работы, способу фиксации, воздействию на вымя, а также управлению процессом. Такое разнообразие показателей обуславливает целесообразность их систематизации. Следует отметить, что классификации устройств для массажа вымени посвящены работы многих авторов [61, 94, 170].

Нами предложено усовершенствованное техническое решение для комбинированного массажа вымени. Устройство аналогично массажеру конструкции БелНИИЖ (а.с. 1644835) и отмечается тем, что на дне колокола установлены и ультразвуковые головки, подпружиненные прутками с технологическими удлинителями, и соединенные проводкой с переносной приставкой ультразвукового аппарата.

Ультразвук представляет собой механические колебания упругой среды, обладающие определенной энергией. По своей физической природе они не отличаются от звуков и характеризуются лишь более высокой частотой, превышающей порог слышимости.

Механизм терапевтического действия до настоящего времени ещё недостаточно изучен. Большинство исследователей считают, что ультразвук оказывает на организм механическое, тепловое, физико-химическое, рефлекторное и другие действия. Механическое действие обусловлено самой природой ультразвука. При этом происходят пульсация клеток и микромассаж тканевых элементов.

Тепловой эффект неразрывно связан с механическим действием ультразвука на ткани организма, так как одной из возможностей теплообразования является превращение механической энергии в тепловую в результате поглощения.

Ультразвук усиливает в тканях проницаемость клеточных мембран и диффузные процессы, изменяет концентрацию водородных ионов в тканях, вызывает расщепление высокомолекулярных соединений, обладает тиксотропным действием, оказывает влияние на обмен веществ в жидких средах. По данным некоторых исследователей, терапевтические дозы ультразвука, влияя на тканевый обмен, улучшает трофику тканей. Установлено, что ультразвук малой интенсивности стимулирует жизнедеятельность соединительной ткани, повышает ее защитные функции [141, 142].

Молочные железы являются придатками кожи, специализированными для секреции молока. Попытки повышения их продуктивности с помощью стимуляции самыми разными факторами, в том числе ультразвуком, весьма многочисленны. Особенно эффективен ультразвук (0,88 МГц; 0,2-0,6 Вт/см²; 5-10 мин.) при раздаивании. Стимулируя обменные процессы, нормализуя сократительную активность гладкой и поперечно-полосатой мускулатуры, ультразвуковое воздействие улучшает кровоснабжение молочной железы, повышает молокоотдачу, уменьшает явление застоя и задержки молока, сокращает сроки раздаивания. По данным А.Ф. Трофимова и др. [159], стимуляция секреции молока ультразвуком у активных лактирующих животных не всегда приводит к повышению их продуктивности. Эффект зависит от исходной продуктивности и резерва возможностей организма лактирующего животного, а также от интенсивности ультразвука, локализации и длительности его воздействия. Эффективной реализации резерва продуктивности способствует воздействие ультразвуком низких интенсивностей (0,2-0,4 Вт/см²) на рефлексогенные зоны вымени животных, расположенные у основания соска. Общее воздействие на вымя также приводит к увеличению секреции на 10-12 % при условии, что интенсивность ультразвука не превышает 1 Вт/см². При более высоких интенсивностях ультразвукового воздействия на вымя продуктивность животных или подавляется, или, если компенсаторным механизмом удаётся справиться с повреждающим воздействием интенсивного ультразвука,

продуктивность остается на исходном уровне. Устройство работает следующим образом: перед установкой массажного колокола вымя подмывают тёплой водой, основание вокруг сосков смазывают контактной жидкостью (50%-ный раствор глицерина, касторовое масло и др.), соединяют проводкой устройство с приставкой ультразвукового аппарата, на которой установлена частота 880 кГц и интенсивность ультразвука в пределах 0,6-0,9 Вт/см³. Комбинированный ультразвуковой пневмомеханический массаж вымени нетелей проводят 2 раза в день по 4-5 мин., начиная с 180-го дня стельности. После 60-дневного комбинированного массажа, т. е. на 241 день стельности, меняют режим макромассажа молочной железы.

Оценка эффективности применения комбинированного массажера проводилась в экспериментальной базе «Заречье» Смолевичского района Минской области путём сопоставления с прототипом показателей, характеризующих стимулирующее влияние на развитие молочной железы и увеличение молочной продуктивности, а также отражающих дополнительные затраты, связанные с использованием обоих устройств. Для проведения эксперимента было подобрано две группы животных (n=15) по принципу аналогов с учётом породы, живой массы, возраста и продуктивности коров-матерей. Исходя из того, что продолжительность проведения механизированного массажа сравниваемыми устройствами была одинаковой, проводилась регистрация технологических операций, связанных только с использованием ручного труда (таблица 165).

Таблица 165 – Хронометраж технологических операций при выполнении комбинированного массажа вымени нетелей, сек.

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Затраты времени на подготовку массажёра к работе	25,3±0,3	32,1±0,4
Затраты времени на подключение массажёра	26,3±0,2	27,2±0,2
Затраты времени на отключение массажёра	5,2±0,3	5,6±0,2
Всего затрат на ручные операции	56,8±0,4	64,9±0,6

Результаты исследований показывают, что общая продолжительность операций при использовании массажёра, дополненного ультразвуковыми головками, оказалась на 12,1 сек или на 17,6 % больше в сравнении с использованием пневмомеханического прототипа. Постатейный анализ затрат указывает на то, что наибольшие различия наблюдались в длительности операций подготовки массажеров к работе. Отмеченное увеличение связано с необходимостью выполнения дополнительной операции по нанесению контактной среды на излучающую

ультразвук поверхность массажного аппарата. В то же время установка излучателей внутри колокола исключила необходимость выполнения более трудоёмкой операции по нанесению среды на всю поверхность кожи вымени. Кроме того, такая конструкция обеспечивает возможность подключения и отключения массажера без прекращения подачи напряжения на пьезоэлементы излучающего устройства. Незначительные различия в длительности данных операций связаны только с контролем толщины с контактной среды на поверхности излучателей соприкасающейся с кожей молочной железы.

Наблюдения за изменением промеров вымени в процессе подготовки нетелей к отёлу и раздоя коров-первотёлок показали, что комплексное воздействие на молочную железу оказало более сильное стимулирующее влияние на развитие её морфологических признаков в сравнении со сверстницами из контроля (таблица 166).

Таблица 166 – Линейные промеры вымени подопытных животных, см

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Нетели на 7 мес. стельности		
Длина	21,9±0,5	22,3±0,4
Ширина	16,5±0,4	16,5±0,4
Обхват	58,8±1,1	57,9±0,8
Глубина	10,2±0,5	10,6±0,2
Индекс развития вымени	3,6±1,3	3,7±0,7
Нетели на 9 мес. стельности		
Длина	24,4±0,4	26,9±0,9
Ширина	17,1±0,2	19,8±0,9
Обхват	64,5±0,8	77,9±0,8
Глубина	10,6±0,2	13,8±0,4
Индекс развития вымени	4,2±1,7	5,3±0,6
Коровы-первотёлки на 3 мес. лактации		
Длина	39,1±0,9	42,7±1,1
Ширина	28,9±0,8	30,9±0,9
Обхват	108,4±2,8	121,1±3,8
Глубина	20,6±0,9	21,9±0,7
Индекс развития вымени	11,3±0,9	13,2±1,1

Так, в группе нетелей, подвергавшихся только пневмомеханическому массажу, интенсивность увеличения основных промеров на 8-10% уступала росту показателей у животных опытной группы. Установленная тенденция сохранилась и при оценке соответствующих показателей у первотёлок на 3 мес. лактации. Использование пневмомеханического массажа одновременно с воздействием ультразвуковыми колебаниями частотой 820 кГц и интенсивностью 0,6 Вт/см² сказалось на

увеличении индекса развития вымени до 30 %. Выявленные особенности развития молочной железы отчётливо проявились при оценке параметров молоковыведения у подопытных животных (таблица 167).

Таблица 167 – Функциональные свойства вымени первотёлочек

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Разовый удой, кг	6,9±0,7	7,7±0,5
Средняя продолжительность доения, мин.	4,8±0,6	4,8±0,3
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	1,43±0,2	1,60±0,1
Латентный период рефлекса молокоотдачи, мин.	0,9±0,1	0,6±0,1

По увеличению разового удоя первотёлочки, прошедшие подготовку к лактации с использованием комбинированного массажа вымени, на 10 % превосходили сверстниц контрольной группы. При этом средняя продолжительность доения оказалась примерно одинаковой. В результате по интенсивности молокоотдачи, интегрирующей два показателя, животные опытной группы на 10,6 % превысили аналогичный показатель, достигнутый при использовании пневмомеханического прототипа.

Полученные данные свидетельствуют о существенном влиянии стимулирующего комбинированного воздействия на сокращение латентного периода рефлекса молокоотдачи. Межгрупповые различия в его длительности составили 33 % в пользу первотёлочек опытной группы.

Анализ влияния различных способов стимуляции развития молочной железы нетелей на последующую молочную продуктивность первотёлочек также подтверждает установленную закономерность (таблица 168).

Таблица 168 – Молочная продуктивность первотёлочек

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Молочная продуктивность за лактацию:		
удой, кг	4798±58	4978±61
жирность молока, %	3,8±0,02	3,8±0,03
удой при базисной жирности 3,4%, кг	5326±46	5573±56
Положительный эффект, %	-	103,8

Сопоставление данных об удое за 305 дней лактации между животными контрольной и опытной групп показывает, что применение пневмомеханического массажа одновременно с воздействием ультразвуковыми колебаниями способствует увеличению молочной продуктивности на 4 %. При этом затраты, связанные с выполнением операций по

подготовке нетелей к лактации, в стоимости дополнительной продукции занимают не более 5 %, что обеспечивает высокую эффективность применения данного метода.

После изучения научной литературы и проведения предварительных поисковых исследований нами предложено использовать НИЛИ для подготовки нетелей к лактации. Высокая результативность биотехнических средств повышения функциональных возможностей организма и, как следствие, увеличение продуктивности животных, возможность нормирования их воздействия, отсутствие побочной реакции послужили основанием для проведения поисковых исследований по изучению влияния НИЛИ в сочетании с ПМП на развитие морфофункциональных свойств молочной железы нетелей.

Работа проведена в РУСП «Заречье», РУСП э/б «Жодино» и СПК «Шипяны-АСК» Смолевичского района Минской области путём постановки научно-хозяйственных опытов, сбора и обработки эмпирических и статистических материалов согласно схемам опыта. Для проведения исследований подобраны группы животных (n=10) по методу аналогов с учётом породы и породности, живой массы, возраста и продуктивности коров-матерей.

Для облучения БАТ, расположенных на поверхности всех четвертей молочной железы у основания сосков, а также БАТ, расположенной по середине, у основания передних долей вымени, использовали лазерную установку «Люзар-МП». Использование длин волн лазерного излучения, соответствующих так называемому «окну прозрачности» биологической ткани, позволяет проводить чрезкожное воздействие и обеспечивает максимальную глубину проникновения излучения в ткань без значительного ослабления интенсивности. Поисковые исследования по отработке оптимального режима воздействия НИЛИ на молочную железу проводили, используя красную и инфракрасную область спектра, импульсный и непрерывный режим работы аппарата. Благодаря оптимальному выбору спектрального диапазона воздействующего излучения, его высокой плотности и мощности обеспечивается визуальный контроль за локализацией излучения на теле животного. Воздействие проводили на биологически активные точки, расположенные на вымени животного в месте перехода соска в вымя или на расстоянии до 2 см в сторону головы животного. БАТ расположены под кожей вымени на различной глубине – от 1,5 до 3,0 см. Они являются морфологическими структурами, состоящими преимущественно из микроциркулярного кровеносного русла, хорошо развитой сети нервных волокон и окончаний, скопление большого количества тучных клеток (лаброцитов). Их поиск проводили путём регистрации разности потенциалов между исковой точкой и граничащей с ней кожной поверхностью.

После определения БАТ и изучение литературных данных по применению лазерного излучения проводили эксперименты по установлению эффекта воздействия. Вследствие колебания центра пятна засветки из-за взаимных перемещений коровы и луча лазера наибольшая надёжность засветки БАТ вымени достигается при диаметре светового пятна около 3,5-4,5 см. Рабочий орган аппарата перемещается излучающей стороной вдоль вымени круговыми или продольными движениями, захватывая при этом биологически активные точки и ближайшие области тела. Рабочий орган аппарата при обработке животного следует поместить в полиэтиленовый пакетик, который заменяется при загрязнении.

Исследования по применению лазерного излучения проводили по следующей схеме (таблица 169).

Таблица 169 – Схема опыта

Группы животных	Метод воздействия лазерного излучения	Время экспозиции, мин.
Контроль	Без воздействия	-
I опытная	Лазерное излучение красной области спектра с длиной волны (0,67±0,02) мкм, непрерывный режим работы и плотность воздействующего излучения 100 мВт/см ² . Магнитная индукция постоянного магнитного поля в зоне воздействия лазерного излучения не менее 50 мТл.	6
II опытная		12
III опытная		18
IV опытная		24

Облучение обнаруженных биологически активных точек вымени подопытных первотёлок проводили в течение 10 дней 1 раз в сутки. Основные показатели, характеризующие продуктивность животных, приведены в таблице 170.

Таблица 170 – Продуктивность подопытных животных

Группы животных	Время экспозиции, мин.	Продуктивность за первые 3 месяца лактации			
		Удой, кг	Жир, %	Белок, %	СОМО, %
Контроль	-	418,1±8,34	3,38±0,18	2,82±0,11	8,09±0,13
I опытная	6	434,1±5,52	3,67±0,15	2,92±0,10	8,57±0,10
II опытная	12	466,9±9,11	3,73±0,18	2,98±0,09	8,72±0,15
III опытная	18	521,8±8,76	3,98±0,20	3,15±0,14	9,03±0,11
IV опытная	24	518,9±9,18	3,87±0,17	3,05±0,12	8,98±0,11

Из данных таблицы видно, что с увеличением времени воздействия с 6 до 18 мин. наблюдается тенденция увеличения молочной продуктивности первотёлок. После облучения высокая продуктивность сохранялась в течение двух месяцев, в дальнейшем снижение продуктивности шло синхронно, причём у животных опытных групп снижение было

более плавным. Однако дальнейшее увеличение времени воздействия до 24 мин. не оказало существенного влияния на их молочную продуктивность. Существенных различий между группами в интенсивности увеличения массы тела в период раздоя не установлено.

По всем промерам вымени первотёлки контрольной группы уступали аналогам опытных групп. Следовательно, первотёлки, подвергавшиеся стимулирующему воздействию на молочную железу, оказались лучше подготовленными к интенсивной секреции молока. Это обусловлено более лучшим развитием морфологических признаков и формированием секреторной ткани вымени.

Установлено, что использование лазерного излучения инфракрасной области спектра в сочетании с магнитной индукцией не привело к увеличению количества соматических клеток в молоке. Это свидетельствует о том, что данный метод стимуляции не является фактором риска по отношению к появлению маститов.

Анализ технологических свойств вымени показал, что средний разовый удой животных опытных групп был выше, чем в контроле (таблица 171).

Таблица 171 – Показатели молокоотдачи подопытных животных

Показатели	Группы животных				
	Контроль	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Разовый удой, кг	4,6±0,09	4,8±0,10	5,2±0,08	5,8±0,07	5,7±0,08
Среднесуточный удой, кг	13,9±0,23	14,5±0,18	15,6±0,25	17,4±0,28	17,3±0,21
Продолжительность доения, мин.	4,59±0,04	4,34±0,03	4,30±0,03	4,31±0,04	4,30±0,03
Скорость молокоотдачи, кг/мин.	1,00±0,01	1,11±0,03	1,21±0,01	1,35±0,02	1,33±0,01
Латентный период, мин.	1,14±0,25	1,05±0,15	0,98±0,20	0,62±0,18	0,71±0,20

В прямой зависимости от разового удоя находился показатель скорости молокоотдачи. Корреляционная связь между разовым удоем и средней скоростью молокоотдачи была невысокой и положительной у животных опытных групп и отрицательной у контроля. Применение лазерного излучения красной области спектра в сочетании с магнитным полем оказало определённое влияние на длительность латентного периода рефлекса молокоотдачи.

Анализ результатов исследований крови не выявил отклонений от

физиологической нормы. Вместе с тем, отмечено определённое превосходство животных опытных групп по таким показателям естественной резистентности как БАСК, ЛАСК, содержанию Т- и В-лимфоцитов, иммуноглобулинов над сверстницами в контроле. Полученные результаты подтверждают эффективность применения лазерного излучения в процессе раздоя. Разработанные методы воздействия НИЛИ красной области спектра в сочетании с магнитным полем для раздоя первотёлок обеспечивают необходимые параметры стимуляции при экспозиции 18 мин. 1 раз в сутки в течение 10 дней за 10-15 мин. до доения.

Дальнейшие исследования по применению низкоинтенсивного лазерного излучения с другими параметрами (инфракрасная часть спектра) проводили по следующей схеме (таблица 172).

Таблица 172 – Схема исследований

Группы животных	Метод воздействия лазерного излучения	Время экспозиции, мин.
Контроль	Без воздействия	-
I опытная	Лазерное излучение инфракрасной области спектра с длиной волны $0,78 \pm 0,02$ мкм, мощностью лазерного излучения $23 \pm 0,02$ мВт, непрерывный режим работы и плотность воздействующего излучения 120 мВт/см ² . Магнитная индукция постоянного магнитного поля в зоне воздействия лазерного излучения не менее 50 мТл.	8
II опытная		14
III опытная		20
IV опытная		26

Облучали установленные БАТ вымени подопытных первотёлок в течение 10 дней 1 раз в сутки за 20-25 минут до начала доения. Основные показатели, характеризующие продуктивность подопытных животных, приведены в таблице 173.

Таблица 173 – Молочная продуктивность подопытных животных

Группы животных	Время экспозиции, мин	Продуктивность за первые 3 месяца лактации			
		Удой, кг	Жир, %	Белок, %	СОМО, %
Контроль	-	$419,7 \pm 12,4$	$3,42 \pm 0,12$	$2,80 \pm 0,09$	$8,10 \pm 0,42$
I опытная	8	$437,1 \pm 21,3$	$3,71 \pm 0,10$	$2,94 \pm 0,09$	$8,64 \pm 0,36$
II опытная	16	$465,3 \pm 15,1$	$3,77 \pm 0,13$	$3,00 \pm 0,10$	$8,77 \pm 0,28$
III опытная	24	$522,4 \pm 19,3$	$4,00 \pm 0,11$	$3,17 \pm 0,08$	$9,27 \pm 0,40$
IV опытная	32	$517,9 \pm 14,6$	$3,87 \pm 0,12$	$3,03 \pm 0,09$	$8,92 \pm 0,39$

Как показывают данные таблицы, с увеличением времени воздействия с 8 до 24 мин. наблюдается тенденция к увеличению молочной продуктивности первотёлок. После облучения высокая продуктивность

сохранялась в течение двух месяцев, в дальнейшем снижение продуктивности шло синхронно, причём у первотёлок опытных групп снижение было более плавным. Однако дальнейшее увеличение времени воздействия до 32 мин. не оказало существенного влияния на их молочную продуктивность. Существенных различий между группами в интенсивности увеличения массы тела в период раздоя не установлено. По всем промерам вымени первотёлки контрольной группы уступали аналогам опытных групп. Следовательно, животные, подвергавшиеся стимулирующему воздействию на молочную железу, оказались лучше подготовленными к интенсивной секреции молока.

Использование НИЛИ инфракрасной области спектра не привело к увеличению количества соматических клеток в продуцируемом молоке и возникновению заболеваний вымени.

Различные варианты облучения вымени подопытных животных оказали определённое влияние на показатели молокоотдачи (таблица 174).

Таблица 174 – Показатели молокоотдачи у подопытных коров-первотёлок

Показатели	Группы животных				
	контроль	I опыт- ная	II опыт- ная	III опыт- ная	IV опыт- ная
Разовый удой, кг	4,8±0,24	4,9±0,20	5,5±0,19	6,1±0,21	5,8±0,18
Среднесуточный удой, кг	14,4±0,63	14,7±0,55	16,6±0,48	18,4±0,57	17,8±0,46
Продолжительность доения, мин	4,6±0,31	4,31±0,25	4,28±0,34	4,30±0,38	4,30±0,31
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,04±0,02	1,14±0,03	1,29±0,02	1,42±0,02	1,35±0,03
Латентный период, мин	1,15±0,04	1,02±0,03	0,91±0,04	0,60±0,04	0,68±0,03

Наилучшие показатели по разовому и среднесуточному удою за период наблюдений отмечались у сверстниц из III опытной группы. Они превосходили аналогов из контроля и I, II и IV опытных групп по среднесуточному удою на 3,9 кг, 3,6, 1,8 и 0,9 кг соответственно. Кроме того, у животных III опытной группы отмечена наименьшая продолжительность доения (4,3 мин.) и соответственно наивысшая скорость молокоотдачи 1,42 кг/мин.

Детальный анализ промеров подопытных первотёлок также показал преимущество аналогов из III группы. Данные таблицы 175 показывают, что у первотёлок III группы промеры вымени превышали таковые в контроле и опытных группах.

Таблица 175 – Морфологические свойства вымени подопытных животных

Промеры вымени, см	Группы животных				
	контроль	I опыт-ная	II опыт-ная	III опыт-ная	IV опыт-ная
длина	25,8±1,18	26,5±2,01	26,9±1,67	28,8±1,94	28,1±1,17
ширина	24,0±2,09	26,3±1,88	27,1±1,12	27,8±1,38	27,3±1,74
обхват	80,2±3,01	84,8±2,48	91,3±2,59	100,0±2,77	99,2±2,35
глубина	19,8±1,11	22,0±1,21	22,2±1,34	22,6±1,43	26,5±1,31

Результаты исследований подтверждают эффективность применения НИЛИ инфракрасной области спектра при раздое коров-первотёлок. Разработанные методы воздействия лазерного излучения в сочетании с постоянным магнитным полем для раздоя первотелок обеспечивают необходимые параметры стимуляции при экспозиции 20 мин. 1 раз в сутки в течение 10 дней за 20-25 минут до доения.

Исследование по обработке оптимальных режимов применения НИЛИ на следующем этапе проводили по следующей схеме (таблица 176).

Таблица 176 – Схема опыта

Группы животных	Метод воздействия лазерного излучения	Время экспозиции, мин
Контроль	Без воздействия	-
I опытная	Лазерное излучение красной области спектра с длиной волны (0,67±0,02) мкм, непрерывный режим работы и плотность воздействующего излучения 100 мВт/см ² . Магнитная индукция постоянного магнитного поля в зоне воздействия лазерного излучения не менее 50 мТл.	8
II опытная		16
III опытная		24
IV опытная		32

Облучение БАТ вымени подопытных первотёлок проводили в течение 7 дней 1 раз в сутки за 40-50 минут до начала доения. Основные показатели, характеризующие продуктивность подопытных животных приведены в таблице 177.

Как показывают данные, с увеличением экспозиции с 8 до 24 мин. наблюдалась тенденция некоторого увеличения молочной продуктивности подопытных животных. Превосходство над сверстницами из контроля составляло 4,1 %, 10,9 и 24,5 % соответственно. Однако увеличение времени воздействия до 32 мин. не оказало существенного влияния на молочную продуктивность. После облучения такая продуктивность сохранялась в течение 1 месяца, в дальнейшем во всех подопытных группах шло плавное снижение удоев.

Таблица 177 – Молочная продуктивность подопытных животных

Группы животных	Время экспозиции, мин	Продуктивность за первые 3 месяца лактации			
		Удой, кг	Жир, %	Белок, %	СОМО, %
Контроль	-	419,7±15,3	3,42±0,08	2,80±0,06	8,10±0,48
I опытная	8	437,1±18,4	3,71±0,07	2,94±0,07	8,64±0,34
II опытная	16	465,3±17,1	3,77±0,09	3,00±0,05	8,77±0,39
III опытная	24	522,4±18,3	4,00±0,08	3,17±0,05	9,27±0,40
IV опытная	32	517,9±17,6	3,87±0,09	3,03±0,06	8,92±0,36

Результаты анализа молокоотдачи подопытных животных приведены в таблице 178.

Таблица 178 – Показатели молокоотдачи подопытных коров-первотёлок

Показатели	Группы животных				
	контроль	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Разовый удой, кг	4,8±0,28	4,9±0,31	5,5±0,27	6,1±0,29	5,8±0,27
Среднесуточный удой, кг	14,4±0,49	14,7±0,55	16,6±0,38	18,4±0,41	17,8±0,39
Продолжительность доения, мин	4,6±0,12	4,31±0,15	4,28±0,11	4,30±0,13	4,30±0,12
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,04±0,03	1,14±0,04	1,29±0,03	1,42±0,04	1,35±0,04
Латентный период, мин	1,15±0,04	1,02±0,03	0,91±0,03	0,60±0,02	0,68±0,03

Данные таблицы показывают, что применение НИЛИ оказало определённое влияние на показатели молоковыведения у сверстниц из опытных групп. По разовому удою они превышали аналогов из контроля на 0,1 кг, 0,7, 1,3 и 1 кг. По среднесуточному удою разница составила 0,3 кг, 2,2, 4 и 3,4 кг соответственно. С ростом скорости молокоотдачи и сокращению латентного периода доения.

В свою очередь применение НИЛИ при раздое коров-первотёлок оказало свое влияние и на развитие молочной железы у подопытных животных (таблица 179).

По основным промерам вымени наблюдается некоторое превосходство животных из опытных групп над сверстницами из контроля.

Таблица 179 – Морфологические свойства вымени у подопытных животных

Промеры вымени, см	Группы животных				
	контроль	I опыт-ная	II опыт-ная	III опыт-ная	IV опыт-ная
длина	25,7	26,7	27,3	28,9	28,2
ширина	24,1	26,4	27,6	27,7	27,5
обхват	80,5	85,0	92,3	100,2	99,8
глубина	20,2	22,0	22,1	23,8	23,5

Результаты исследований подтверждают эффективность применение НИЛИ инфракрасной области спектра при раздое коров-первотёлок. Наилучшие результаты при исследуемых параметрах стимуляции достигаются при экспозиции 24 минуты 1 раз в сутки в течение 7 дней за 40-50 минут до доения.

Нами проведены исследования по определению эффективности применения НИЛИ в сочетании с постоянным магнитным полем на нетелей с 180 до 240-250 дней стельности. Эксперимент проводили согласно следующей схеме (таблица 180).

Таблица 180 – Схема исследований

Группы животных	Поголовье	Содержание исследований	Продолжительность применения изучаемого фактора
I контрольная	10	Без подготовки	-
II опыт-ная	10	Подготовка к лактации путём стимуляции БАТ вымени низкоинтенсивным лазерным излучением инфракрасной области спектра с длиной волны $(0,89 \pm 0,02)$ мкм, мощность лазерного излучения 5 Вт (в импульсе), импульсным режимом работы и плотностью воздействующего излучения 150 мВт/см ² . Магнитная индукция постоянного магнитного поля в зоне воздействия лазерного излучения не менее 50 мТл	С 180 до 240-250 дней стельности

В период приучения нетелей к лазерному облучению оценка динамики физиологических показателей животных проводилась в 1-й, 2-й и 4-й дни с его начала. Результаты наблюдений свидетельствуют, что в первый день животные вели себя беспокойно, двигались, оглядывались, некоторые дрожали и уклонялись от воздействия. На второй день количество таких животных уменьшилось (таблица 181).

Таблица 181 – Этологические реакции нетелей

Возраст животных	Группа	Поведенческие реакции							
		ест		жуёт жвачку		стоит		лежит	
		мин.	%	мин.	%	мин.	%	мин.	%
Нетели на 6 мес стельности	опытная	515,7	35,8	470,7	32,7	725,3	50,4	714,7	49,6
	контрольная	484,0	33,6	476,7	33,1	717,3	49,8	722,7	50,2
Нетели на 8 мес стельности	опытная	451,3	31,3	469,7	32,6	778,7	54,1	661,3	45,9
	контрольная	415,7	28,9	439,0	30,5	683,3	47,5	756,7	52,5

За период облучения у подопытных животных произошли некоторые изменения в поведении. Нетели опытной группы больше времени на 2,2 % (31,7 мин.) в сутки затрачивали на потребление корма, жевали жвачку на 0,4 % (6 мин.) меньше времени, чем в контроле.

В период 8 мес. стельности у подопытных животных снизилась интенсивность поедания и пережевывания корма. По-видимому, это связано с нейрогуморальными изменениями в организме перед родами.

Аналоги из опытной группы, подвергнувшиеся облучению НИЛИ, затрачивали на еду на 2,4 % времени больше, чем сверстницы из контроля. Кроме того, животные опытной группы на 2,1 % больше времени пережевывали жвачку, а на отдых лёжа затрачивали на 6,4 % времени меньше.

Анализ таблицы 182 показывает увеличение пульса и дыхательных движений в опытной группе на 1-й и 2-й день воздействия. К 4-му дню эти показатели пришли в норму.

Таблица 182 – Основные физиологические показатели нетелей

Группы	До воздействия	После воздействия		
		на 1-й день	на 2-й день	на 4-й день
Частота пульса, раз/мин.				
Контрольная	66,8±1,2	66,8±0,9	66,8±0,8	67,1±1,1
Опытная	66,8±1,3	75,4±1,1	71,1±1,3	66,9±0,9
Частота дыхания, раз/мин.				
Контрольная	18,9±0,3	19,1±0,2	18,6±0,7	18,8±0,5
Опытная	18,9±1,3	22,3±0,9	21,3±1,0	19,0±1,0
Температура тела, °С				
Контрольная	38,2±0,1	38,5±0,1	38,1±0,2	38,4±0,1
Опытная	38,4±0,1	38,2±0,2	38,4±0,1	38,1±0,2

Контроль за влиянием локального воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения на общее физиологическое состояние и обмен веществ у подопытных животных проводили на основе изучения морфологических показателей крови и биохимического состава её сыворотки. Анализ данных таблицы 183 показывает, что обработка вымени нетелей НИЛИ не вызвала существенных изменений в количестве форменных элементов крови.

Таблица 183 – Морфологические и биохимические показатели крови

Показатели	Вначале эксперимента		На 8-м месяце стельности	
	контроль-ная группа	опытная группа	контроль-ная группа	опытная группа
Лейкоциты, тыс.	6,0±0,6	6,1±0,7	5,7±0,2	6,4±0,4
Эритроциты, млн.	7,1±0,1	6,9±0,2	7,1±0,2	7,0±0,2
Гемоглобин, г%	12,0±0,5	12,2±0,2	12,2±0,2	12,8±0,2
Кислотная ём-кость, мг%	514,4±6,8	524,3±7,2	509,4±5,9	545,5±11,3
Общий белок, г%	7,4±0,2	7,3±0,2	7,4±0,2	7,8±0,1
Альбумины, г%	3,36±0,12	3,28±0,9	3,38±0,13	3,35±0,11
Глобулины, г%	2,68±0,17	2,71±0,24	2,70±0,18	2,85±6,28

Более заметная реакция установлена в увеличении уровня сывороточного белка на 6,4 %. У нетелей опытной группы рост данного показателя сопровождался изменением соотношения основных фракций в сторону глобулинов.

С высокой степенью достоверности об эффективности облучения молочной железы НИЛИ с целью подготовки к предстоящей лактации можно судить по морфофункциональным свойствам вымени. Согласно данным таблицы 184, что с увеличением срока стельности отмечается закономерный рост промеров, но в опытной группе он отличался большей интенсивностью. Все контролируемые линейные показатели у опытных аналогов к концу эксперимента примерно на 20 % превысили уровень, достигнутый в контроле.

Таблица 184 – Основные промеры вымени нетелей, см

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
1	2	3
Нетели на 7-м месяце стельности		
Ширина	10,5±0,87	10,6±0,74
Длина	14,2±0,44	12,9±0,94
Обхват	39,7±2,46	39,4±2,13
Глубина	10,7±0,48	11,1±0,50

Продолжение таблицы 184

1	2	3
Нетели на 9-м месяце стельности		
Ширина	16,3±0,93	23,7±0,93
Длина	22,2±1,21	26,9±1,27
Обхват	61,7±0,71	72,3±0,69
Глубина	15,0±0,37	20,1±0,58

Хронометраж технологических операций стимуляции развития молочной железы НИЛИ показал, что затраты труда при этом приближаются к показателям, полученным при проведении ручного массажа (таблица 185). При этом проведение подготовительных и ручных операций занимают в группе с ручным массажем, служащей в данном случае контролем, 505,4 с (100 %), а в группе с облучением молочной железы НИЛИ – 51 с (9,98 %).

Таблица 185 – Хронометраж технологических операций (в среднем на 1 голову в сутки, с)

Показатели	Группы	
	Ручной массаж	Стимуляция НИЛИ
Затраты времени на обмывание и подготовку прибора к работе	25,0±0,7	41,0±0,7
Затраты времени на подключение прибора	-	5,0±0,2
Затраты времени на отключение прибора	-	5,0±0,3
Затраты времени на массаж и облучение вымени	480,4±32,5	480,8±29,3
Всего затрат рабочего времени	505,4±41,4	531,8±40,1

Следует отметить, что обработка молочной железы НИЛИ по напряженности выполнения ручных операций не сопоставима с ручным массажем. Применение НИЛИ для стимуляции развития вымени в процессе подготовки нетелей к лактации оказало определённое влияние на увеличение молочной продуктивности (таблица 186).

Таблица 186 – Молочная продуктивность коров-первотёлок

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой за период раздоя, кг	14,9±0,38	16,2±0,49
Разовый удой, кг	5,51±0,25	6,22±0,26
Удой за 100 дней лактации, %	1498±47,0	1619±50,0
Жирность молока, %	3,55±0,08	3,61±0,04
Средняя продолжительность доения, мин.	4,59±0,94	4,34±0,21
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,19±0,02	1,43±0,02

Как показывают данные, средний разовый удой животных опытной группы был выше на 11,4 %, чем в контроле. В прямой зависимости от разового удоя находился показатель скорости молокоотдачи. Её величина на 16,8 % или на 0,24 кг в минуту превышала уровень, достигнутый в группе контрольных сверстниц, в результате продолжительность доения коров опытной группы оказалась на 5,4 % короче, чем в контроле.

Полученные данные свидетельствуют, что коровы-первотёлки опытной группы оказались лучше подготовленными к реализации лактационной функции. Среднесуточный удой за период раздоя по этой группе на 8,7 % превысил соответствующий показатель контрольных аналогов.

Для определения влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на время преддоильной подготовки вымени у нетелей мы дополнительно провели эксперимент по комплексной подготовке животных, заключающийся в применении преддотельного массажа и лазерного воздействия на БАТ вымени животных, находящихся в предродовой секции родильного отделения. Были подобраны 3 группы нетелей по принципу аналогов на 4-5 мес. стельности. Во время подготовки они находились в одинаковых условиях. Животным контрольной группы массажа не делали, I опытной проводили преддоильный массаж вымени в течение 60 суток, II опытной 30 суток до отёла – пневмомассаж вымени и 7-10 суток после отёла воздействовали на БАТ вымени НИЛИ красной области спектра с длиной волны ($0,67 \pm 0,02$ мкм), непрерывным режимом работы и плотностью воздействующего излучения 100 мВт/см². Массаж проводили в одно и то же время, продолжительность его в первые дни подготовки была 2 мин, а затем увеличилась до 4-5 мин. За 20 суток до отёла массаж был прекращён.

Измерение вымени нетелей до начала проведения массажа показало, что в группы были подобраны нетели, имеющие практически одинаковые размеры молочной железы. Так, обхват вымени составлял в среднем 45,1-45,6 см, длина – 21,1-21,6, ширина – 15,3-15,4, длина сосков – 4,9-5,2, их диаметр – 2,1-2,4 см.

Подготовка нетелей к отёлу и предстоящей лактации с использованием пневмомассажа в течение 30 или 60 суток одинаково сказалась на развитии вымени. Основные его промеры увеличились на 13-18 %. За период подготовки нетелей контрольной группы их вымя увеличилось по основным промерам на 7-10 %.

Адаптационную способность коров в родильном отделении исследовали по основным показателям (лизоцим и β-лизин) факторов естественной резистентности организма. Установлено, что в контрольной группе уровень β-лизина снижался незначительно и уменьшился в 2 раза только через 25-30 суток после отёла, тогда как в I группе стабилизация наступала к 20 суткам. Во II опытной группе стабилизация уровня

β -лизина установилась к концу пребывания животных в родильном отделении, то есть через 10 суток. Динамика активности β -лизина (%/мл) в молоке подопытных животных при различных способах подготовки к машинному доению представлена в таблице 187.

Таблица 187 – Динамика активности β -лизина

Группа	Сутки после отёла					
	1	5	10	15	20	25-30
Контрольная	45±6,44	44±6,15	38±5,98	27±4,42	28±4,62	22±3,95
I	41±4,01	37±3,09	23±3,46	23±3,11	19±2,88	следы
II	44±3,98	37±3,17	18±2,98	следы	следы	следы

Длительное сохранение повышенного уровня β -лизина в контрольной группе свидетельствовало о затяжном характере процесса адаптации, о состоянии напряжения в организме и в тканях молочной железы.

Анализ содержания лизоцима и динамика этого показателя в период становления лактации указывает на однотипность изменений β -лизина и лизоцима в молоке. Отсутствие подготовительных, адаптационных процедур отражается на содержании β -лизина и лизоцима в молоке.

Содержание лизоцима в молоке животных контрольной группы оказалось на 5,6 % больше в первые сутки после отёла, чем в опытных группах. Это соотношение возрастало в последующие сутки. В I опытной группе физиологическая норма (по лизоциму) отмечена на пятые сутки, во II – на десятые сутки.

Подготовка нетелей к машинному доению в течение 60 дней до отёла и при комбинированном воздействии (массаж и лазерное облучение) сокращает длительность периода адаптации. При этом комбинированное воздействие имеет явное преимущество перед 60-суточной подготовкой нетелей. Наши исследования подтверждают необходимость подготовительного адаптационного периода к машинному доению, однако его продолжительность можно снизить, используя лазерное излучение низкой интенсивности.

Изучены также морфофункциональные свойства вымени. Установлено существенное увеличение всех его размеров по сравнению с величинами до отела. Однако у животных опытных групп это увеличение было большим. Так, разница в обхвате вымени между показателями контрольной и I группой составляло 20,3 см, между контролем и II группой – 19,7 см. Обхват вымени у I группы увеличился на 24,8 см, у II – на 25,4 см, тогда как в контроле это изменение составляло 20,1 см. Аналогично изменялись и другие промеры. Так, длина и ширина вымени в I группе увеличились соответственно на 4,9 и 6,1 см, во II – 4,7 и 6,3 см, в контроле – на 2,8 и 4 см.

Таким образом, у первотёлок опытных групп было лучшее по

развитию вымя, чем у животных в контроле. Массаж вымени оказал положительное влияние на его промеры.

Лучшее развитие вымени первотёлок опытных групп сказалось и на функциональных свойствах молочной железы. Разовый удой у сверстниц опытных групп оказался выше на 10-14 %. По скорости молокоотдачи они превосходили животных контрольной группы на 18,7 %.

Первотёлки, прошедшие подготовку перед отёлом, имели молочную продуктивность за первые 100 суток лактации на 14-15 % выше, то есть были более отзывчивы на условия раздоя. Молочная продуктивность первотёлок при разных режимах подготовки нетелей к отёлу показана в таблице 188.

Таблица 188 – Молочная продуктивность подопытных животных

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Удой за 1-й месяц лактации, кг	345±5,63	420±4,12	426±5,08
Удой за 2-й месяц лактации, кг	476±5,32	531±5,18	539±4,63
Удой за 3-й месяц лактации, кг	556±4,18	621±3,52	620±3,71
Удой за 100 суток, кг	1377±61,02	1572±49,88	1585±51,13
Содержание жира, %	3,68±0,14	3,65±0,09	3,65±0,10
Молочный жир, кг	50,7±2,21	57,4±1,98	57,8±1,88

Не отмечено достоверной разницы в процентном содержании жира в молоке у коров опытных и контрольной групп. В то же время по его количеству преимущество было на стороне первотёлок опытных групп и составляло 6,7-7,1 кг. Животные, подготовленные к отелу, были более пригодны к машинному доению. Они характеризовались лучшим развитием вымени, его функциональными свойствами и, как следствие, отличались более высокой молочной продуктивностью за первые 100 дней лактации.

Таким образом, комплексное воздействие (пневмомассаж и НИЛИ) способствует увеличению ёмкости вымени за счёт стимуляции его развития и активно влияет на адаптационные способности коров-первотёлок, приводит к более полной реализации рефлекса молокоотдачи и генетического потенциала.

4.6. Особенности кормления ремонтных тёлочек в возрасте 13-16 месяцев

Для балансирования рационов ремонтных тёлочек в возрасте 13-16 месяцев по протеину (сырому, расщепляемому и нерасщепляемому) нами разработан комбикорм-концентрат, состоящий из местных источников белкового сырья (таблица 189).

Таблица 189 – Состав и питательность комбикорма-концентрата для тёлочек в возрасте 13-16 мес.

Компоненты и показатели питательности	Комбикорм-концентрат
Ячмень	56
Овес	
Овес экструдированный	12
Горох экструдированный	10
Рожь	-
Рожь экструдированная	17,8
Соль поваренная	1
Кормовой мел	1
Монокальцийфосфат	1
БИО-МОС	0,2
ПКР-2	1
Кормовые единицы	1,15
Обменная энергия, МДж	10,91
Сухое вещество, г	879,06
Сырой протеин, г	142,78
Переваримый протеин, г	109,69
Расщепляемый протеин, г	84,29
Нерасщепляемый протеин, г	58,49
соотношение РП:НРП	59:41
Сырой жир, г	19,7
Сырая клетчатка, г	37,75
Крахмал, г	481
Сахара, г	29
Кальций, г	2,94
Фосфор, г	5,72
Магний, г	3,07
Сера, г	1,44
Железо, мг	53,69
Медь, мг	8,5
Цинк, мг	56,58
Марганец, мг	66,91
Кобальт, мг	0,96
Йод, мг	0,39
Каротин, мг	0,03
Д, МЕ	3800
Е, мг	43,23

Комбикорм-концентрат приготовлен в условиях комбикормового цеха ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» и по питательности соответствует потребности ремонтных тёлочек в возрасте 13-16 месяцев, составлен по рецептуре, разработанной нами на основании анализа уровня кормления, с учётом дефицита питательных веществ и потребности ремонтных

тёлок чёрно-пёстрой породы в возрасте 13-16 мес. В него включены минеральные компоненты, как местные, так и импортные, а также для повышения содержания нерасщепляемого протеина в рационе тёлок в комбикорме часть зерновых и бобовых компонентов подвергнуто экстракции. В результате этого в опытном комбикорме по сравнению с контрольным расщепляемость протеина снизилась до 59 % или на 19 п. п. [76, 77].

Для максимального продуктивного использования кормов нами предлагается структура рационов зимне-стойлового периода выращивания ремонтных тёлок в возрасте 13-16 месяцев (таблица 190).

Таблица 190 – Структура рациона на зимний период выращивания 13-16 мес.

Корма	Структура, %
Комбикорм для ремонтных тёлок 13-16 мес. возраста	44-30
Сенаж злаково-бобовый	17
Силос кукурузный	39-53

В результате основными кормами рациона в этот период выращивания ремонтных тёлок являются комбикорм-концентрат и кукурузный силос. В случае скармливания в рационе кукурузного силоса более высокого качества, заготовленного в фазу восковой спелости зерна, рекомендуется снизить уровень комбикорма концентрата в рационе до 30 % в пользу силоса. Сенаж в рационе при выращивании ремонтных тёлок должен также соответствовать по качеству не ниже 1 класса.

При выращивании ремонтных тёлок в летний период нами рекомендуется максимальное использование в структуре рационов зелёной массы из провяленных злаковых и бобовых трав или же их смесей с использованием в рационе комбикорма-концентрата разработанного для тёлок в возрасте 13-16 мес. (таблица 191).

Таблица 191 – Структура рационов ремонтных тёлок на летний период выращивания в период с 13- до 16-месячного возраста

Корма	Структура, %
Зеленая масса провяленная (злаковая или злаково-бобовая травосмесь)	57-61
Комбикорм для ремонтных тёлок 7-12 мес. возраста	29-30
Сено и сенаж	10-13

Предложенная нами структура рациона ремонтных тёлок с максимальным использованием травяных кормов в летний период, проверенная в научно-хозяйственных исследованиях, предполагает оказанию большого внимания, как должны скармливаться травяные и консервированные корма рациона независимо от сезона года, в нашем случае их

надо использовать только в виде кормосмесей, исключая их выборочное поедание. Скармливание рационов по разработанной структуре способствует получению максимальной продуктивности тёлочек за период от 13 до 16 месяцев (рисунок 38).

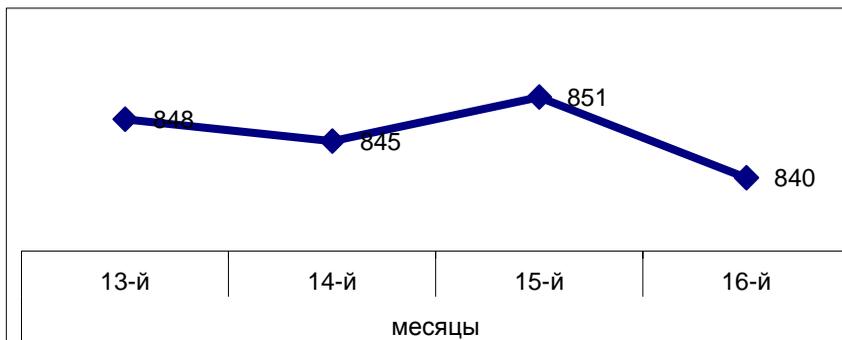


Рисунок 38 – Динамика приростов живой массы в сутки ремонтных тёлочек, г

Такой темп продуктивности ремонтных тёлочек продиктован возможностями индивидуального развития телок в данный возрастной период, позволяющий к 16-месячному возрасту произвести их первое осеменение.

Использование зелёной массы и пастбищ. К поеданию зеленых кормов телят можно приучать со 2-й декады после рождения. Суточная норма зелёного корма к 2-месячному возрасту должна составить 3-4 кг, к 4-месячному – 10-12 кг, к 6-месячному – 18-20 кг. Одновременно расход концентрированных кормов уменьшают на 30 % в сравнении со стойловым периодом.

В условиях Республики Беларусь тёлочек старше 6 месяцев уже можно выпасать на культурных пастбищах (с использованием клевера белого). Среднесуточные приросты живой массы достигают 600-700 г без подкормки концентратами.

Трава на пастбище относится к высокопереваримому и богатому энергией корму. В начале выпаса по питательности она близка к концентрату, но недостает натрия и микроэлементов. Потом содержание энергии падает, и тёлочек на пастбище необходимо подкармливать. Обычно травостой хорош только в мае-июне. Поэтому в зависимости от возраста в день необходимо дополнительно включать в рацион от 15 до 30 МДж переваримой энергии, т. е. при живой массе 250-400 кг должно быть скармлено 1,5-2 кг концентратов. Это должно обеспечить около 700 г прироста в день.

При выпасе на культурных пастбищах оптимальное число тёлочек в одном стаде – 100-150 голов. Фронт кормления должен быть 1 : 1. При

выпасе используют порционнно-загонный способ пастьбы. Молодняк выпасают отдельно от взрослых животных. Если в условиях хозяйства обеспечить дополнительное кормление на пастбище невозможно, то имеет смысл применять стойлово-выгульную систему содержания тёлочек. В настоящее время при интенсивном ведении скотоводства многие хозяйства Республики Беларусь отказались от выпаса ремонтных тёлочек.

Осеменение тёлочек. Тёлочек нужно осеменять по живой массе, но с учётом возраста. Параметры контроля роста телок:

- половая зрелость – 9 месяцев – 40 % от веса взрослого животного;
- осеменение – 15-16 месяцев – 65-70 % от веса взрослого животного (высота в холке – 120-125 см, живая масса – 380-400 кг);
- отёл – 24-25 месяцев – 80-85 % от массы взрослого животного;
- при отёле раньше, чем в 24 месяца возможно временное снижение удоя по первой лактации (примерно на 5 %), позже 26 месяцев – повышаются затраты на выращивание.

При интенсивном кормлении оптимально используется физиологический потенциал животных. При таком кормлении животные не жиреют, очень редко встречаются проблемы при отёле и проблемы нарушения плодовитости. Живая масса при отёле не должна быть ниже 500-525 кг.

Конечная цель выращивания тёлочек – получить в 24-25 месячном возрасте коров с продуктивностью 6000 кг молока по первому отёлу, что необходимо, в условиях рыночных отношений.

5. ВОСПРОИЗВОДСТВО ОСНОВНОГО СТАДА

Анализ динамики показателей, характеризующих развитие молочного скотоводства, позволяет предположить, что дальнейшее наращивание объёмов производства молока будет осуществляться как за счёт незначительного увеличения численности поголовья коров дойного стада, так и путём роста продуктивности животных [95]. На практике же в 2021 году валовое производство молока в сельскохозяйственных организациях достигло 7587,9 тыс. тонн (прирост к уровню 2020 года составил 101,1 %) при сокращении численности коров с 1401,9 до 1382,2 тыс. голов (сокращение поголовья на 1,4 %). За исключением Брестской области, увеличившей стадо коров с 286,2 до 288,4 тыс., во всех регионах республики отмечается снижение данного показателя к уровню предыдущего года: от 1,1 % в Могилевской области до 12,2 % – в Гомельской.

В сложившихся условиях дальнейшее увеличение валового производства молока определяется не только совершенствованием селекционных приёмов, направленных на увеличение генетического потенциала коров по удою и эффективностью применения комплекса мероприятий, способствующих реализации наследственно обусловленной продуктивности, но и биотехнологическими приёмами, обеспечивающими расширенное воспроизводство стада.

Несоответствующий потребностям животных уровень кормления и недостатки в воспроизводстве ограничивают возможности селекции в молочном скотоводстве, отбора первотёлок на ремонт дойного стада, выранных и выбраковки коров с удоем, не отвечающим возросшим требованиям развития отрасли, продления продуктивного долголетия коров.

Для обеспечения прогресса в селекционном процессе необходимо совершенствование организации работы с воспроизводством стада. За 2021 год всего получено 1 471,4 тыс. голов телят, что меньше прошлогоднего показателя на 21,1 тысячу голов. Такое положение дел ограничивает возможности интенсивного отбора более продуктивных животных. Для эффективного воспроизводства необходимо обеспечить выход телят на 100 коров не менее 90 голов, а в идеале довести этот показатель до 95 голов, что является стандартом в репродукции животных.

Фактически получается, что около 400 тысяч коров в течение календарного года не дают приплода, а средняя продолжительность сервис-периода у них составляет около 160 дней при оптимуме в пределах 60-90 дней. По данным отечественных и зарубежных исследований каждый дополнительный день сервис-периода приносит сельскохозяйственной организации убытки около 2-5 долларов США в расчёте на

одну корову. По информации российских специалистов, от каждой коровы, не принёсшей в течение года телёнка и оставшейся неоплодотворённой, недополучают 30 % годового удоя молока и 280-300 кг мяса в живой массе [66].

Среди причин, оказывающих негативное влияние на репродуктивные качества коров, Бритвина И.В. и Морозова А.А. выделяют погрешности в содержании и кормлении, отсутствие моциона, нарушение правил осеменения, несоблюдение схем гормонального лечения и стимуляции без учёта индивидуальных особенностей животных [20].

Основными факторами снижения показателей воспроизводства животных в сельскохозяйственных предприятиях республики [125] являются:

1. Неудовлетворительные условия выращивания ремонтного молодняка, что приводит к его отставанию в росте и развитии, несвоевременному осеменению, резкому сокращению сроков производственного использования.

2. Передержка в основном стаде животных, утративших хозяйственную ценность вследствие перенесённых заболеваний или длительного бесплодия. Такая практика порождается стремлением выполнить план выходного поголовья на начало года любыми средствами.

3. Недостаточный учёт воспроизводства на ферме, в результате чего становится возможным отправка на убой стельных животных, а в отдельных случаях и укрытие падежа за счёт новорождённых.

4. Недостаточное и неполноценное кормление животных, несоблюдение принципа дифференцированного кормления с учётом состояния воспроизводительной функции у животных, плохой уход и содержание.

5. Нарушение технологии искусственного осеменения животных, низкий уровень подготовки специалистов по воспроизводству стада, нарушение принципа материальной заинтересованности техников-осеменаторов в результате своего труда.

6. Отсутствие повседневного контроля за маточным поголовьем, слабая организация зооветеринарной работы по диагностике беременности и выявлению бесплодия, предупреждению и лечению гинекологических заболеваний.

Практически все перечисленные факторы могут классифицироваться как специфические организационно-технологические мероприятия, применяемые при управлении воспроизводством стада. Соответственно, и их оптимизация должна предусматривать в первую очередь решение проблем обеспечения соответствующих условий содержания и полноценного кормления, а также планирования и контроля за реализацией комплексных биотехнологических приемов необходимых для эффективного искусственного осеменения [125].

Существенно улучшить условия, требующиеся для выполнения зооветеринарных мероприятий, позволяет группирование коров по стадии лактации (физиологическому состоянию). Локализация коров, за которыми необходимо наблюдать в одной группе (секции), упрощает выявление коров в охоте, позволяет менее затратно проводить диспансеризацию и лечение животных.

Использование специализированных компьютерных программ позволяет оперативно анализировать большой объём информации, необходимой для контроля репродуктивной функции. Как правило, базы данных включают такие показатели, как сервис-период, интервал между отёлами, продолжительность лактации, уровень оплодотворяемости, количество телят, учёт случек, отёлов, запусков коров, их заболелваемости, пожизненная продуктивность и ряд других вспомогательных данных, способствующих принятию управленческих решений по организации воспроизводства стада.

Программа управления стадом предоставляет много важной информации специалистам как зоотехнической, так и ветеринарной службы, и от того, насколько грамотно специалисты смогут воспользоваться этой информацией, зависит продуктивность животных, показатели воспроизводства, эффективность производства в целом и, соответственно, экономические показатели предприятия.

Для управления молочным стадом можно применять на ферме компьютерные программы, которые могут состоять из отдельных модулей: календаря воспроизводства, молочной продуктивности, регистрации двигательной активности с определением охоты, управления кормлением. С помощью модулей осуществляется контроль за животными во время дойки: учитывают надой, контролируют процесс охлаждения молока и промывки доильного оборудования, содержат информацию по рационам кормления и распределению порций для отдельных коров. Внедрение электронных систем управления стадом повышает удобство обслуживания и производительность, позволяет значительно экономить на трудовых и энергоресурсах.

Для контроля воспроизводства стада в каждой программе есть электронный график по всем коровам. Программа заранее выдает информацию по тем животным, которые должны в ближайшее время прийти в охоту. Специалист по искусственному осеменению сможет подобрать для каждой из коров подходящее семя от конкретного быка. Приход коров в охоту определяется по учёту и анализу двигательной активности животного с помощью датчиков активности или педометров (датчиков, которые крепятся на ноге). С датчиков информация поступает через антенну в центральный компьютер, результаты обрабатываются и выдаются в виде графиков или числовых значений. Корову в охоте

компьютер с помощью специальных селекционных ворот, регулируемых модулем селекции, отделяет от общего стада, чтобы с ней начинали работать ветеринарный врач и техник искусственного осеменения.

Основные возможности программ управления стадом:

1. По каждому животному, группе, категории животных или стаду в целом ведётся анализ показателей жизнедеятельности животных (история развития, продуктивность, воспроизводство, ветеринария, родовая, моторика желудка, время наступления половой охоты и т. д.).

2. Анализ показателей жизнедеятельности стада позволяет оценить работу с животными в разрезе различных факторов.

3. Учёт проведённых зоотехнических и ветеринарных мероприятий, прогноз мероприятий и событий, контроль своевременности их выполнения.

4. Полный учёт, контроль и анализ ветеринарной обстановки на предприятии позволяет оценивать как текущее состояние, так и историю ветеринарной обстановки.

5. Контроль над кормлением (отгрузка, смешивание, соблюдение режима кормления).

6. Контроль над параметрами доения.

7. Учёт и анализ причин выбытия животных и других манипуляций с животными.

8. Анализ, оценка и сравнение эффективности работы персонала. Статистика деятельности сотрудников хозяйства.

9. Современные программы позволяют получать информацию и контролировать обстановку на ферме в онлайн-режиме (удаленно) с помощью устройства, имеющего доступ в интернет.

Программы, взаимодействующие с блоками доения, воспроизводства, ветеринарии, выращивания ремонтного молодняка, кормления: Dairy Comp 305; DairyPlan; DelPro; AfiFarm; Unitrack; Milkline DataFlow; MilkCentre; ВинПульса; FARMSOFT.

Оценивая ресурсы молочного скотоводства, А.М. Лапотко установил, что наиболее фундаментальным из всех показателей является «минимально необходимое число успешно осеменённых коров», указывающее на достаточное количество стельных животных на ферме для поддержания после отёла соответствующего уровня продуктивности. Следует стремиться к тому, чтобы в месяц на 100 коров (дойных и сухостойных) приходилось 6 стельностей. Это будет оптимальным количеством для фермы, на которой уровень выбраковки составляет 30 %, а интервал между отёлами – 13,5 месяцев (что реально для большинства предприятий) [68].

Изучение практического опыта и результатов научных исследований показывают, что при решении проблем воспроизводства крупного

рогатого скота необходимо подходить дифференцированно, учитывая условия содержания, уровень продуктивности, состояние полового аппарата и течение послеродового периода.

Перерыв между отёлом и первым осеменением (случкой) должен определяться индивидуально для коровы или группы коров в зависимости от продуктивности в данную лактацию (начало производства молока) или предыдущей лактации (надой за лактацию). В связи с тем, что восстановление матки и слизистой оболочки продолжается около шести недель, первое осеменение после отёла не должно производиться раньше этого времени. В таблице 192 приведены рекомендации по осеменению коров с уровнем надоя 5 000–9 000 кг молока [29].

Таблица 192 – Осеменение молочных коров разного уровня продуктивности

Показатели	Продуктивность			
	20	25–30	35–38	40
Суточный надой	20	25–30	35–38	40
Годовой надой, кг	5 000	6 000–7 000	8 000–8 500	9 000
Сроки осеменения	с 40-го дня после отёла	первая охота после 50 дней	вторая охота после 50 дней	третья охота после 50 дней (с 80-го дня)
Сервис-период, дн.	50	60–85	95–106	115
Межотельный период, дн.	330	340–365	375–385	до 400
Индекс осеменения (при одноразовом осеменении)	1	1 при 6 000 1–2 при 7 000	1-2 при 8 000 2 при 8 500	2 при 9 000

Принимая за основу индивидуальный подход в оценке репродуктивных качеств коровы, при разработке системы мероприятий по улучшению воспроизводства стада необходимо предусматривать также следующие общие организационно-технологические приёмы: улучшение кормления и содержания коров и тёлочек; интенсивное выращивание; активный моцион зимой и пастбищное содержание летом стельных сухостойных коров; эффективную организацию выявления коров и тёлочек в охоте с фиксированием времени (в часах) начала течки, качественное осеменение в оптимальные сроки; своевременную (через 45–70 дней после последнего осеменения) диагностику стельности и бесплодия; организацию систематического ветеринарного контроля за состоянием животных во все физиологические периоды, особенно в конце стельности и в послеродовой период; проведение отёлов в соответствующих гигиенических условиях; диспансеризацию новотельных коров и

интенсивное комплексное лечение послеродовых заболеваний в стационаре; стимулирование половых функций у трудно оплодотворяющихся коров; чёткую организацию учёта осеменений, запуска и отёлов, информацию о физиологическом состоянии коров; ежемесячный анализ состояния воспроизводства стада и устранение выявленных недостатков; материальное стимулирование работников животноводства за высокую эффективность и качество работы [74].

Эффективным решением проблем, связанных с активизацией репродуктивной функции коров, может быть комплексное применение передовых технологий содержания и современных биотехнологических приемов интенсификации воспроизводством стада.

Разработка методов разделения спермиев на фракции, содержащие X- или Y-хромосому, представляет возможность ускоренного наращивания численности стада путём использования сексированного семени. Применение сексированной спермы позволяет увеличить выход телочек до 86,6-90 % [Шишкина, 2015: 56]. Коммерческое использование разделённой по полу спермы в зарубежных странах началось с 2000 года и к настоящему времени в мире получено более 2 млн телят [3]. В основном разделённую сперму быков используют для осеменения тёлочек. Кроме того, биотехнологические методы воспроизводства, предусматривающие приёмы регуляции пола у сельскохозяйственных животных, способствуют ускорению генетического прогресса в селекционно-племенной работе [6].

Ускорить процесс тиражирования коров с высокими параметрами продуктивности в сжатые сроки позволяет метод трансплантации эмбрионов. Мировой опыт, а также результаты исследований отечественных учёных свидетельствуют, что трансплантация эмбрионов позволяет получать зародыши от одной самки 4-5 раз в год, вследствие чего очевидна реальная возможность ежегодного получения от коровы до 30 и более телят в год [136]. В то же время эмбриотрансплантация является сложным биотехнологическим приёмом, на эффективность которого влияет комплекс факторов [107].

Ряд исследователей считает необходимым проводить отбор животных для трансплантации эмбрионов с учётом критериев, отражающих гормональный статус и метаболическую активность потенциальных доноров [7, 21, 22, 39, 110].

Не менее важным фактором, определяющим успех пересадки, приживаемости эмбрионов, здоровье будущего новорождённого телёнка, является подбор реципиентов с учётом их репродуктивного здоровья оценки состояния метаболизма [123].

Более инновационным приёмом в трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота может быть применение технологии прижизненной

аспирации ооцитов, позволяющей каждые две недели использования коровы-донора получать до 9-10 яйцеклеток от одной процедуры извлечения, дальнейшее культивирование которых в условиях *in vitro* приводит к получению 1-2 пригодных бластоцист [2, 107, 176]. По такой технологии ооциты могут извлекаться до двух раз в неделю независимо от стадии полового цикла. Их можно получать даже у стельных (до 3-х месяцев) животных, животных с патологиями репродуктивного тракта (за исключением яичников). Для получения ооцитов нет необходимости в гормональной стимуляции множественного роста фолликулов. При этом минимизируется влияние на яичники и их функциональную активность, а также на репродуктивную систему в целом [1, 4, 5, 107].

По данным Л.В. Голубца (2021), эффективность технологии *in vitro*, в пересчёте на месячную эмбриопродуктивность, превысила традиционную технологию трансплантации (*in vivo*) более чем в три раза [37].

На практике количество или качество тёлочек-реципиентов, потенциально пригодных к пересадке, не всегда находится в оптимальном соотношении с количеством имеющихся эмбрионов. В таком случае возникает необходимость проводить криоконсервацию эмбриоматериала с хранением в жидком азоте и оттаиванием при наличии пригодных реципиентов.

На устойчивость эмбрионов к переохлаждению помимо условий получения эмбриоматериала может оказывать существенное влияние выбор используемого криопротектора и его концентрация, а также способ насыщения и удаления, режим охлаждения и многие другие. Установлено, что в условиях *in vitro* зародыши при проведении витрификации отличаются более высокой приживляемостью по сравнению с традиционной криоконсервацией. Витрификация позволяет сократить длительность цикла криоконсервирования и свести к минимуму изменения объёма клеток на этапах замораживания и оттаивания.

Исследованиями белорусских учёных определены оптимальные концентрации растворов высококонцентрированных криопротекторов (этиленгликоля, глицерина, диметилсульфоксида и 1,2-пропандиола) при витрификации зародышей млекопитающих [121]. Результаты эффективности применения оптимальных концентраций различных криопротекторов при витрификации эмбрионов млекопитающих представлены в таблице 193. Установлено, что наибольшими протекторными свойствами обладает 30%-ный раствор этиленгликоля. Сохранность зародышей после их оттаивания характеризовалась максимально высоким значением среди всех исследуемых криопротекторов – 88,2 %, что на 5,8 п. п., 17,6 и 8,2 п. п. больше по сравнению с 30%-ным раствором глицерина, 20%-ным раствором диметилсульфоксида (ДМСО) и 10%-ным раствором 1,2-пропандиола соответственно. При этом выявлено,

что применение разработанного протектора способствовало повышению уровня дробления эмбриоматериала после его оттаивания и культивирования в инкубаторе на 1,4-5,0 п. п. по сравнению другими оцениваемыми растворами высококонцентрированных криофилактиков [121]. Следовательно, наряду с применением традиционных методов воспроизводства стада, в настоящее время в республике всё большее значение приобретают инновационные способы ускоренного размножения высокоценных племенных животных, к которым относится технология трансплантации эмбрионов, в том числе полученных in vitro. Одним из главных её этапов является сохранение биополноценности полученных зародышей при их низкотемпературном криоконсервировании с применением высокоэффективных криофилактиков.

Таблица 193 – Сравнительная эффективность оптимальных концентраций различных криопротекторов при витрификации зародышей млекопитающих

Показатели	Группы эмбрионов			
	этиленгликоль	глицерин	ДМСО	1,2-пропандиол
Заморожено эмбрионов, п/%	17/100	17/100	17/100	15/100
Оттаяно эмбрионов, п/%	17/100	17/100	17/100	15/100
Сохранность после оттаивания, п/%	15/88,2	14/82,4	12/70,6	12/80,0
Уровень дробления, п/%	12/80,0	11/78,6	9/75,0	9/75,0

Сокращение непроемводительного выбытия молодняка. В современных условиях ведения отрасли животноводства интенсивными методами особое значение получает минимизация потерь животных на всех этапах их использования. Выращивание ремонтного молодняка в условиях ведения молочного скотоводства интенсивными методами основывается на промышленных принципах организации производства, предусматривающих групповое содержание при соответствующем возрастным периодам и планируемой продуктивности дифференцированном нормировании кормов.

При неблагоприятном воздействии внешних и внутренних факторов на организм животного возникают стрессовые состояния и снижение иммунобиологической реактивности организма. Многолетние разноплановые исследования по изучению резистентности организма молочного скота разных пород в условиях различных хозяйств показали, что естественные защитные силы животных являются динамичными показателями и определяются как их генетическими особенностями, так и воздействием различных факторов окружающей среды. Фактическая оценка естественной резистентности по комплексному показателю

показала, что число животных с высокой иммунологической реактивностью в оцениваемых племенных стадах колебалась от 3,7 до 6,8 %, а с низкой – от 1,0 до 5,0 %. Наибольшее число (90-95 %) животных характеризовалось средним уровнем резистентности. Установлено, что адаптация организма животных к несоответствующим их биологическим требованиям условиям кормления, ухода и содержания осуществляется, в первую очередь, за счёт повышенных затрат энергии. При этом нарушается обмен веществ, ухудшается состояние их здоровья, снижается устойчивость, что приводит к заболеваниям, спаду продуктивности, перерасходу кормов на производство продукции.

В сложившихся за последние годы хозяйственных условиях в сельскохозяйственных организациях республики телята довольно часто рождаются ослабленными с низкой живой массой и недостаточной жизнеспособностью. Погрешности в кормлении коров, нарушение обмена веществ неизбежно сказываются на характере развития плода, а впоследствии и на здоровье новорождённых телят и их последующей продуктивности [24].

Основные нарушения условий кормления могут быть обобщены в несколько типичных групп:

- высоко концентратный тип кормления (комбикорм, шроты, патока, отходы сахарного производства) с целью «получения молока любыми путями» без учёта физиологии животных, что приводит к развитию ацидозно-кетозных состояний, заболеваний копыт, токсическим поражениям печени и резкому снижению иммунитета;

- остаточное, неполноценное и несбалансированное кормление коров и нетелей перед отёлом, что приводит к рождению слабого, физиологически незрелого, нежизнеспособного приплода (гипотрофиков с дистрофическими и дегенеративными изменениями в паренхиматозных органах и слизистых оболочках желудочно-кишечного тракта), а также к секреции растелившимися животными неполноценного по физико-химическому и биологическому составу молозива и молока;

- грубые нарушения норм и правил кормления новорождённых телят: кормление загрязнённым, холодным, маститным молозивом и молоком; несоблюдение распорядка дня, неравномерность промежутков между кормлениями; скармливание новорождённым телятам смешанного молозива или молока не от своих матерей; запоздалое первое кормление телят молозивом, когда они не получают своевременно не только питания, но и, что особенно важно, единственной защиты от микроорганизмов – молозивных антител. Кроме того, голодный телёнок, облизывая окружающие предметы, заглатывая миллиарды микробных тел, способных удваиваться в количестве каждые 15-20 минут, быстро инфицируется;

- плохое качество кормов (скармливание животным кормов с высоким содержанием в них масляной или уксусной кислоты, нитратов, а также кормов пораженных различными грибами; возникает вследствие несоблюдения технологических регламентов при заготовке кормов, их сохранности, что приводит к снижению их питательности и полезности, порче и в конечном итоге к их нехватке; кроме того, упаковочный материал для тюкователей имеет высокую стоимость, наблюдается нехватка хранилищ для кормов и, как следствие, тюки сена и соломы хранятся неупакованные под открытым небом, теряя качественные характеристики); при заготовке кормов допускаются нарушения технологии: подъездные пути не высланы соломой, масса должным образом не утрамбована, наблюдается повышенная температура травяной массы.

Неполноценное и несбалансированное кормление коров и нетелей перед отёлом, что приводит к рождению слабого, физиологически незрелого, нежизнеспособного приплода (гипотрофиков с дистрофическими и дегенеративными изменениями в паренхиматозных органах и слизистых оболочках желудочно-кишечного тракта), а также к секреции растелившимися животными неполноценного по физико-химическому и биологическому составу молозива и молока.

Физиологически незрелые телята характеризуются определёнными свойствами: пониженной теплопродукцией, недоразвитой центральной нервной системой, изменениями в сердечно-сосудистой системе, пониженной интенсивностью обменных процессов и низкими приспособительными реакциями. При неудовлетворительном кормлении стельных коров, особенно в период сухостоя, живая масса новорождённых телят составляет 18-24 кг, при достаточном – 28-34 и при обильном – 35-40 кг. Если масса новорождённых телят меньше 20 кг, то заболеваемость их в дальнейшем достигает 90-98 %, а при массе 30 кг и выше – 18-23%.

Нормально развитые телята в первые 10 дней после отёла заболевают не более 3 %, а недоразвитые – до 33 %, большая часть которых (до 60 %) погибает вскоре после рождения, так как у них ослаблена иммунная система, пониженная сопротивляемость неблагоприятным факторам среды.

Самые высокие показатели заболеваемости и потерь или непродуктивное выбытие телят наблюдаются до 15-дневного возраста. На первые 5 дней жизни приходится 40-50 % гибели телят, на первые 10 дней – 65-70 и до 15-дневного возраста – 75-80 % от павших в течение первого года жизни.

Под выбытием или технологическими потерями крупного рогатого скота понимается надёж крупного рогатого скота при выращивании и содержании. Согласно действующим нормативам, показатель не должен превышать 5,5 % в группе молодняка до 2 месяцев, 2 % – в

группе от 2 до 6 месяцев и 1 % – в других возрастных группах.

Экономический ущерб, наносимый сельскому хозяйству болезнями телят, складывается из снижения их продуктивности, непроизводительных затрат на лечение, прирезки и падежа заболевших. Например, у переболевших телят бронхопневмонией среднесуточный прирост живой массы в период заболевания и в период последующего месяца снижается на 40-50 %, а у перенёсших желудочно-кишечные заболевания в течение 3-5 дней – на 20-25 %. На заболевания желудочно-кишечного тракта приходится 45-60 % от общего количества.

Отсутствие в ряде хозяйств родильных отделений и многосекционных профилакториев, нарушение технологии их работы, антисанитарное их состояние, нарушение соблюдения ветеринарно-санитарных требований при получении приплода также приводит к снижению жизнеспособности новорождённых телят, резкому падению иммунокомпетентных качеств молозива и, как следствие, росту заболеваемости и выбытия телят.

Вопреки требованиям действующих регламентов по проведению отёлов и выращиванию телят в родильном отделении не всегда обеспечивается круглосуточное дежурство опытных операторов (что приводит к нарушению условий и правил приёма родов, а именно: некачественной акушерской помощи при родовспоможении, антисанитарии, отсутствие элементарных мер оказания помощи новорождённым – очистки дыхательных путей от слизи, обсушивания и растирания и т. д.).

Наиболее типичными нарушениями технологических требований (регламентов) выступают: некачественная механическая очистка и дезинфекция животноводческих помещений; несвоевременное удаление навоза и внесение качественной подстилки; скученное содержание и отсутствие моциона у стельных животных; несоответствие микроклимата животноводческих помещений зоогигиеническим нормативам; формирование технологических групп без учёта живой массы и уровня продуктивности; нарушение правил машинного доения коров и ухода за оборудованием; низкий уровень биологической защиты ферм и комплексов (не обеспечена работа дезбарьеров, отсутствуют санпропускники, ограждения, нередко наблюдается присутствие на фермах посторонних лиц, домашних животных, птиц и т. д.).

При высокой концентрации поголовья на современных фермах и комплексах промышленного типа в каждой сельскохозяйственной организации сложился свой индивидуальный ветеринарный статус (эпизоотическая обстановка), но в силу ряда причин графики профилактических мероприятий не выдерживаются. Отсюда низкая резистентность как маточного поголовья, так и новорожденного молодняка. В связи с

этим, к формированию технологических групп предъявляются определенные требования по живой массе, развитию и уровню продуктивности. Согласно отраслевому регламенту, допустимые отклонения по возрасту и живой массе должны составлять: в возрасте до 6 месяцев – не более 15 дней и живой массе – 5-7 кг; в возрасте до 9-12 месяцев – не более 15 дней и живой массе – 10 кг [114].

Отстающие по развитию и пороками экстерьера, низкой проявляемой или потенциальной продуктивности животные оказываются в не соответствующих их биологическим требованиям условиях. При групповом содержании и кормлении они неизбежно отстают в росте и могут являться потенциальными носителями и распространителями заболеваний.

Осложняющим фактором, усугубляющим негативное действие неблагоприятных условий содержания и погрешностей в кормлении, является бессистемное лечение животных, при котором не используются доступные эффективные методы терапии; бесконтрольное использование антибиотиков без предварительной проверки чувствительности к ним микроорганизмов, особенно это касается терапии таких наиболее актуальных болезней поголовья крупного рогатого скота, как гинекологические заболевания, болезни конечностей, вымени и инфекционные заболевания приводит к снижению иммунитета.

Анализ причин выбытия телят определяет основные технологические приемы по их устранению:

1. Содержание сухостойных коров и нетелей отдельно от дойного стада. Рацион сухостойных коров первого периода (в течение 40 дней после запуска) должен состоять из качественного сенажа из злаковых трав. Корма должны быть без плесени, грибков, масляной кислоты.

2. Для организации соответствующего кормления сухостойных коров второго периода (за 20 дней до отёла) необходимо перевести на тип питания, предусмотренный для лактирующих коров, и подготовить их пищеварительную систему к более концентрированному рациону, который должен состоять из качественных сенажа и силоса.

3. В летне-пастбищный период сухостойных коров и нетелей в обязательном порядке необходимо выпасать не менее 40 дней.

4. Проведение отёлов в условиях, способствующих беспрепятственному протеканию родового процесса и исключающих возможность инфицирования потомства.

5. Телёнка первый раз следует выпаивать молозивом не позже, чем через 60 минут после рождения. В первый день после рождения телят, особенно ослабленных, рекомендуется поить молозивом шесть раз в сутки. Со следующего дня число кормлений постепенно сокращают, к концу молозивного периода кормят только три раза. Для молодняка

массой ниже 30 кг достаточно 3-5 кг молозива в сутки, более 30 кг норму можно увеличить до 6 кг, а при массе более 40 кг – до 8 кг в сутки. При этом лучше придерживаться следующего правила кормления: для мелких телят, способных принять не более 1 л, молозиво выпаивается 6 раз в сутки с интервалом в 4 часа; для средних, потребляющих 1,5 л – 4 раза с интервалом 6 часов. При вскармливании 2-х и более литров молозиво даётся 3 раза через каждые 8 часов.

6. В первую выпойку необходимо, чтобы телёнок получил проверенное полноценное молозиво от новотельных коров старшего возраста (2-я лактация и старше), содержащее больше антител и характеризующееся более высокой бактерицидной активностью, в количестве не менее 5 % от его живой массы. Если телёнок по каким-либо причинам не в состоянии выпить такое количество молозива, необходимо с помощью зонда ввести его точно в сычуг, то есть зонд вводится в полость рта телёнка осторожно, до ограничительного кольца.

7. Начиная с 4-го дня, молозиво заменяют цельным пастеризованным молоком от здоровых коров, которое скармливают по схеме 2 раза в день по 3 л, т. е. всего 6 л на голову в день.

8. Формирование технологических групп при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота должно проводиться с учётом допустимых отклонений по возрасту и живой массе.

Нарушение правил выращивания ремонтного молодняка приводит к существенному экономическому ущербу, складывающемуся из потерь за счёт снижения продуктивности, непроизводительных затрат на лечение, прирезки и падежа заболевших животных. Например, у переболевших телят бронхопневмонией среднесуточный прирост живой массы в период заболевания и в период последующего месяца снижается на 40-50 %, а у перенесших желудочно-кишечные заболевания в течение 3-5 дней – на 20-25 %. На заболевания желудочно-кишечного тракта приходится 45-60 % от общего количества

Продление сроков продуктивного использования коров. Для обеспечения запланированного уровня воспроизводства помимо решения проблем повышения выхода телят и сокращения непроизводительного выбытия молодняка необходима организация эффективной работы со стадом, предусматривающая сокращение выбраковки коров основного стада до 21–23 % в год при увеличении сроков хозяйственного использования коров в среднем до 5-6 лактаций. Сроки продуктивного долголетия молочных коров становятся одним из главных критериев эффективности и прибыльного ведения молочного скотоводства. Зоотехническая наука определяет, что коровы первого и второго отёлов производят за год соответственно на 30 и 15 % меньше молока, чем полнозрелые коровы третьего отёла и старше, причём удои у

голштинизированных чёрно-пёстрых коров возрастает до пятой-шестой лактации. Таким образом, экономическая эффективность отрасли повышается не только с ростом продуктивности, но и с увеличением продуктивного срока использования коров. Расчёты показывают: если средняя продолжительность использования коров будет меньше, чем 2,5 лактации, то коровы-матери начнут выбывать из стад раньше дадут приплод дочери. Сейчас средняя продолжительность продуктивной жизни коров молочных пород в США составляет 4 лактации, Германии и Болгарии – 3,5-4, Великобритании и Канаде – около 5, Нидерландах – 3, Венгрии – 2,5 лактации.

О потенциальных возможностях организма коров давать молоко в течение многих лет и в больших количествах свидетельствуют данные о животных-рекордистках. Мировой рекордисткой с наивысшей пожизненной продуктивностью является корова голштинской породы № 289 (США, штат Калифорния), которая прожила 19,5 года. От неё за 5535 дней лактации было получено 211,2 т молока и 6543 кг молочного жира. Среднесуточный надой за весь период составил 38 кг.

Физиологический пик продуктивности коров приходится на 3-5-й лактации. Пять лактаций – это вполне обоснованный срок продуктивного использования коров.

Высокая пожизненная продуктивность имеет свои экономические предпосылки. Каждая корова вначале приносит затраты, связанные с её выращиванием, и лишь после первого отёла, производя молоко, начинает приносить выручку, окупая затраты. Прибыль коровы начинают приносить в третьей лактации, а до этого в первых двух покрывались затраты на выращивание и содержание. Чем продолжительней корова будет использоваться после третьей лактации, тем больше прибыли она принесёт предприятию.

Таким образом, экономическая эффективность отрасли повышается не только с ростом продуктивности, но и с увеличением продуктивного срока использования коров.

Особенно актуально увеличение сроков продуктивного использования коров для племенных хозяйств, поскольку это позволяет снизить ввод первотёлок в основное стадо и, следовательно, увеличить объём их реализации другим потребителям. На продуктивное долголетие коров, кроме кормления и содержания, влияют еще такие факторы как порода, генотип, селекция и т. д.

Для обеспечения нормального воспроизводства с долей коров 60-65% необходимо иметь на 100 коров 15-17 % нетелей, 18-20 – тёлков старше года и 20-25 % тёлок до года. Прогресс молочного скотоводства достигается тогда, когда пополнение основного стада производится за счёт первотёлок с продуктивностью не ниже среднего удоя по стаду.

Чтобы ускорить улучшение качества стада целесообразно увеличить количество ремонтного молодняка из расчёта ежегодного ввода в группу коров 20-25 % первотёлок, что позволит более выбраковать низкопродуктивных животных, обновить стадо за 4-5 лет и повысить его производительность.

Сложилось мнение, что срок продуктивного использования неизбежно уменьшается с ростом продуктивности коров, поэтому во многих сельскохозяйственных предприятиях смирились с тем, что выбраковка коров близка к 40 % (без учёта племенной продажи) при среднем сроке продуктивного использования менее трех лактаций. Замещение 40-45 % коров основного стада, возникающее в результате необоснованно высокого непродуктивного выбытия животных, неизбежно приведёт к накоплению в стаде низкопродуктивных коров и, как следствие, к регрессу генетического потенциала. Короткий срок производственного использования (особенно высокопродуктивных) коров и их высокая амортизация требуют ежегодного ввода в основное стадо до 30-40 % первотёлок, что становится невозможным при получении низкого выхода телят и их плохой сохранности.

Правильный момент для выбраковки дойной коровы из стада нужно выбирать с учётом условий предприятия и индивидуальных особенностей животного, общего для всех правила не существует. Несомненно, слишком малая продолжительность использования нерентабельна, поэтому следует провести все необходимые мероприятия, чтобы продлить продуктивное долголетие коровы. Особенно важно обеспечить высокую плодовитость коров, поскольку репродуктивные проблемы наряду с заболеваниями вымени являются основными причинами выбраковки. Зоотехник должен постоянно собирать данные по животным и сравнивать их с заранее установленным оптимумом, чтобы иметь возможность достаточно быстро решить, экономично ли продолжать содержание той или иной коровы в стаде. В США подсчитано, что уменьшение выбраковки всего на 1 % позволяет сэкономить 900 долларов при расчёте на стадо из 100 коров. С другой стороны, нужно обеспечить достаточно интенсивное восполнение поголовья, чтобы поддержать селекционный прогресс, который достигается введением молодых коров в стадо. Цель этих мероприятий – постоянно вводить в производство молока коров и нетелей с наивысшей прогнозируемой продуктивностью.

На наших молочных фермах ежегодно выбраковке подвергаются 25-40 % коров (средний показатель в мире – 35,8 %). Особенно обидно, когда приходится проводить выбраковку первотёлок. В этом случае затраты на выращивание животного ещё не окупились полученным от него молоком и телятами. Первотёлок чаще всего приходится браковать из-за проблем при родах, например, вследствие трудных отёлов. Их

выбраковку также проводят из-за слишком низкой молочной продуктивности в первую лактацию, а также в тех случаях, когда животные по экстерьерным признакам, племенным качествам не соответствуют стандартам своей породы.

Преждевременная браковка коров в условиях практического производства чаще всего бывает вынужденной. По статистике лишь 20 % коров выбывают из стада по причине низкой продуктивности, а 80 % – в результате различных заболеваний. Анализ причин выбытия коров показывает, что с ростом продуктивности животных резко увеличивается выбраковка по причине нарушения обмена веществ. По информации Г.В. Ескина, И.С. Турбиной, С.В. Гуськовой, более 70 % коров находится в состоянии ацидоза. Выбытие животных из-за утраты воспроизводительной функции достигает 27 и более процентов [40]. Коров также бракуют вследствие трудных отёлов, но в основном – из-за маститов. Второе место в списке причин выбраковки занимает кетоз, далее следуют нарушения репродуктивной функции. Бывают случаи травм, например, при выгоне животных на пастбище. Или, если в хозяйстве не проводится обезроживание, животные могут наносить друг другу серьёзные повреждения, из-за которых приходится проводить выбраковку. В 5-15 % случаев при отёлах встречается задержка последа. Причиной данной патологии могут быть механические повреждения при родовспоможении, воспаление репродуктивных органов, нарушения обмена веществ. Результатом задержки последа во многих случаях также становится выбраковка коров. И, наконец, одну из ведущих позиций в перечне заболеваний, приводящих к выбраковке, занимают болезни конечностей (ламинит, бурсит). Они развиваются вследствие нарушения обмена веществ (особенно в высокопродуктивных стадах), при несвоевременной и/или неправильной обрезке копыт.

Понятно, что небольшой процент выбраковки в хозяйстве всегда будет. Однако выбраковка животных означает большие экономические потери для хозяйства. Правильная организация кормления, содержания животных, внимательное отношение к любым деталям, иногда кажущимся незначительными – всё это поможет поддержать здоровье и высокую продуктивность животных.

Анализ причин показывает четыре основные причины выбраковки: мастит (или другие заболевания вымени), нарушение репродуктивной функции, хромота (травмы конечностей) и низкая продуктивность коров. Следует отметить, что и 40 лет назад ведущую позицию в списке причин выбраковки занимала строчка «нарушение репродуктивной функции». Тем не менее, на её долю приходилось только 22 % всех причин, то есть на 5 % ниже того значения, которое имеется сегодня. Более того, за последние 40 лет частота регистрации мастита как причины

выбраковки коров возросла почти в 2 раза (с 15 до 27 %), а заболеваний конечностей – в 4 раза (с 3,6 до 16 %)! Однако отмечается положительная динамика в отношении заболеваемости другими незаразными, а также инфекционными заболеваниями – этот показатель снизился в 2 раза (с 12 до 6 %). Столь значительные изменения в состоянии здоровья животных, вероятно, обусловлены многолетней селекционной работой, ориентированной преимущественно на увеличение молочной продуктивности.

Причины мастита всем известны – инфицирование вымени, несоблюдение правил доения, выбор неправильной подстилки. Во всех хозяйствах об этом знают, но, тем не менее, не выполняют несложные, но очень важные рекомендации. Выбраковку нередко проводят при серьёзных нарушениях обмена веществ, которые часто развиваются в начале лактации (молочная продуктивность растёт быстрее, чем потребление корма). Предотвратить эти нарушения можно путём правильного кормления животного перед отёлом и после него, обеспечения организма достаточным уровнем энергии.

Чтобы снизить выбраковку на фермах, необходим строгий контроль и учёт заболеваемости животных, соблюдение правил доения, содержания и кормления коров.

Принимая во внимание физиологические особенности коров можно предложить своего рода «норматив» выбраковки коров. Установленные значения следует рассматривать как ориентир, на который можно опираться при анализе ситуации в собственном хозяйстве: общий объём выбраковки коров - < 25-28 %; выбраковка из-за осложнений во время и после отёла - < 10 %; выбраковка по причине мастита/других болезней вымени - < 7 %; выбраковка из-за нарушения функций репродуктивной системы - < 7 %; выбраковка вследствие хромоты - < 5 %; выбраковка по другим причинам - < 2 %.

Если в хозяйстве регистрируется высокий уровень выбраковки коров более 35 %, необходимо принимать меры по его коррекции. Перед тем как предпринять какие-либо меры важно всесторонне оценить ситуацию и определить ключевую проблему. Обычно именно это труднее всего сделать. Дело в том, что животные могут быть больны целым рядом заболеваний, из которых нередко сложно выделить первичное. Например, если поставлен вопрос о выбраковке коровы с низким уровнем продуктивности, не стельной, у которой наблюдается хромота на одну из конечностей, то какую из указанных причин следует выбрать? Многие, вероятно, обозначили бы низкую продуктивность или яловость. Однако в данном случае главной причиной может быть хромота, а снижение молочной продуктивности и нарушение репродуктивной функции – только её следствие. Работа по выявлению причин

выбраковки в хозяйствах должна проводиться в рамках диагностического этапа диспансеризации стада.

Диспансеризация – это система мероприятий, направленных на выявление клинических и субклинических форм заболеваний, их профилактики и лечение. Она включает в себя два этапа: диагностический и лечебно-профилактический. Во время диагностического этапа проводят массовое клиническое и лабораторное обследование животных, анализ кормов и рационов, условий содержания. На основании полученных результатов выполняют анализ заболеваемости, выявляют его ключевые причины. Только затем приступают к лечебным и профилактическим мероприятиям.

Для учёта случаев выбраковки каждому животному присваивают одну из следующих категорий:

1. *Целенаправленная выбраковка.* Эта категория включает здоровых животных, которых отлучают от стада с целью продажи в другие хозяйства или экономически обоснованной замены для обновления поголовья.

2. *Вынужденная выбраковка:*

а) *Мастит.* Животные с острой или хронической формой течения болезни. К этой категории относятся животные и с иными патологиями молочной железы. С каждым годом всё больше молодых и высокопродуктивных животных выбраковываются по причине мастита. Частота выбраковки больных животных в 2-3 раза превышает данный показатель в среднем по стаду. Если коров отделяют от стада по причине мастита в первые 60 дней лактации, то можно утверждать с вероятностью 50-70 %, что развитие инфекционного процесса происходило во время сухостойного периода. Несмотря на многолетний опыт борьбы с маститом, главные причины его остаются всё теми же: нарушение кормления, техники и правил доения, несоблюдение условий содержания, поздний и неправильный запуск. Поэтому очевидно, что самым эффективным инструментом в борьбе с маститом являются профилактические мероприятия.

б) *Нарушение репродуктивной функции.* К этой группе относятся яловые и абортировавшие коровы, а также животные, у которых отмечается длительный сервис-период. Абсолютное большинство проблем, связанных с нарушением функции воспроизводства, является следствием мастита, болезней обмена веществ и различных инфекций. Средняя продолжительность сервис-периода составляет 110-130 дней. Это означает, что для получения телёнка требуется более 1 года. Для того чтобы повысить эффективность использования поголовья и снизить процент выбраковки по этой статье необходимо квалифицированное проведение акушерско-гинекологической диспансеризации.

в) *Хромота*. Эта категория включает животных с заболеваниями конечностей, которые проявляются одним симптомом – хромотой. Всё возрастающее число случаев выбраковки связано с хромотой по причинам осложнённого ламинита, гнойного пододедерматита и язв венчика, травм конечностей. Ламинит в ранний период лактации часто бывает признаком нарушения обмена веществ вследствие погрешностей в кормлении сухостойных коров. Но, как правило, пусковым механизмом в развитии хромоты являются травмы и ссадины вследствие перегонов животных по щёбёночному грунту, по замусоренной территории. Травмы могут наноситься другими животными при скученном содержании. Предрасполагающие факторы: длительное стояние животных, неправильная конструкция полов в стойлах, отсутствие мягкой подстилки. Несоблюдение надлежащих гигиенических условий, сырость приводят к инфицированию полученных дефектов и ссадин. Вследствие этого развиваются более тяжёлые формы заболеваний копыт, которые сопровождаются сильным болевым синдромом, снижением аппетита и резким падением молочной продуктивности. Без своевременного лечебного вмешательства заболевания копыт быстро принимают злокачественную форму течения, являющуюся основанием для выбраковки. Мероприятия по профилактике заболеваний копыт заключаются в организации полноценного кормления (особенно в период сухостоя и раздоя), соблюдении санитарно-гигиенических правил содержания животных (своевременная замена подстилочного материала), обеспечении стойлами правильной конструкции. Также важно избегать скученности животных. Систематически их следует прогонять через ванны с дезинфицирующими растворами.

г) *Осложнения во время и после отёла*. Эта обширная категория объединяет животных с послеродовым метритом и парезом, задержкой последа, смещением сычуга, травмами родовых путей и кровотечением, погибших во время родов коров, а также животных с изначально низкой молочной продуктивностью. Если в хозяйствах отмечается высокий процент выбраковки коров по данной статье, то это, как правило, отражает его низкий кормовой статус (если исключены инфекционные заболевания). Осложнения во время и после отёла являются прямым следствием нарушений обмена веществ из-за неправильной организации кормления в сухостойный период. После запуска необходимо снизить нормы сочных и концентрированных кормов за счёт увеличения дачи грубых кормов. Во избежание энергетического дефицита за две-три недели до отёла и в течение трёх-четырёх недель послеотельного периода следует обеспечить животных дополнительным источником энергии. Для этого рекомендуется вводить в рацион кормовые добавки на основе пропиленгликоля. Для предупреждения родильного пареза важно

выдерживать правильные соотношения кальция и фосфора в рационе.

д) *Другие причины.* Эта категория включает ограниченное количество животных с внутренними незаразными заболеваниями, такими как пневмония, тимпания, ретикулоперикардит, а также с болезнями, причина которых не выяснена. Таким образом, высокий уровень выбраковки коров снижает рентабельность молочного производства, нанося ему огромный экономический ущерб. Современное поголовье коров – это высокопродуктивные животные, которые подвержены многим заболеваниям. Их большую часть вынужденно отлучают от стада в первой половине лактации, и, как правило, это является следствием нарушения обмена веществ в сухостойный и послелетельный периоды. Поэтому для снижения вынужденной выбраковки коров необходимо, прежде всего, организовать их полноценное и сбалансированное кормление.

В первую очередь выбывают высокопродуктивные животные, а в стаде остаются здоровые, но низкопродуктивные коровы. Важно отметить, что около 80 % коров с удоем 15 кг молока в сутки выбыло по хозяйственным причинам, место которых заняли менее продуктивные первотёлки. В результате такого воспроизводства продуктивность дойного стада не растёт, а наоборот падает. Непроодуктивное выбытие коров побуждает вводить в основное стадо для сохранения поголовья всех имеющихся нетелей, создавая тем самым своего рода «балласт» из низкопродуктивных животных.

За последние годы в сельскохозяйственных организациях республики существенно выросла молочная продуктивность коров. Однако этот скачок, прежде всего, связан с увеличением в рационе доли комбикормов и в гораздо меньшей степени – с повышением качества кормов собственной заготовки. Во многих хозяйствах специалисты регистрируют ухудшение здоровья животных: снижение рН рубца, нарушения кислотно-щелочного равновесия крови, обмена веществ, воспроизводительной функции. Всё это приводит к сокращению сроков лактации, раннему выбытию коров из стада. Практика использования высокопродуктивных (более 8 тыс. кг молока) молодых коров показывает, что при непосильной для них лактационной нагрузке и отсутствии детализированного кормления (по 25–28 элементам питания) возникает антагонизм между молочной продуктивностью и воспроизводительными способностями животных.

Несмотря на то, что синдром лактатного ацидоза носит системный характер, его причины исключительно микробиологические. Организм крупного рогатого скота способен усваивать уксусную, пропионовую и масляную кислоты, но не молочную. Если рацион животного из-за большого количества комбикормов содержит много крахмала, то он начинает сбраживаться до молочной кислоты. Рубец клинически здоровых

животных заселён большим количеством микроорганизмов (от 100 тыс. до 1 млн в 1 мл рубца), которые могут расщеплять крахмал, усваивать молочную кислоту и превращать её в пропионовую или другие метаболиты. Однако при рН около 6-5,5 скорость их роста резко снижается, что в конце концов и приводит к прекращению утилизации лактата и он всё больше накапливается в рубце. Запускается каскадный механизм лактатного ацидоза. При угнетении их роста уменьшается целлюлазная активность содержимого рубца. Желудочно-кишечный тракт коровы перестаёт переваривать клетчатку и усвоение рациона резко снижается.

Высокая доля комбикормов в рационах крупного рогатого скота сводит на нет основное преимущество отрасли – способность животных переваривать большое количество клетчатки. Хозяйство при этом не только несёт огромные затраты на комбикорма и лечение, но и, превращая корову в моногастричное животное, в конце концов лишает её способности переваривать силос и сено.

В настоящее время проблема лактатного ацидоза становится всё более острой. Магистральный путь её решения – повышение качества кормов собственной заготовки. Задавая условия для более высокого генетического потенциала животных путём использования высокопродуктивных быков-производителей, но не подкрепляя его одновременно улучшением кормления коров мы не сможем достичь запланированных результатов, генетический потенциал не сможет реализоваться полностью, что повлечёт за собой ряд отрицательных показателей, в частности, снижение удоев, сокращение долголетия и др.

Несомненно одно: серьёзные проблемы, с которыми столкнулись высокопродуктивные хозяйства, во многом зависят от микробиологии рубца. И решать эти проблемы следует не паллиативными мерами, а совершенствуя технологию заготовки кормов и рационы кормления животных. Следовательно, снижение сроков продуктивного использования коров весьма негативно сказывается на экономике производства молока. Одним из важнейших специфических факторов, предопределяющих получение прибыли в молочном скотоводстве, является соотношение затрат на выращивание коровы и величины выручки от реализации продукции. Обусловлена такая финансовая раскладка тем, что период существования коровы на ферме условно можно разделить на три этапа: первый (до первого отёла) – затратный, второй – период компенсации затрат, третий – период работы на прибыль (рисунок 39). Так, что в период от рождения тёлки до первого отёла животного товарной продукции не получаем, а только вкладываем средства на содержание и кормление. Потом корова должна отработать 1,5 лактации, чтобы скотоводство было хотя бы неубыточным. После этого она начинает работать на прибыль (третий период). Но средний срок продуктивного

использования коров – 2,5 лактации. Это значит, что на прибыль она проработает только одну лактацию и общая пожизненная прибыль будет незначительной.



Рисунок 39 – Затраты на выращивание и содержание коровы.

Увеличить доходную часть жизненного цикла коровы и ускорить окупаемость затрат на практике можно, решая две проблемы: сократить сроки выращивания тёлочек на 3-4 месяца, что позволит уменьшить непродуктивный период жизни животного и максимально увеличить период использования коровы, принимая во внимание, что физиологический пик продуктивности приходится на 3-5 лактацию.

По мнению ряда авторов [24, 115], анализирувавших причины преждевременного выбытия коров, основными направлениями снижения уровня выбраковки могут быть:

- полноценное кормление при балансировании рационов по всем элементам питания;
- соблюдение технологии заготовки, хранения и нормированной задачи кормов;
- профилактика ацидозов и кетозов путем создания оптимальных условий для рубцового пищеварения;
- обеспечение комфортных условий содержания для всех технологических групп [115].

Комплексная реализация перечисленных организационно-технологических мероприятий особенно важна в условиях промышленного производства, предполагающего высокую концентрацию поголовья и групповой принцип обслуживания животных, при котором затраты на

воспроизводство стада достигают 30-40 % в общей структуре издержек.

Ускоренные темпы интенсификации молочного скотоводства предъявляют повышенные требования к выращиванию животных как единому процессу в системе мероприятий по созданию стад высокопродуктивных животных. Специализированный молочный скот должен быть пригодным к машинному доению, регулярно давать приплод, обладать резистентностью к заболеваниям, иметь высокую оплату корма. Высокопродуктивными могут быть только здоровые, целенаправленно выращенные животные, отличающиеся крепким телосложением.

При выращивании ремонтных тёлочек и нетелей необходимо базироваться на закономерностях их индивидуального развития, учитывать специфику функциональной дифференцировки отдельных тканей, органов и организма в целом, знание которых позволяет управлять развитием организма в необходимом направлении. Следовательно, комплекс зоотехнических, ветеринарных, инженерных и экономических мероприятий должен разрабатываться для каждого периода выращивания: профилактического, когда новорождённый телёнок приспосабливается к условиям жизни вне материнского организма; молочного, когда основной пищей телят служит молоко и осуществляется постепенный переход от молочного питания к растительному; периода полового созревания – с 5-6- до 12-15-месячного возраста тёлочек; периода подготовки животных к эксплуатации, начинается с первого оплодотворения и заканчивается первой лактацией. Применяя соответствующие биотехнологические приёмы воздействия на процессы роста и развития одинаковых по качеству и происхождению телят, можно вырастить совершенно различных по продуктивности коров.

Существенно интенсифицировать процесс наращивания численности стада и увеличить возможности селекции позволяет применение биотехнологических методов воспроизводства, предусматривающих приемы регуляции пола у сельскохозяйственных животных и трансплантации эмбрионов.

Поскольку конечный результат развития определяет взаимодействие наследственной основы или генотипа с фенотипическими факторами в условиях специализации и интенсификации отрасли разработка приёмов повышения способности животных адаптироваться к относительно жёстким условиям производства приобретает особое значение.

При выращивании ремонтного молодняка большое значение имеет применение совершенной системы содержания животных. Для содержания молодняка могут успешно использоваться существующие животноводческие помещения после соответствующей реконструкции. Применение перспективных технологий и техническое перевооружение в условиях концентрации поголовья позволяют более эффективно

использовать механизмы по приготовлению и раздаче кормов, уборке и транспортировке навоза.

Выращивание должно быть организовано так, чтобы при рациональных затратах труда и расходе кормов обеспечить оптимальный рост и развитие молодняка и заложить основу для последующей высокой продуктивности взрослых животных.

Отклонение от научно рекомендованных норм кормления и нарушение нормативов содержания сдерживают дальнейший рост молочной продуктивности коров. Недостаточное по уровню и полноценности кормление приводит к снижению среднесуточного прироста живой массы до 300-320 г. При такой интенсивности роста для выращивания тёлки с живой массой 350 кг к моменту осеменения необходимо 26-28 месяцев, отёл происходит в 35-37 месяцев. В результате сроки их выращивания удлинятся на 9-10 мес. Хозяйство несёт двойные убытки: от такой коровы невозможно получить высокой продуктивности и неоправданно увеличивается (примерно на 25-30 %) численность непродуктивной части молочного стада.

Сдерживающим фактором интенсивного обновления стада во многих хозяйствах является преждевременное выбытие тёлочек и коров. Для минимизации непродуктивных потерь животных необходим строгий контроль за организацией на должном уровне следующих мероприятий: отбор молодняка по происхождению в 10-20-дневном возрасте; направленное выращивание тёлочек до случного возраста и организация искусственного осеменения; контроль за их ростом и развитием в период выращивания; отбор нетелей для подготовки к отелу и раздой первотёлочек; комплексную оценку первотёлочек.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bols, P. Gebruik van de transvaginale Ovum Pick-Up (OPU) techniek: geboor-te van de eerste OPU kalveren in België (Use of transvaginal oocyte pick-up: first OPU calves born in Belgium) / P. Bols, A. Soom Van, A. de Kruif // Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift. – 1996. – Vol. 65. – P. 86-91.
2. Boni, R. Impact of Ovum Pick-Up (OPU) technique for research and animal breeding / R. Boni, L. Zicarelli, T. A. M. Kruip // Reproduction and Animal Breeding: Advances and Strategy / AETE. – Amsterdam : Elsevier, 1995. – P. 211-221.
3. Cran, D. G. Sex preselection in cattle: a field trial / D. G. Cran, L. A. Johnson, C. Polge // Vet. Record. – 1995. – Vol. 136. – P. 495-496.
4. Potential use of Ovum Pick-Up for embryo production and breeding in cattle / T. Kruip [et al.] // Theriogenology. – 1994. – Vol. 42. – P. 675-683.
5. Production, freezing and transfer of bovine IVF embryos and subsequent calving results / J. F. Hasler [et al.] // Theriogenology. – 1995. – Vol. 43. – P. 141-152.
6. Seidel, G. E. Jr. Overview of sexing sperm / G. E. Jr. Seidel // Theriogenology. – 2007. – Vol. 68. – P. 443-446.
7. Амстиславский, С. Я. Методы биотехнологии в практике разведения животных / С. Я. Амстиславский, Л. Ф. Максимовский ; Ин-т цитологии и генетики. – Новороссийск, 1998. – 170 с.
8. Антонов, В. С. Динамика классов иммуноглобулинов и других сывороточных белков у крупного рогатого скота в онтогенезе / В. С. Антонов, А. В. Клешина, С. А. Михайлова // Проблемы ветеринарной иммунологии. – Москва : Агропромиздат, 1985. – С. 45-50.
9. Аршавский, И. А. Очерки по возрастной физиологии / И. А. Аршавский. – Москва, 1967. – 476 с.
10. Асламов, В. М. Уровень неспецифической резистентности у новорождённых телят / В. М. Асламов // Проблемы повышения резистентности животных. – Воронеж, 1993. – С. 27-30.
11. Баранок, М. Н. Квантовое излучение для стимуляции иммунокомпетентных свойств молозива коров / М. Н. Баранок // Агропанорама. – 2003. – № 5. – С. 19-22.
12. Баранок, М. Н. Лазерная стимуляция биологически активных точек молочной железы для повышения иммунных свойств молозива / М. Н. Баранок // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Минск, 2003. – Т. 38. – С. 321-325.
13. Баранок, М. Н. Лазеропунктура в животноводстве / М. Н. Баранок // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – № 12. – С. 28-29.
14. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота : монография / В. Ф. Радчиков [и др.] ;

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2010. – 156 с.

15. Белова, С. Н. Анализ причин низкого выхода телят и разработка рекомендаций по улучшению воспроизводительных качеств коров / С. Н. Белова, Е. А. Кишнейкина, Н. А. Ларина // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31, № 2. – С. 55-57.

16. Беляев, В. И. Генетические факторы экологической безопасности сельскохозяйственных животных / В. И. Беляев // Теоретические и практические аспекты возникновения и развития болезней животных и защита здоровья в современных условиях : материалы междунар. конф., посвящ. 30-летию Всерос. науч.-исслед. вет. ин-та патологии, фармакологии и терапии. – Воронеж, 2000. – С. 25-26.

17. Богданов, Л. А. Лазерная терапия в вопросах и ответах / Л. А. Богданов // Ветеринария. – 2000. – № 6. – С. 13-14.

18. Бойко, А. А. Иммунодефициты и их преодоление / А. А. Бойко // Ветеринарная газета. – 1996. – № 2. – С. 2.

19. Борисовец, К. Ф. Выращивание нетелей в специализированных хозяйствах Белоруссии / К. Ф. Борисовец, В. К. Казакевич, А. А. Алешин. – Минск : Ураджай, 1981. – 64 с. – (Б-ка животновода).

20. Бритвина, И. В. Анализ состояния репродуктивных органов коров в хозяйствах Вологодской области / И. В. Бритвина, А. А. Морозова // Вестник БГАУ. – 2015. - № 4. – С. 35-37.

21. Бугров, А. Д. Итоги и перспективы использования технологии трансплантации эмбрионов в скотоводстве / А. Д. Бугров // НТБ № 75. – 1999. – С. 18–24.

22. Будевич, И. И. Усовершенствованная техника нехирургического извлечения и пересадки эмбрионов у крупного рогатого скота / И. И. Будевич, И. С. Плешкевич, Н. Ф. Жук // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Минск : Ураджай, 1989. – Т. 30. – С. 18–22.

23. Бузлама, В. С. Применение лигфола в качестве стресс-корректора в молочном скотоводстве / В. С. Бузлама, Е. И. Артемьев, Б. Л. Жаркой // Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии : материалы науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию Краснодарской НИВС. – Краснодар, 2001. – С. 59-60.

24. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. — Витебск : ВГАВМ, 2020. – 332 с.

25. Влияние препарата «Эраконд» на повышение иммунокомпетентных свойств молозива коров и иммунитет телят / А. Ф. Трофимов [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2009. – Т. 44, ч. 1. – С. 285-294.

26. Влияние транспортировки на организм бычков / С. Л. Тихонов [и

др.] // Технологические проблемы производства продукции животноводства и растениеводства. – Троицк, 2004. – С. 138-140.

27. Воздействие биофизического и биологического методов на иммунный статус телят / А. Ф. Трофимов [и др.] // Состояние и перспективы развития скотоводства : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. Н.И. Нусова, 50-летию кафедр технологии животноводства и кормления с.-х. животных, 13-15 окт. 2009 г. – Краснодар, 2009. – С. 269-275.

28. Войлошников, Д. В. Низкоинтенсивное лазерное излучение в сельском хозяйстве / Д. В. Войлошников // Ветеринария. – 2000. – № 8. – С. 12-15.

29. Воспроизводство // Эффективное животноводство [Электрон. ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <http://www.agroportal.by/cattle/a/434/>

30. Выращивание молодняка крупного рогатого скота / Я. Антал [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 186 с.

31. Выращивание новорождённых телят (методические рекомендации) / А. Ф. Трофимов [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 11. – С. 50-54; Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 1. – С. 20-23; Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 2. – С. 33-36.

32. Выращивание тёлочек / А. П. Голубицкий [и др.]. – Минск : Ураджай, 1986. – 184 с.

33. Гамалея, Н. Ф. Лазеры в эксперименте и клинике / Н. Ф. Гамалея. – Москва : Медицина, 1972. – 232 с.

34. Гизатуллина, Ф. Г. Стимулирующее действие Эраконда на организм щенят / Ф. Г. Гизатуллина, А. Н. Гизатуллин // Загрязнённость экологических систем токсикантами и актуальные вопросы современной фармакологии и токсикологии. Подготовка кадров : материалы междунар. конф. – Троицк, 1996. – С. 96-98.

35. Голиков, А. Н. Синхронизация работы сердца, сосковых сфинктеров и пульсатора для стимуляции молокоотдачи у коров / А. Н. Голиков, В. Ф. Кетиладзе // Ветеринария. – 1988. – № 3. – С. 47-48.

36. Голубец, И. Использование различных способов выпойки молочных кормов при использовании различных способов выпойки молочных кормов при выращивании телят / И. Голубец, А. Музыка // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 5. – С. 30.

37. Голубец, Л. В. Сравнительная эффективность получения эмбрионов крупного рогатого скота *in vivo* и *in vitro* / Л.В. Голубец // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2021. – Т. 56, ч. 1. – С. 43-49.

38. Демидова, Л. Д. Лазерное излучение в ветеринарии / Л. Д. Демидова // Ветеринария. – 1996. – № 5. – С. 9-12.
39. Дробышева, К. В. Теория и практика трансплантации эмбрионов крупного рогатого скот / К. В. Дробышева // Молодой ученый. – 2017. – № 5 (139). – С. 95-97.
40. Ескин, Г. В. Стратегия воспроизводства в молочном скотоводстве / Г. В. Ескин, И. С. Турбина, С. В. Гуськова // Национальный союз племенных организаций : инф. бюл. – Москва, 2018. - № 4. – С. 18-23.
41. Зайцева, М. Применение иммуномодуляторов в животноводстве / М. Зайцева, А. Деева // Животновод для всех. – 2004. – № 5. – С. 26.
42. Зароза, В. Г. Желудочно-кишечные болезни телят и меры борьбы с ними / В. Г. Зароза. – Москва, 1985. – 63 с. – (Обзор. информ. / ВНИИТЭИСХ).
43. Иванова, Л. И. Повышение сохранности телят / Л. И. Иванова, Е. К. Кокорина, П. Е. Лесков // Молочное и мясное скотоводство. – 1986. – № 5. – С. 50-51.
44. Изменение иммунологического статуса у телят под действием иммуностимуляторов / А. Ф. Трофимов [и др.] // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. – 2009. – № 3. – С. 42-48.
45. Изучение активности иммуномодуляторов / Н. Е. Игнатов [и др.] // Ветеринария. – 1993. – № 9. – С. 30-31.
46. Изучение влияние параметров низкоинтенсивного лазерного излучения на характер иммунологических реакций организма телят / А. Ф. Трофимов [и др.]. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2008. – Вып. 11, ч. 2. – С. 310-316.
47. Иммуноглобулины / Р. Поляк [и др.] ; под ред. Г. Литмена, Р. Гуда. – Москва : Мир, 1981. – 495 с.
48. Иммунодефицит телят, обусловленный нарушением технологии содержания и кормления стельных коров / В. И. Беляев [и др.] // Иммунодефициты сельскохозяйственных животных : тез. докл. I Всерос. науч. конф. – Москва, 1994. – С. 46-47.
49. Иммунодефициты сельскохозяйственных животных, диагностика и иммуностимуляция в условиях интенсивного животноводства / В. М. Апатенко [и др.] // Повышение продуктивности в условиях интенсивного ведения животноводства и создания фермерских хозяйств. – Харьков, 1991. – С. 106-107.
50. Инновационное оборудование для локального обогрева молодняка крупного рогатого скота / В. Н. Тимошенко [и др.] // Современные проблемы повышения качества, безопасности производства и переработки продукции животноводства : сб. науч. тр. Винницкого гос. аграрного ун-та по материалам междунар. науч.-практ. конф. – Винница,

2008. – Вып. 34, т. 1. – С. 299-303.

51. Инюшин, В. М. Биостимуляция лучом лазера и биоплазма / В. М. Инюшин, П. Р. Чекуров. – Алма-Ата : Казахстан, 1975. – 119 с.

52. Использование биофизических методов для повышения скорости роста и уровня естественной резистентности / А. А. Музыка [и др.]. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2006. – Вып. 9, ч. 2. – С. 22-27.

53. Использование низкоинтенсивного лазерного облучения в животноводстве : мет. рек. / А. Ф. Трофимов [и др.]. – Гродно, 2003. – 76 с.

54. Использование новых комбикормов в кормлении ремонтных телок в возрасте 1-3 месяцев / В. Ф. Радчиков [и др.] // Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2014. – № 4. – С. 90-95.

55. Испытание Эраконда для стимулирования противосальмонеллезного и противобруцеллезного иммунитетов крупного рогатого скота / А. А. Петров [и др.] // Загрязнённость экологических систем токсикантами и актуальные вопросы современной фармакологии и токсикологии. Подготовка кадров : материалы междунар. конф. – Троицк, 1996. – С. 102-104.

56. К вопросу воспроизводства стада крупного рогатого скота / В. Т. Головань, А. Г. Лещук, А. В. Кучерявенко, В. А. Ведищев // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 5. – № 1. – С. 159-165

57. Казеев, Г. В. Применение метода акупунктуры для профилактики и терапии акушерско-гинекологических заболеваний коров и импотенции быков : мет. рек. / Г. В. Казеев, Ф. Г. Портнов, А. В. Старченкова. – Балашиха, 1994. – 17 с.

58. Кармолиев, Р. Х. Иммуносупрессорные процессы при колостральном иммунитете у телят / Р. Х. Кармолиев // Ветеринария. – 1993. – № 6. – С. 27-29.

59. Карпуть, И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1993. – 250 с.

60. Карпуть, И. М. Качество молозива и иммунный статус молодняка / И. М. Карпуть // Известия ААН Беларуси. – 1995. – № 1. – С. 78-83.

61. Каюмов, Р. Р. Повышение молочной продуктивности коров путем совершенствования технологического отбора и приемов подготовки нетелей к лактации : специальность 06.02.01 «Диагностика болезней» : дис. ... канд. биол. наук / Р. Р. Каюмов. – Казань, 2008. – 249 с.

62. Кирикович, С. А. Теоретические основы иммунокоррекции в биологической системе «мать-плод-новорождённый» путём комплексного использования биологических иммуностимуляторов / С. А. Кирикович, Ю. К. Кирикович // Зоотехническая наука Подолья: история,

проблемы, перспективы : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию основания и 55-летию возрождения биотехнологического фак. Подольского гос. аграрно-технического ун-та, 16-18 марта 2010 г. – Каменец-Подольский, 2010. – С. 102-104.

63. Ковалевский, И. А. Сравнительная характеристика технологий производства молока / И. А. Ковалевский, П. Н. Шагов // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Минск, 2001. – Т. 36. – С. 310-315.

64. Ковальчикова, М. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных / М. Ковальчикова, К. Ковальчик. – Москва : Колос, 1978. – 270 с.

65. Комплексная система получения здоровых телят / В. П. Шишков [и др.] // Ветеринария. – 1983. -- № 2. – С.14-18.

66. Куликова, Н. Недополученная продукция: методика расчёта / Н. Куликова // Животноводство России. – 2014. - № 6. – С. 53-54.

67. Курочкин, А. А. Повышение эффективности подготовки нетелей к лактации за счет совершенствования процессов и средств механизации : дис. ... д-ра техн. наук / А. А. Курочкин. – Санкт-Петербург, 1993. – 321 с.

68. Лапотко, А. М. Энергоэкономический ресурс молочного скотоводства (часть 4) / А. М. Лапотко // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 9. – С. 12-20.

69. Лебедько, Е. Я. Холодный метод выращивания телят в молочном скотоводстве / Е. Я. Лебедько. – Санкт-Петербург : Петролазер, 2003. – 80 с.

70. Линкевич, Е. И. Влияние лазерного излучения на организм свиноматок / Е. И. Линкевич // Международный аграрный журнал. – 2000. – № 6. – С. 31-32.

71. Логачёва, Е. А. Исследование возможности применения полупроводниковых инфракрасных лазеров в молочном скотоводстве / Е. А. Логачёва // Методы и технические средства повышения эффективности применения электроэнергии в сельском хозяйстве. – Ставрополь, 1995. – С. 19-23.

72. Мальцева, Л. Ф. Морфологический состав крови кроликов до и после применения эраконда в сочетании с кобальтом хлоридом и меди сульфатом / Л. Ф. Мальцева // Загрязнённость экологических систем токсикантами и актуальные вопросы современной фармакологии и токсикологии. Подготовка кадров : материалы междунар. конф. – Троицк, 1996. – С. 98-99.

73. Марусич, А. Г. Выращивание молодняка крупного рогатого скота (от рождения до 6-месячного возраста) : рек. для руководителей и специалистов агропромышленного комплекса / А. Г. Марусич, А. И. Портной, О. А. Василевская. – Горки : БГСХА, 2017. – 28 с.

74. Марусич, А. Г. Скотоводство. Воспроизводство стада : учебно-методическое пособие / А. Г. Марусич. – Горки : БГСХА, 2017. – 64 с.
75. Медведский, В. Гигиена телят / В. Медведский // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 4. – С. 38-41
76. Местные источники питательных и биологически активных веществ в районах ремонтных тёлочек / В. К. Гурин [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2014. – Вып. 17, ч. 1. – С. 10-18.
77. Местные источники энергии и белка в районах племенных телок / Н. А. Яцко [и др.] // Учёные записки УО ВГАВМ. – 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 471-474.
78. Методические указания по ветеринарно-профилактическим и техническим мероприятиям при получении и выращивании телят раннего возраста / В. С. Шпилов [и др.]. – Москва : Россельхозиздат, 1983. – 31 с.
79. Механическое доение коров / В. Ф. Королёв [и др.] ; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т механизации сельского хозяйства. – Москва : Гос. изд-во с.-х. лит., 1950. – 152 с.
80. Мисостов, Т. А. Выращивание телят в помещениях облегчённого типа / Т. А. Мисостов // Зоотехния. – 1998. – № 9. – С. 23-26.
81. Митюшин, В. В. Диспепсии новорождённых телят / В. В. Митюшин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 126 с.
82. Михайлов, Н. В. Механизм лечебно-стимулирующего действия луча лазера на организм животных и повышение их продуктивности / Н. В. Михайлов. – Казань, 1985. – 200 с.
83. Михайлов, Н. В. О механизме лечебно-стимулирующего действия луча лазера и других средств неспецифической терапии / Н. В. Михайлов // Профилактика и лечение незаразных болезней крупного рогатого скота. – Казань, 1982. – С. 56-60.
84. Молчанов, М. В. Выращивание высокопродуктивных коров / М. В. Молчанов, А. И. Фролов, В. А. Чугай. – Москва, 1987. – 112 с.
85. Мосийко, В. И. Интенсификация молочного скотоводства / В. И. Мосийко, А. Г. Зусмановский, В. Г. Звиняиуковский. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 352 с.
86. Москалёв, А. А. Влияние площади пола и фронта кормления на гематологические показатели и продуктивность ремонтных тёлочек / А. А. Москалёв, С. А. Кирикович, И. А. Ковалевский // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2010. – Т. 45, ч. 1. – С. 243-251.
87. Москалёв, А. А. Продуктивность и гематологические показатели ремонтных телок в зависимости от технологических решений их содержания / А. А. Москалёв, М. П. Пучка, М. И. Муравьёва // Вестник

БГСХА. – 2010. – № 4. – С. 112-116.

88. Москалёв, А. А. Продуктивность, гематологические показатели и поведенческие реакции ремонтных тёлочек в зависимости от норм внесения подстилки / А. А. Москалёв, С. А. Кирикович // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2010. – Т. 45, ч. 1. – С. 235-242.

89. Москалёв, А. А. Рациональное использование молозива / А. А. Москалёв, С. В. Сидоренко // Весці НАН Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2006. – № 5. – С. 167-170.

90. Музыка, А. А. Влияние молозива на сохранность, рост и развитие телят / А. А. Музыка // Проблемы производства молока и говядины : материалы Междунар. конф. – Жодино, 1996. – С. 83.

91. Музыка, А. А. Квантовое излучение для иммунокоррекции организма новорождённых телят / А. А. Музыка, М. Н. Баранок, М. А. Печёнова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2007. – Вып. 10, ч. 2. – С. 271-277.

92. Музыка, А. А. Совершенствование технологии выпойки молозива новорождённым телятам / А. А. Музыка // Весці НАН Беларусі. – 1996. – № 1. – С. 61-63.

93. Направленное выращивание ремонтного молодняка / А. П. Курдеко [и др.]. – Горки, 2011. – 87 с.

94. Насыбуллин, И. И. Физиологические аспекты использования устройств для массажа вымени нетелей и коров : дисс. ... канд. биол. наук : 03.03.01 / И. И. Насыбуллин. – Казань, 2010. – 143 с.

95. Научные системы ведения сельского хозяйства Республики Беларусь / В. Г. Гусаков [и др.] / Нац. акад. наук Беларуси, М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь. – Минск : Беларуская навука, 2020. – 683 с.

96. Нежданов, А. Г. Функциональная морфология и физиология половых органов самцов / А. Г. Нежданов. – Воронеж, 1993. – 23 с.

97. Незаразные болезни молодняка / И. М. Карпуть [и др.]. – Минск : Ураджай, 1989. – 240 с.

98. Новые комбикорма-концентраты в районах нетелей / В. П. Цай [и др.] // Передовые технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства : материалы науч.-практ. конф., Минск, 30-31 марта 2017 г. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 101-103.

99. Новые комбикорма-концентраты в районах ремонтных тёлочек 4-6-месячного возраста / С. И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2014. – Вып. 3. – С. 128-132.

100. Нормирование энергии в районах молодняка крупного рогатого скота / В. П. Цай [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. – с.

Солёное Займище, 2017. – С. 1645-1650.

101. Определение параметров низкоинтенсивного лазерного излучения и изучение их влияния на характер иммунологических реакций организма телят / Н. А. Попков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2008. – Т. 43, ч. 1. – С. 224-232.

102. Оптимизация структуры рационов нетелей / В. П. Цай [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания : материалы междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники», 28-29 нояб. 2017 г. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2017. – С. 165-168.

103. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа: респ. регламент / И. В. Брыло [и др.]. – Минск, 2014. – 108 с.

104. Организационно-хозяйственные и санитарно-гигиенические правила получения и выращивания телят в хозяйствах республики : методические рекомендации / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2002. – 55 с.

105. Основные направления технологического перевооружения животноводческих объектов по производству молока / А. Ф. Трофимов [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Минск, 2001. – Т. 36. – С. 295-304.

106. Оценка эффективности скармливания комбикормов для телят до трёхмесячного возраста / В. Ф. Радчиков [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию зоинженерного факультета и 175-летию УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горки, 2015. – С. 48-52.

107. Пайтеров, С. Н. Эффективность применения раствора мелоксикама в трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота / С. Н. Пайтеров, Д. М. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : материалы нац. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рожд. Заслуж. работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, д-ра вет. наук, проф. А. А. Ткачева, 20-21 сент. 2018 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2018. – С. 119-122.

108. Параметры воздействия иммунокорректирующих средств на организм крупного рогатого скота : мет. рек. / А. Ф. Трофимов [и др.]. – Жодино, 2007. – 16 с.

109. Параметры использования низкоинтенсивного лазерного излучения при выращивании телят в раннем постнатальном онтогенезе / А. А. Музыка [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2006. – Т. 41. – С. 417-422.

110. Пигарева, Г. П. Содержание половых стероидов в крови беременных коров с различным характером течения родов и послеродового периода / Г. П. Пигарева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. - № 4. – С. 155–157.

111. Плященко, С. И. Получение и выращивание здоровых телят / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров, А. Ф. Трофимов. – Минск : Ураджай, 1990. – 222 с.

112. Повышение иммунобиологической полноценности колострального молока коров с помощью иммуномодулирующего препарата «Эраконд-В» / А. Ф. Трофимов [и др.] // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства : сб. науч. тр. – Брянск, 2009. – Вып. 1. – С. 83-85.

113. Повышение эффективности выращивания телят за счёт рациональных технологических решений / А. Ф. Трофимов [и др.] // Известия ААН Республики Беларусь. – 1997. – № 1. – С. 57-59.

114. Получение и выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота : отраслевой регламент / М-во сельского хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству, Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси ; рук. разработ.: В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск, 2014. – 29 с.

115. Попков, Н. А. Промышленная технология производства молока : [монография] / Н. А. Попков, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2018. – 229] с.

116. Портнов, Ф. Г. Электropунктурная рефлексотерапия / Ф. Г. Портнов. – Рига, 1980. – 218 с.

117. Придыбайло, Н. Д. Иммунодефициты у сельскохозяйственных животных и птиц, профилактика и лечение их иммуностимуляторами / Н. Д. Придыбайло. – Москва, 1991. – 44 с.

118. Приёмы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота : монография / В. Ф. Радчиков [и др.] ; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2010. – 244 с.

119. Применение квантовой энергии для стимуляции иммунобиологической реактивности, роста и развития новорождённых телят / А. Ф. Трофимов [и др.] // Учёные записки ВГАВМ. – 2009. – Т. 45, вып. 2, ч. 2. – С. 230-232.

120. Применение квантовой энергии для стимуляции роста и развития новорождённых телят / А. А. Музыка [и др.] // Весці НАН Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2006. – № 5. – С. 171-173.

121. Применение растворов высококонцентрированных криопротекторов при витрификации эмбрионов, полученных методом *in vitro* /

Д. М. Богданович [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2021. – Т. 55, ч. 1. – С. 17-24.

122. Продуктивность нетелей при разной структуре рационов В. Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 2. – С. 49-60.

123. Прокофьев, М. И. Регуляция размножения с/х животных / М. И. Прокофьев. – Москва : Колос, 1993. – 277 с.

124. Протеиновое питание молодняка крупного рогатого скота : монография / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино, 2013. – 118 с.

125. Пути интенсификации воспроизводства стада в скотоводстве : рекомендации / А. В. Глаз [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2011. – 80 с.

126. Риихикоски, У. Профилактика болезней молодняка и крупного рогатого скота / У. Риихикоски : пер. с фин. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 151 с.

127. Рой, Д. Х. Выращивание телят / Д. Х. Рой. – Москва : Колос, 1983. – 345 с.

128. Ройт, А. Основы иммунологии / А. Ройт. – Москва : Мир, 1991. – 327 с.

129. Сбалансированное кормление молодняка крупного рогатого скота : монография / Н. В. Казаровец [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2012. – 280 с.

130. Середа, А. Д. Иммуностимуляторы, классификация, характеристика, область применения: обзор / А. Д. Середа, В. С. Кропотов, М. М. Зубаиров // Сельскохозяйственная биология. – 2001. – № 4. – С. 83-93.

131. Сидорович, М. А. Влияние технологии на адаптацию телят в профилакторный период / М. А. Сидорович // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 5. – С. 12-13.

132. Сидорович, М. А. Влияние условий содержания на развитие молодняка крупного рогатого скота в профилакторный период / М. А. Сидорович // Международный аграрный журнал. – 2001. – № 12. – С. 15-16.

133. Сидорович, М. А. Применение греющих плит для создания комфортных условий содержания телят профилакторного периода / М. А. Сидорович // Агропанорама. – 2003. – № 4. – С. 13-15.

134. Сидорович, М. А. Совершенствование условий содержания молодняка крупного рогатого скота в профилакторный период / М. А. Сидорович // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Минск, 2002. – Т. 37. – С. 321-324.

135. Сироткин, В. И. Выращивание телят (нормированное кормление, системы содержания) / В. И. Сироткин. – Москва : Россельхозиздат, 1987. – 76 с.

136. Система ведения молочного скотоводства Республики Беларусь

/ Н. А. Попков [и др.]. – Минск, 2002. – 207 с.

137. Система подготовки нетелей к отёлу : мет. рек. – Новосибирск, 1984. – 17 с.

138. Слоним, А. Д. Эволюция регуляции тепла и обмена веществ в животном организме / А. Д. Слоним. – Фрунзе : Илим, 1983. – 75 с.

139. Смутнёв, В. И. Холодное содержание телят: плюсы и минусы / В. И. Смутнёв, М. М. Карпеня, В. Н. Минаков // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 24–27.

140. Солдатов, А. П. Биологические свойства и основы рационального использования молозива / А. П. Солдатов, Н. А. Эпштейн, К. Е. Эдель. – Москва, 1989. – 42 с. – (Обзор. информ. / ВАСХНИЛ).

141. Сперанский, А. П. Влияние ультразвуковых волн относительно небольшой интенсивности на рыхлую соединительную ткань / А. П. Сперанский, И. Л. Марцвеладзе // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 1963. – № 1. – С. 43-47.

142. Сперанский, А. П. Ультразвук и его лечебное применение / А. П. Сперанский, В. И. Рокитанский. – Москва : Медицина, 1970. – 287 с.

143. Степура, В. Д. Определение комфортности в условиях привязного содержания молочного скота / В. Д. Степура // Производство молока в Сибири : науч.-техн. бюлл. – Новосибирск, 1983. – Вып. 9. – С. 42-47.

144. Стрессовое состояние и иммунный статус телят при различных технологических решениях / В. Н. Тимошенко [и др.] // Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства в Республике Беларусь : тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., 9-10 окт. 2008 г. – Жодино, 2008. – С. 324-326.

145. Структурно-метаболические механизмы развития патологии функциональных систем организма сельскохозяйственных животных / В. В. Малашко [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2006. – Вып. 9, ч. 1. – С. 204-214.

146. Сунагатуллин, Ф. А. Влияние эраконда на биохимические показатели крови бычков / Ф. А. Сунагатуллин, А. А. Овчинников // Загрязнённость экологических систем токсикантами и актуальные вопросы современной фармакологии и токсикологии. Подготовка кадров : материалы междунар. конф. – Троицк, 1996. – С. 105-106.

147. Сунагатуллин, Ф. А. Фармакологическая характеристика Эраконда / Ф. А. Сунагатуллин // Ветеринария. – 1995. – № 3. – С. 38-40.

148. Тимошенко, В. Н. Показатели естественной резистентности и продуктивности телят при различной продолжительности профилактического содержания / В. Н. Тимошенко, А. А. Москалёв // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2008. – Вып. 11, ч. 1. – С. 258-264.

149. Трофимов, А. Ф. Влияние иммуностимуляторов на постнатальное развитие молодняка крупного рогатого скота / А. Ф. Трофимов, А. А. Музыка, П. А. Деркач // Вестник БГСХА. – 2006. – № 2. – С. 82-85.
150. Трофимов, А. Ф. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения и иммуномодулятора «Эраконд» на формирование естественной резистентности телят / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2010. – Т. 2: Зоотехния. Ветеринария. Технология хранения и переработки. Общественные науки. – С. 254-255.
151. Трофимов, А. Ф. Влияние сочетанного биофизического и биологического воздействия на формирование естественной резистентности молодняка крупного рогатого скота / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : материалы V Междунар. науч. конф., 14-16 сент. 2010 г. – Боровск, 2010. – С. 230-231.
152. Трофимов, А. Ф. Выращивание телят в индивидуальных домиках-профилакториях : информ. листок / А. Ф. Трофимов. – Минск : БелНИИНТИ, 1984. – С. 4.
153. Трофимов, А. Ф. Естественная резистентность и энергия роста телят при использовании комплексной витаминно-минеральной добавки / А. Ф. Трофимов, Л. Н. Шейграцова, Т. Н. Лопоногова // Учёные записки ВГАВМ. – 2009. – Т. 45, вып. 2, ч. 2. – С. 220-224.
154. Трофимов, А. Ф. ЗЦМ выгоден всем / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Бел. сельское хозяйство. – 2013. – № 10. – С. 92-95.
155. Трофимов, А. Ф. Научное обоснование и практическая реализация технологических приёмов выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота: монография / А. Ф. Трофимов, А. А. Музыка, В. Н. Минаков. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 179 с.
156. Трофимов, А. Ф. Обоснование комплексного биофизического и биологического воздействия на продуктивные и резистентные качества молодняка крупного рогатого скота / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Актуальные проблемы производства и переработки продукции животноводства : сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф., пос. Нижний Архыз, 2-4 июня 2010 г. – Ставрополь, 2010. – С. 249-255.
157. Трофимов, А. Ф. Применение автоматизированных кормовых станций для выпойки молочных кормов при выращивании телят / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Сучасная ветеринарная медицина. – 2010. – № 2. – С. 27-30.
158. Трофимов, А. Ф. Разработка методов комплексного биофизического и биологического воздействия на продуктивные и резистентные

качества молодняка крупного рогатого скота / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2010. – Т. 45. ч. 1. – С. 293-301.

159. Трофимов, А. Ф. Сочетанное влияние низкоинтенсивного лазерного излучения и иммуностимулятора «Эраконд» на иммунологическую полноценность молозива и характер иммунологических реакций организма телят / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Учёные записки ВГАВМ. – 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 88-91.

160. Умаханов, М. А. Улучшение качества молозива / М. А. Умаханов, А. С. Кириллов // Зоотехния. – 1990. – № 5. – С. 64-65.

161. Уровень пищеварительных процессов нетелей при использовании комбикормов-концентратов / С. И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов. – Краснодар, 2016. – Т. 5. – С. 139-144.

162. Федоров, Ю. Н. Иммунопрофилактика болезней новорождённых телят / Ю. Н. Фёдоров // Ветеринария. – 1996. – № 11. – С. 3-6.

163. Физика лазеров / И. И. Кондиленко [и др.]. – Киев : Выща шк., 1984. – 232 с.

164. Хазимухаметова, И. Ф. Диагностика и лечение гепатоза у крупного рогатого скота в зонах экологического неблагополучия / И. Ф. Хазимухаметова // Загрязнённость экологических систем токсикантами и актуальные вопросы современной фармакологии и токсикологии. Подготовка кадров : материалы междунар. конф. – Троицк, 1996. – С. 42-43.

165. Холод, В. М. Справочник по ветеринарной биохимии / В. М. Холод, Г. Ф. Ермолаев. – Минск : Ураджай, 1988. – 168 с.

166. Хусаинов, В. Р. Научные основы профилактики желудочно-кишечных заболеваний телят / В. Р. Хусаинов // Науч. тр. Башкирской НППЛ. – Уфа, 2002. – С. 121-124.

167. Цай, В. П. Влияние скармливания новых комбикормов-концентратов для ремонтных тёлочек на гематологические показатели и продуктивность / В. П. Цай, В. В. Карелин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2013. – Вып. 16, ч. 1. – С. 134-142.

168. Цай, В. П. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных тёлочек 4-6-месячного возраста и их влияние на продуктивность и гематологические показатели / В. П. Цай, Л. В. Волков // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокотування України. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції триництва». – Київ, 2013. – Вип. 190. – С. 190-197.

169. Цай, В. П. Оптимизация кормления тёлочек до 3-месячного возраста на основе использования ЗЦМ и новых комбикормов / В. П. Цай // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Минск, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 288-298.

170. Шарипов, Р. М. Разработка конструкции и эффективность использования устройства для массажа вымени нетелей : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Р. М. Шарипов. – Казань, 1999. – 190 с.

171. Шейграцова, Л. Н. Продуктивные и резистентные качества телят при использовании биологического иммуностимулятора / Л. Н. Шейграцова // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2011. – Т. 46, ч. 2. – С. 346-351.

172. Шейко, И. П. Перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь / И. П. Шейко // Новые направления развития технологий и технических средств в молочном животноводстве : материалы 13-го междунар. симпози. по вопросам машинного доения с.-х. животных, Гомель 27-29 июня 2006 г. – Гомель, 2006. – С. 13-17.

173. Шишкина, М. А. Эффективность применения сексированной спермы в Сибири / М. А. Шишкина // Достижения науки и техники АПК. – 2015. - № 6. – С. 69-71.

174. Шматко, Н. Н. Эффективность применения нового оборудования для автоматизированной выпойки ЗЦМ при выращивании бычков / Н. Н. Шматко, И. А. Ковалевский, З. М. Нагорная // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих инновационных технологий : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рожд. Заслуж. деятеля науки РФ, проф. Тезиева Тотрбека Камболатовича, 3-4 мар. 2011 г. – Владикавказ, 2011. – Ч. 1: Зоотехния и ветеринария. – С. 221-222.

175. Эффективность применения заменителей цельного молока при выращивании телят / А. И. Саханчук [и др.] // Учёные записки ВГАВМ. – 2009. – Т. 45, вып. 2, ч. 2. – С. 191-194.

176. Эффективность применения раствора мелоксикама в воспроизводстве и трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота / Д. М. Богданович [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2018. – Т. 53, ч. 1. – С. 29-38.

Научное издание

Богданович Дмитрий Михайлович,
Тимошенко Владимир Николаевич, **Музыка** Андрей Анатольевич
и другие

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНОГО
МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

монография

Ответственный за выпуск, ведущий редактор М.В. Джумкова
Набор, вёрстка А.А. Музыка, М.В. Джумкова

Подписано в печать 18.10.2022 г. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Усл.-печ. л. 17,61. Уч.-изд. л. 15,59.
Тираж 100 экз. Заказ №

Издатель – Республиканское унитарное предприятие
«Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/409 от 14 августа 2014 г.
222160, Минская обл., г. Жодино, ул. Фрунзе, 11.

Республиканское унитарное предприятие
«Информационно-вычислительный центр Министерства финансов
Республики Беларусь».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 2/41 от 29 января 2014 г.
ул. Кальварийская, 17, 220004, г. Минск.

В монографии изложены основные технологические параметры получения, сохранения и выращивания ремонтного молодняка интенсивными методами. Рассматриваются вопросы влияния различных факторов на качество приплода, получения и выращивания телят в период новорожденности, профилактический и молочный, даются рекомендации по интенсификации выращивания и профилактике заболеваемости молодняка. Приведены результаты научных исследований по вопросам применения рациональных приемов и методов повышения эффективности выращивания ремонтного молодняка.

Книга предназначена для научных сотрудников, руководителей и специалистов областных и районных комитетов по сельскому хозяйству и продовольствию, сельскохозяйственных предприятий, преподавателей и студентов сельскохозяйственных и ветеринарных учреждений образования.

ISBN 978-985-6895-32-9



9 789856 895329