

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный аграрный университет
имени К.Е. Ворошилова»



На правах рукописи

Гнатюк Марина Андреевна

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ
В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ ДОНБАССА**

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

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Медведев А.Ю.

Луганск-2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1 Концепция максимальной и оптимальной продуктивности коров в современном молочном скотоводстве.....	11
1.2 Принципы и законодательная база производства органической продукции в России и за рубежом.....	14
1.3 Теоретические и практические аспекты органического производства молока и говядины.....	19
1.4 Потенциал основных пород молочного скота в регионе Донбасса в контексте их использования для производства органической продукции.....	29
1.5 Влияние фактора кормления на продуктивность крупного рогатого скота и качество молока и говядины.....	37
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	44
2.1 Общая методика работы.....	44
2.2 Методы экспериментальных исследований.....	52
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	58
3.1 Разработка алгоритмов нормирования кормления и составления рационов коров при органическом производстве молока.....	58
3.2 Продуктивные качества коров молочных пород региона Донбасса в контексте их пригодности для производства органического молока.....	68
3.2.1 Продуктивные качества коров красной степной породы и помесей разной кровности с голштинской породой.....	68
3.2.2 Зависимость продуктивности коров красно-пестрой молочной породы от их адаптационной способности в регионе Донбасса.....	80
3.2.3 Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров красной молочной породы в регионе Донбасса.....	95
3.2.4 Показатели качества молока при его органическом производстве.....	108

3.2.5 Экономическая эффективность производства молока по органическим принципам.....	112
3.3 Эффективность факториального нормирования кормления бычков при органическом производстве говядины.....	115
3.4 Повышение уровня продуктивного использования полнорационной смеси бычками при их выращивании по органическим принципам.....	121
3.4.1 Эффективность различных соотношений фракций сырого протеина в рационах бычков.....	121
3.4.2 Эффективность введения кормовой тыквы в рационы бычков.....	130
3.4.3 Эффективность использования силосованного зерна кукурузы при выращивании бычков.....	138
3.5 Показатели качества говядины при ее органическом производстве.....	147
3.6 Экономическая эффективность производства говядины по органическим принципам.....	153
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	155
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	159
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	187

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования.

Тема увеличения производства органической продукции в отечественном животноводстве в последние годы приобретает большое значение и получает государственную поддержку [1]. В первую очередь это относится к молоку и говядине, производство которых, согласно органическим принципам, потребует привлечения резервов молочного скотоводства в каждом регионе страны.

Сегодня решение поставленного вопроса лежит в плоскости сравнительного анализа эффективности концепций максимальной и оптимальной продуктивности коров. При этом концепция их максимальной продуктивности заключается в интенсивной эксплуатации с удоями за лактацию 10-12 тыс. кг молока и более, а также в применении системы кормления, основанной на скармливании больших количеств комбикормов, которые обеспечивают концентрацию обменной энергии в сухом веществе полнорационных рационов не менее 10 МДж/кг [2].

Подобный технологический подход негативно отражается на качественных показателях молока по причине массового использования химических кормовых добавок (энергетиков, синтетических аминокислот, защищенных жиров и т.д.). Физиологическое состояние животных здесь характеризуется максимальной напряженностью обменных процессов, что приводит к их выбытию из стада через 1,5-2 лактации.

В качестве альтернативы концепции максимальной продуктивности коров предлагаем концепцию их оптимальной продуктивности (до 5000-6000 кг молока за лактацию), при которой система кормления поддерживает физиологическое состояние животных, а также высокий уровень продуктивного долголетия [3]. Для экономической целесообразности производства в данном случае необходима высокая цена на молочное сырье, и только производство молока по органическим принципам и сертификация позволят это гарантировать. Вместе с тем подобное производство должно опираться на использование местных генетических и кормовых ресурсов.

В настоящее время также изменились и подходы к производству говядины. Сокращение поголовья в молочном скотоводстве России обусловило уменьшение численности молодняка мясного назначения. В результате уже нет возможности получать большие объемы дешевой говядины за счет использования грубых и сочных кормов, как это традиционно практиковали более пятидесяти лет [4].

В таких условиях приобретает значение усовершенствование технологии выращивания бычков по органическим принципам, когда мясное сырье может быть продано по высоким закупочным ценам, что гарантирует экономическую целесообразность. Для этого можно использовать молодняк молочных пород, выращивание которого по интенсивным технологиям сегодня не выгодно, однако и здесь необходимо предложить систему кормления, обеспечивающую высокую интенсивность роста животных и соответствующую требованиям к производству органической продукции.

В регионе Донбасса рационы бычков традиционно составляют на основе силосованных кормов и разнотравного сена. При этом использование кормов, стимулирующих кормовую активность скота (кормовой тыквы, пивной дробины, силосованного зерна кукурузы и т. д.) считают слишком дорогим. Производство говядины по органическим принципам, с экономической точки зрения, позволяет использовать приведенные выше способы увеличения эффективности кормления бычков, но этот вопрос также требует научной проработки.

Исходя из этого, научно-технологическое обоснование производства молока и говядины по органическим принципам в регионе Донбасса с высокой плотностью населения и большим спросом на продукты питания разных ценовых категорий является необходимым и актуальным. Подобное обоснование следует проводить на базе местных генетических и кормовых ресурсов.

Данная работа была частью научной тематики «Биотехнологические основы повышения жизнеспособности, воспроизводительных и продуктивных качеств животных и птицы» кафедры биологии животных федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова» (рег. № 5.1.4).

Степень разработанности научной проблемы.

Технологии производства органической продукции сегодня развиваются во всем мире [5], а в животноводстве Российской Федерации их усовершенствование объявлено приоритетным [6]. С этой целью предпринимаются конкретные шаги для поддержки внутреннего рынка, обновляется законодательство и создается инфраструктура контроля и внедрения государственных программ субсидий для сертификации органической продукции.

Вместе с тем, анализ научных публикаций, посвященных технологическим вопросам органического производства молока и мяса, как в отечественных, так и в зарубежных источниках [7-9], свидетельствует о том, что механизмы перехода молочного скотоводства на органические принципы в необходимой степени еще не отработаны, а экспериментальные данные об эффективности органического производства продукции молочного скотоводства пока имеют противоречивый характер. На наш взгляд, низкий уровень разработанности данной научной проблемы обусловлен недостаточным количеством комплексных исследований в условиях отдельных регионов с использованием генетического потенциала местных пород крупного рогатого скота и кормовой базы, которые должны использовать при органическом производстве продукции животноводства, согласно соответствующей законодательной базы.

Цель и задачи исследования.

Цель работы – технологическое обоснование экономически целесообразного производства молока и говядины в регионе Донбасса по органическим принципам с использованием местных пород молочного скота путем изучения продуктивных качеств коров и бычков при внедрении систем кормления, которые основаны на факториальных алгоритмах составления норм и рационов с учетом особенностей региональной кормовой базы и требований к производству органической продукции.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи.

1. Разработать и апробировать факториальные алгоритмы нормирования кормления и составления рационов коров на основе кормовой базы Донбасса с учетом требований к производству молока по органическим принципам.

2. Изучить показатели продуктивности и адаптационные особенности коров распространенных в Донбассе пород в плане целесообразности их использования для производства органического молока.

3. Определить качественные показатели молока при его производстве по органическим принципам.

4. Выяснить экономическую целесообразность производства органического молока в регионе Донбасса.

5. Разработать и апробировать факториальные алгоритмы нормирования кормления и составления рационов бычков на основе кормовой базы региона Донбасса с учетом требований к производству органической говядины.

6. Предложить способы повышения уровня продуктивного использования бычками полнорационных смесей при их выращивании по органическим принципам с использованием кормовой тыквы и влажного силосованного зерна кукурузы.

7. Определить качественные показатели говядины при ее производстве по органическим принципам.

8. Выяснить экономическую целесообразность производства органической говядины в регионе Донбасса.

Научная новизна.

Впервые проведено научное технологическое обоснование экономически целесообразного производства органической продукции в молочном скотоводстве Донбасса. Впервые предложены факториальные алгоритмы системы кормления коров и бычков с учетом специфических требований к органической продукции и региональной кормовой базы. Впервые изучены продуктивные качества коров и бычков местных пород в контексте производства молока и говядины по органическим принципам, а также впервые определены качественные показатели получаемого при этом молочного и мясного сырья.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Результаты могут быть использованы в качестве теоретической базы при дальнейшем усовершенствовании технологий производства продукции молочного скотоводства по органическим принципам в рамках концепции оптимальной

продуктивности с учетом оптимизации физиологического состояния животных, увеличения их продуктивного долголетия и повышения уровня продуктивного использования сухого вещества кормов.

Предложена схема экономически эффективного производства органической продукции молочного скотоводства в регионе Донбасса при использовании скота адаптированных к местным условиям пород для получения молочного и мясного сырья высокого качества с рентабельностью 50-70 % при удоях коров за лактацию 4500-5000 кг и предубойной массе бычков 450-460 кг в возрасте 18 месяцев в контексте усовершенствованных систем кормления на основе факториальных алгоритмов с учетом региональной базы натуральных кормов.

Методология и методы исследования.

В научно-исследовательской работе использовали методы: *зоотехнические* (постановка научно-хозяйственных опытов, изучение продуктивного использования кормов, определение динамики роста животных и воспроизводительных качеств, изучение показателей лактации коров и уровня их молочной продуктивности, расчет показателей затрат кормов на получение молока и говядины, определение убойных показателей и морфологического состава туш бычков); *физиологические* (измерение температуры тела животных, частоты дыхания и пульса); *химические* (химический состав молока и говядины); *органолептические* (органолептическая оценка молока, мяса и бульона); *статистические* (экономический анализ производства продукции, различия между средними показателями по группам в опытах и их статистическая достоверность); *аналитические* (обзор литературы, обобщение результатов).

Положения, выносимые на защиту.

1. Для производства органического молока и говядины в регионе Донбасса целесообразно использовать генотипы: $\frac{1}{2}$ красная степная порода + $\frac{1}{2}$ голштинская порода (удой – 4426 ± 114 кг, содержание жира в молоке – $3,65 \pm 0,02\%$); красную молочную породу голштинизированного типа (пожизненная продуктивность – $14411 \pm 246,2$ кг молока за $3,7 \pm 0,18$ лактаций); красно-пеструю молочную породу с выборкой по коэффициенту адаптации, приближенному к 2,0 ед. (удой за лактацию – 4941 ± 283 кг, содержание жира в молоке $3,67 \pm 0,06\%$).

2. Использование новых алгоритмов системы кормления коров молочных пород при производстве органического молока в условиях Донбасса позволяет получать суточные удои до 20 кг молока с содержанием жира 3,8-3,9 % при содержании белка 3,4-3,5 %. В сравнении с промышленным молоком, содержание сухого вещества (14,7 %) в органическом молочном сырье больше на 2,0 абс. %, жира (3,90 %) – на 0,3 абс. %, а белка (3,51 %) – на 0,1 абс. % при преимуществе по содержанию лизина, лейцина и изолейцина, что определяет его более высокую дегустационную оценку в среднем на 1,3 балла (40,6%, $p < 0,05$).

3. Использование новых алгоритмов системы кормления бычков молочных пород при производстве органической говядины в условиях Донбасса позволяет получить их живую массу в 18 месяцев $450,3 \pm 6,25$ кг, убойную массу молодняка – $257,5 \pm 3,95$ кг, убойный выход – 57,4%, массу мякоти в тушах – $199,1 \pm 2,74$ кг, выход мякоти – 78,7%. При этом органическое мясное сырье отличается от промышленного большим содержанием: сухого вещества (24,1%) – на 0,2 абс. %, жира (0,8%) – на 0,4 абс. %, белка (21,1%) – на 0,4 абс. %, лизина (1,60%) – на 0,16 абс. %, треонина (0,85%) – на 0,09 абс. %, фенилаланина (0,77%) – на 0,12 абс. %, что обуславливает более высокую дегустационную оценку мышечной ткани и бульона – на 0,6 балла (8,5%, $p < 0,05$) и на 0,3 балла (4,3%) в среднем.

Степень достоверности и апробация результатов.

Научные положения диссертационной работы сформированы из результатов собственной экспериментальной и аналитической работы. Достоверность данных подтверждена методами вариационной статистики.

Результаты собственных исследований были доложены и получили одобрение на IV-VI Международных научно-практических конференциях «Молодые ученые в аграрной науке» (Луганск, 2023-2024); V-VI Международных научно-практических конференциях «Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий» (Луганск, 2024-2025); Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы растениеводства, животноводства и ветеринарной медицины» (Екатеринбург, 2017); Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и производство: новые подходы

и актуальные исследования» (Персиановский, 2025); XX Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2025); научно-практической конференции преподавателей Кубанского ГАУ по итогам научной работы за 2024 г. (Краснодар, 2025).

Научные разработки, представленные в диссертации, приняты к внедрению в ООО «Донбасс Агро» Славяносербского района Луганской Народной Республики.

Публикации.

Результаты диссертационной работы освящены в 8 научных публикациях, из которых: 3 статьи – в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ; 5 статей – в журналах, сборниках научных трудов, материалов и докладов конференций.

Структура диссертации.

Диссертация, изложенная на 197 страницах компьютерного текста, включает введение, обзор литературы, материал и методику исследований, результаты собственных исследований, заключение (выводы, рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы), список литературы из 241 источника. В работе представлено 69 таблиц и 18 рисунков.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Концепция максимальной и оптимальной продуктивности коров в современном молочном скотоводстве

Агропромышленный сектор в России занимает ключевую позицию среди отраслей народного хозяйства [10]. Главной целью мирового и отечественного животноводства является наращивание объемов производства молока и говядины путем повышения продуктивности поголовья молочного скота. Экономическая устойчивость и прибыльность предприятий аграрного сектора в значительной степени зависят от решения данной задачи и возможностей каждого региона.

В настоящее время в Российской Федерации существуют благоприятные условия для развития молочного животноводства [11]. При этом эффективность использования крупного рогатого скота в значительной мере зависит от того, какие приоритеты расставлены в ходе организации производственных процессов на сельскохозяйственных объектах.

Современные достижения в области животноводства обуславливают необходимость использования передовых методов селекции и инновационных схем кормления, а также систем содержания и воспроизводства [12]. Подобные системы обязаны учитывать биологические особенности разных видов животных и одновременно быть экономически эффективными. Отечественная селекция обеспечивает выведение высокопродуктивных стад молочных коров, но данный аспект не всегда может гарантировать стабильное производство большого количества молока на протяжении хозяйственного использования животных.

По статистическим данным [13] за последние несколько лет в России наблюдается увеличение производства молока. Но все же уровень молочного животноводства на территории нашей страны по объемам производимого молока уступает странам с развитым скотоводством [14]. Ключевым моментом данного обстоятельства является системное уменьшение поголовья крупного рогатого скота во всех российских предприятиях [15].

В связи с этим многие производители молочной индустрии в значительной степени полагаются на западную модель «максимальной продуктивности» [16,17]. Эта стратегия сфокусирована на работе с высокопродуктивными коровами, чаще всего голштинской породы [18], которые активно импортировались в нашу страну до 2012 года, что приводило к значительному повышению среднего генетического потенциала продуктивности до максимальных показателей, а именно – более 8-12 тысяч килограммов молока в год.

Однако для того, чтобы реально получать такие высокие удои, необходимо обеспечить молочному скоту высокую концентрацию обменной энергии. Для этого необходимо применять полнорационные смеси с высокой концентрацией энергии, что будет являться причиной резкого снижения уровня кислотности рубца за счет накопления в нем молочной кислоты и существенных негативных изменений физиологического состояния коров.

Как правило, высокая продуктивность провоцирует ухудшение адаптивных качеств и приводит к снижению уровня резистентности организма крупного рогатого скота. Установлено, что корове, с суточным удоем 40 кг молока, требуется, чтобы через ее молочные железы прошло около 20 000 литров крови [19]. Это создает существенную нагрузку на организм животного.

Вследствие такого хозяйственного использования коров, их продуктивное долголетие в среднем составляет не более двух лактационных циклов, по сути, животные не достигают возраста, когда они могут давать максимальное количество молока и окупать затраты на выращивание телок, и затем наступает неизбежный итог – ранняя выбраковка из стада по различным причинам, чаще всего, связанных с нарушениями обменных и репродуктивных процессов [20-25].

Зарубежные производители молока, вопреки показателям физиологического состояния животных, именно так получают максимальные объемы продукции, и тем самым обеспечивают экономическую эффективность молочной отрасли.

Впрочем, в последние годы отечественные ученые [26] предлагают альтернативу такому западному подходу – концепцию оптимальной молочной продуктивности. Фермерам и хозяйственникам предлагают не преследовать цель

высоких удоев, а планировать их на уровне 5000-6000 кг молока за лактацию, тем самым обеспечить животным щадящую эксплуатацию, что позволит существенно продлить период хозяйственного использования животных и увеличить значения прижизненного удоя. Обычно коровы достигают максимальной продуктивности в возрасте от 5 до 8 лет, а затем постепенно снижают ее из-за старения организма [27].

За счет такого подхода увеличивается период продуктивного долголетия, который позволяет снизить расходы на ремонт стада и обеспечить эффективность ведения молочной отрасли [28, 29].

При этом концепция оптимальной молочной продуктивности подразумевает использование полноценного сбалансированного кормления молочного скота, за счет скармливания полнорационных смесей и натуральных, доброкачественных кормов без наличия в них химических, энергетических либо синтетических добавок, способных снижать качество и экологическую чистоту молочной продукции [30, 31]. В этом случае решается одна из основных задач кормления скота – повышение качества корма, которое влияет на его усвояемость и во многом определяет высокую продуктивность животного [32, 33, 34].

Рационы для молочного стада в данном случае составляют из культур с высокой урожайностью, адаптированных к специфическим условиям региона, а также с применением доброкачественных кормов собственного производства [35]. Специалисты считают, что «для обеспечения полноценного рациона животных необходимо сбалансированное количество энергии и питательных компонентов, которое соответствует их физиологическим потребностям; в таких рационах важно поддерживать оптимальное соотношение между объемистыми, сочными и концентрированными кормами» [36, 37].

Еще одним положительным аргументом применения данной технологии является то, что при оптимальной системе продуктивности коров возможно использовать традиционную технологию производства молока, где летом используют зеленые растения, которые оказывают благоприятное влияние на обменные процессы в организме животных, увеличение удоев и показателей

качества молока, а зимние рационы основывают на сене, силосе, сенаже и консервированных кормах собственного производства.

К тому же данная концепция позволяет получать качественное молоко и мясо, при одновременном уменьшении технологических требований, как к доильному оборудованию, так и к конструктивным элементам помещений для содержания скота [38]. Таким образом можно реконструировать старые животноводческие помещения с применением минимальных вложений, снижая затраты на труд и энергоресурсы.

С целью обеспечения высокой рентабельности производства при применении концепции оптимальной продуктивности животных, необходимо добиться повышения закупочных цен на молоко и мясо.

Одним из механизмов повышения закупочных цен на продукцию молочного скотоводства, и как следствие повышения рентабельности производства с одновременным улучшением качества продукции, является переход данной отрасли на производство продукции по органическим принципам, с приоритетным использованием генетического потенциала популяций молочного скота местного генофонда и местной кормовой базы. Но данная концепция функционирования отрасли молочного скотоводства в современных условиях Донбасса требует более глубокого и всестороннего изучения.

1.2 Принципы и законодательная база производства органической продукции в России и за рубежом

Вследствие ухудшающейся экологической обстановки в мире и истощения ресурсов сельскохозяйственных угодий остро встает вопрос о пересмотре традиционных технологий производства продуктов сельского хозяйства. Органы исполнительной власти должны сосредоточиться на решении задач, связанных с эффективным ведением сельского хозяйства и обеспечением населения качественными продуктами питания и экологической безопасности территорий [39, 40].

Органическое сельское хозяйство способствует улучшению экосистемы (возобновлению плодородия почв и сохранению биоразнообразия), щадящей эксплуатации сельскохозяйственных животных и сохранению здоровья населения [41-49]. Россия, как и многие страны активно поддерживает это направление, вводя довольно строгие требования к производителям и технологическому процессу получения продукции органического характера, а также используя системы государственных дотаций.

ГОСТ 33980-2016 определяет органическую продукцию как «натуральный продукт высокого качества, полученный в результате производства, избегая применения генно-инженерно-модифицированных организмов, синтетических удобрений, пестицидов, синтетических добавок и консервантов, а также ионизирующего излучения» [50]. Использование технологий органического производства обеспечивает эффективное и устойчивое использование основных ресурсов сельского хозяйства [51-53].

В современном мире рынок органической продукции стремительно растет, в среднем на 15% в год, что приводит к увеличению площадей для органического сельского хозяйства [54].

Для успешного развития органического сельского хозяйства и производства органической продукции необходимо иметь действующую нормативно-правовую базу и инструменты контроля данного процесса [55].

На сегодняшний день производством органической сельскохозяйственной продукцией занимается 191 страна [56, 57], более 100 из которых уже имеют разработанную собственную законодательную базу об органическом сельском хозяйстве. Россия вошла в их число в 2018 году.

Создание нормативно-правовой базы началось в 1970 году, и продолжает улучшаться до настоящего времени, принимая во внимание опыт и появляющиеся новые вызовы [58].

На территории нашей страны правовое регулирование отношений по органическому производству в полной мере отражено в федеральном законе от №280-ФЗ 03.08.2018 «Об органической продукции и о внесении изменений в

отдельные законодательные акты Российской Федерации», который вступил в силу 1.01.2020 г. [59]

Нормативные документы предполагают улучшение правовых норм также и в текстах ГОСТов (ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения» [60]; ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства» [61], ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации») для контроля производства продукции по органическим принципам с учетом всех аспектов и составляющих технологического процесса — от производителей до органов, осуществляющих сертификацию. Подтверждение соответствия производства органической продукции заключается в добровольной сертификации. Маркировка органической продукции осуществляется в виде надписи и знака единого образца [62]. Также на территории страны действуют Межгосударственный стандарт, принятый Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) и NEQ SAC/GL32-1999» в которых предоставлен список кормовых добавок и удобрений, которые допускаются к использованию при производстве органической продукции.

Федеральный закон № 280-ФЗ вместе с ГОСТами регулируют весь процесс производство органической продукции, прохождения сертификации и включения в Единый государственный реестр сельхозпроизводителей органической продукции, а новый документ, утвержденный Правительством РФ от 4 июля 2023 г. №1788-р «Стратегия развития органической продукции до 2030 года» устанавливает цели и требования для развития этой сферы, акцентируя внимание на ближайшую и долгосрочную перспективу [63].

Благодаря сформированной законодательной базе отечественные производители сельскохозяйственной продукции и ученые заинтересовались производством органической продукции, а органы исполнительной власти обозначили дальнейшие перспективы его развития, и совместно начали реализовывать национальные проекты [64].

Если ранее специалисты агропромышленного комплекса прогнозировали интенсивное развитие органического производства только за счет крупных холдингов, то принятие Федерального Закона № 280-ФЗ, дает возможность и средним и мелким предприятиям АПК развиваться в направлении перехода на органическое производство, так как в законодательном документе прописаны льготы (субсидирование лизинга и сертификацию, льготное кредитование, погектарная поддержка) и условия для расширения ассортимента органической продукции для небольших предприятий.

На территории РФ сертифицированы 173 производителя органической продукции, подавляющее большинство которых занимаются смешанным органическим производством, 74 компании занимаются органическим производством продукции растениеводства и только 32 предприятия производят органическое молоко и мясо. При этом сельхозпроизводители молочного и мясного направления обеспечивают не менее половины общего оборота органической продукции на внутреннем рынке.

Органическое производство молока и мяса стремительно приобретает положительную динамику роста на внутреннем рынке страны благодаря действующей государственной поддержке аграриям и за счет возрастающего спроса населения на качественную продукцию [65].

Существенным стимулом развития производства органического молока и мяса в Российской Федерации является высокая добавленная стоимость органической продукции. Руководители российских компаний «Эконива» и ООО «Биосфера» [66] подчеркивают важность развития внутреннего рынка и перерабатывающей отрасли для увеличения добавленной стоимости органической продукции.

В научной литературе [67] отмечают, что мировой рынок органического молока занимает 11% общего объема всей органической продукции, с ежегодным стремительным ростом на уровне 6,3%. Страны БРИКС отмечены как новые лидеры по интенсивности роста производства, однако по доле органического молока лидируют страны ЕС и США. В 2019 году был опубликован мировой

рейтинг за 2019 год по производству органического молока, первенство в котором принадлежит Дании (21% от мирового рынка) [68].

За рубежом [69] проводили исследования по изучению комплексного влияния системы ведения сельского хозяйства на благополучие коров молочного направления в Германии. Результаты, полученные с использованием программы SAS ® 9.4 и программного обеспечения «ITB-Controlling», показали значительные различия ($p < 0,05$) между органическими и традиционными фермами. Хозяйства, осуществляющие производство молока и мяса по органическим принципам, показали лучшие результаты во многих аспектах благополучия животных.

Проанализировав мировой рынок органической продукции, можно сделать вывод, что по объемам продаж лидерами являются США (49% всей продукции), и страны Евросоюза (Германия 16% и Франция 13%) [70-72], далее следуют Китай и Канада [73]. Если говорить о количестве земель, отведенных под органическое сельское хозяйство, лидирующую позицию занимает Австралия (36 млн. га) [74, 75], а по количеству производителей органической продукции первое место занимает Мексика [76, 77].

В 2021 году заработал новый регламент стран ЕС (2018/848) с дополнениями и поправками по многим показателям, но основой регламента осталась добровольная сертификация по стандартам органического сельского хозяйства. Востребованными стандартами на мировом рынке считаются стандарты США и стран ЕС, японский органический стандарт JAS, швейцарский национальный органический стандарт Bio Suisse, французский национальный органический стандарт Agriculture Biologique, итальянский стандарт ICEA и др., в которых изложены требования ко всем циклам производства органической продукции, начиная от условий содержания и кормления до переработки продукции животноводства [78].

Отечественные специалисты [79-81] занимались исследованиями, направленными на изучение моделей развития органического сельского хозяйства за рубежом в разрезе их государственного регулирования. По этим данным, главным инструментом, стимулирующим государственную политику

органического сельского хозяйства США, является программно-целевой подход на основе Национальной органической программы (NOP). Особенности органического сельского хозяйства США являются ориентация на внутренний рынок, с акцентом на молочную продукцию, использование программ NOP, OCCSP, EQIP, CRP, а также концентрация производства в крупных холдингах. Господдержка в США, направленная на стимулирование производства органической продукции, имеет целевой характер, и заключается в премиальных субсидиях, системах грантов и страховой помощи фермерам.

Китай активно развивает сектор органического сельского хозяйства и успешно интегрируется в международные рынки органической продукции. Разработка и пересмотр национального стандарта GB/T 19630-2019 с учетом международных критериев, таких как IFOAM, JAS и NOP, указывает на стремление Китая адаптировать свою продукцию к требованиям мирового рынка [82].

Таким образом, производство органической продукции интенсивно развивается во всем мире. В этом контексте в России предпринимаются меры для развития рынка органики внутри страны за счет улучшения соответствующей базы законов, создания контролирующей инфраструктуры, использования госпрограмм субсидий для процесса сертификации продукции, произведенной по органическим принципам. Для повышения эффективности подобных мер следует улучшить информированность населения о процессах сертификации и контроле качества органической продукции.

1.3 Теоретические и практические аспекты органического производства молока и говядины

Общая тенденция развития отрасли скотоводства в последние десятилетия была направлена на его интенсификацию с целью удовлетворение потребностей постоянно растущего городского населения.

Стремление к увеличению продуктивности животных и удовлетворению потребности в достаточном количестве молока и говядины стимулировали товаропроизводителей к применению большого количества синтетических веществ и препаратов, гербицидов, пестицидов, которые в конечном итоге положительно повлияли на увеличение урожайности сельскохозяйственных культур в кормопроизводстве, но тем самым оказали отрицательное воздействие на состояние экосистем.

Кроме того, интенсификация отрасли скотоводства обеспечила увеличение объемов производимого молока и говядины, но при этом привела к существенной нагрузке на организм животного, отрицательно сказавшись на таких параметрах как рациональное использование животных, длительность продуктивного и хозяйственного использования поголовья, что привело к сокращению объемов производства органической продукции на территории Российской Федерации.

Ухудшение агроэкологического состояния отрасли АПК в современных условиях, деградация сельскохозяйственных угодий, снижение полезных качеств и свойств продуктов, стимулирует предприятия на переход на органическое производство и отказ от современных способов интенсификации отрасли сельскохозяйственного производства за счет химических и синтетических веществ.

Литературные данные [83] утверждают о достаточно плачевном состоянии порядка 80% пахотных земель России, которые характеризуются различной степенью эрозии, засолением, кислотностью. С целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур повсеместно применяются химические препараты, гербициды и пестициды, которые через корма растительного происхождения попадают в животноводческую продукцию (молоко и мясо) и отрицательно влияют на здоровье человека, вызывая у него тяжелые заболевания (онкологические, сердечно-сосудистые) и сокращая продолжительность жизни.

Одним из вариантов выхода из сложившейся ситуации является переход животноводства на органическую систему производства продукции [84]. По данным этих авторов, одним из перспективных направлений органического

животноводства является молочное скотоводство, которое и выступает в роли связующего звена, устанавливающего равновесие в сельскохозяйственном производстве, при котором могут удовлетворяться потребности растений в элементах питания и улучшаться структура и состав почв. Молочное животноводство может обеспечивать естественный обмен веществ между почвой и растением, растением и животным, а также между животным и почвой.

При этом отмечается, что производство органического молока можно организовать только «в случае формирования единой и замкнутой системы, поддерживающей здоровье почв, экосистем и людей, опирающейся на экологические процессы, биологическое разнообразие и циклы, адаптированные к местным условиям» [84-86].

Развитие системы органического производства продукции животноводства вызвала необходимость более пристального контроля и регулирования сферы производства органической продукции на законодательном уровне.

Впрочем, не смотря на ряд уже принятых нормативных документов, законодательство Российской Федерации, которое регулирует органическое производство, еще находится в стадии интенсивной разработки [87].

С целью обеспечения населения нашей страны здоровыми продуктами питания и поддержания здоровья окружающей среды в 2010 году была утверждена Целевая программа «Основы государственной политики Российской Федерации в области питания населения на период до 2020 года» [87].

В 2015 году Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии утверждает и вводит в действие первый национальный стандарт ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования». Данный стандарт в то время стал основным документом, который регламентировал не только особые требования к органике, но и условия ее упаковки, маркировки, транспортировки и хранения [88, 89].

Позже, для решения комплекса накопившихся вопросов органического производства сельхозпродукции в РФ с 1 января 2020 года вступил в силу

Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», ранее принятый в августе 2018 года (№ 280-ФЗ).

В нашей стране на данный момент не просто аккумулируется, но и адаптируется к отечественным условиям, мировой научный и практический опыт в сфере органического производства [90]. Таким образом, в Российской Федерации создается законодательная и научная основа, которая на долгосрочную перспективу формирует огромный потенциал удовлетворения, не только потребностей внутреннего рынка в органической продукции высокого качества, а и выход на международную арену, с выходом на лидирующие позиции в сфере органического сельского хозяйства. При этом можно отметить, что развитию органического производства продукции животноводства в России будет способствовать высокий внутренний спрос на органическую продукцию, который в нашей стране значительно выше, чем в других развитых странах и составляет 23% [91].

Мировой рынок производства органической сельскохозяйственной продукции приобретает высокие темпы роста, ежегодно повышаясь на 10-15% [92]. По состоянию на сегодняшний день объемы мирового органического производства достигают 98 млрд. евро [93]. При этом, по прогнозам ВНИИЭСХ РАН объемы мирового органического производства к 2025 г. могут превысить 300 млрд. долларов [94, 95].

Лидирующие позиции по органическому производству сельскохозяйственной продукции на сегодняшний день занимают США, которые производят порядка 44% от общего мирового объема [96]. При этом лидерство по потреблению органической продукции занимают страны западной Европы: Дания (138,6 евро/год), Швейцария (131,50 евро/год), Австрия - (103,8 евро/год), Швеция (75,4 евро/год), Германия (70,70 евро/год), Нидерланды (35,8 евро/год) [97].

По данным Института органического сельского хозяйства FiBL IFOAM [98] в последние несколько лет потребление органического молока и говядины

интенсивно наращивает Китай, потребляя ежегодно органических продуктов на 8,1 млрд. евро, что занимает 8,3% от мирового уровня.

По материалам, приведенным Исследовательским институтом органического сельского хозяйства (FiBL) в 2018 году в мире 186 стран осуществляли органическое производство сельскохозяйственной продукции. Общая площадь земельных угодий, задействованных в производстве органической продукции, составила 71,5 млн. га. Наша страна по состоянию на 2018 год задействовала в органическом производстве около 607 тыс. га, что позволило занять 16 место, и войти в 20 стран мира с наибольшей площадью органических земель. Но если рассмотреть площадь земельных угодий, задействованных в органическом производстве относительно общего количества земельного фонда, то данный показатель составляет всего 0,3%, при общемировых значениях 1,5%.

Аудит-консалтинговая компания KPMG приводит статистические данные по мировым объемам производства органического молока, который в 2017 году составил 7,1 млрд. литров. Первенство в данном рейтинге занимают США, Китай и Германия, которые произвели около 2,88 млрд. литров (более 40 %) органического молока от общего объема [99].

Кроме того, по данным Федерального института сельского хозяйства и продовольствия Германии [100], который дает характеристику ценовой политики на молоко с 2012 по 2019 годы, отмечает, что производство органического молока более рентабельно, поскольку отличается более стабильной ценой без ярко выраженных скачков в сравнении с ценой на традиционное молоко.

Следует отметить и то, что стоимость на органическое молоко выше на 30-50%, относительно молока, полученного традиционным способом. Так, молоко, полученное традиционным способом у крупных аграрных холдингов в розничных торговых сетях, достигает цены 120 рублей за один литр, тогда как молоко, полученное при органическом производстве, стоит 190-200 рублей за 1 литр. При этом, как правило, высокая стоимость органического молока не зависит от технологических особенностей его производства, а обусловлено малым объемом

производства продукции, дорогой логистикой и рядом других сопутствующих факторов [101].

Российская Федерация существенно уступает мировым лидерам по объемам производства органической продукции. Так, по последним данным [102] в России всего 193 предприятия в 54 субъектах нашей страны сертифицированы как предприятия, производящие органическую продукцию. Доля их производства не превышает 0,17% общего мирового объема [103].

В отечественной научной литературе [104] представлен анализ рынка производства органической сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации. Следует отметить, что современный Российский рынок производства органического молока и мяса с показателями 13 и 11% занимают, соответственно, третье и четвертое место в общем объеме производства органической продукции, уступая в рейтинге органическому производству овощей, фруктов, напитков и зерновым хлебным изделиям. Таким образом, в современной структуре сферы сельскохозяйственного производства, предприятий, желающих производить продукцию растениеводства под знаком «органик», больше, чем предприятий, занимающихся органическим животноводством, и, в частности, молочным.

По данным «Национального органического союза» в России по итогам 2020 года согласно отечественному стандарту органики сертифицировано всего 111 предприятий. Необходимо подчеркнуть, что лишь 10 из них производили молоко.

Та же организация приводит данные, что по итогам 2022 года в России сертификаты органического производства уже имели 136 предприятий [105], а в 2024 году среди производителей органической продукции, которые включены в «Единый госреестр производителей органической продукции», на сайте Министерства сельского хозяйства РФ, уже значится 187 предприятий [106]. При этом, из общего списка производителей органической сельскохозяйственной продукции 13 предприятий занимаются производством органического молока и 2 предприятия организовали производство органической говядины [107], что соответственно составляет около 7% и 1% от общего числа товаропроизводителей органической продукции.

Емкость российского рынка органической продукции оценивается в 300 млрд. руб. При этом внутренний рынок пока заполнен только на 2% и для него характерен большой потенциал роста. По оценкам экспертов «рост потребления органической продукции более чем в два раза превышает темпы роста продовольственного рынка в целом, потребление далеко от насыщения и будет расти по мере роста доходов населения и снижения себестоимости органической продукции» [108].

Производством органической животноводческой продукции, в большей степени, занимаются мелкие крестьянско-фермерские хозяйства [101]. Это дает им возможность конкурировать с крупными производителями. Хотя в последнее время наблюдается тенденция вовлечения в органическое производство животноводческой продукции крупных холдингов, таких как «АгриВолга», «Русское молоко», «Экологическое хозяйство «Спартак», «Экоферма Джерси», а также крупнейший агрохолдинг производства молока «ЭкоНива-АПК Холдинг». Сегодня фактические объемы производства молока по органическим принципам в России не более 0,3-0,4% от общего производства такого молока.

Исходя из требований органического законодательства животноводческие комплексы и агрохолдинги не могут перейти на органические принципы производства продукции молочного скотоводства в силу ряда ограничений, например, по количеству поголовья на территории одного хозяйственного двора [109]. В связи с этим увеличение объемов органической продукции сегодня может осуществляться только за счет вовлечения в этот процесс мелких и средних крестьянских фермерских хозяйств.

Следует отметить, что мелкие и средние крестьянские фермерские хозяйства, производящие органическую продукцию, получают возможность успешно конкурировать с крупными аграрными холдингами, входящими в органическое производство продукции животноводства, «только в том случае, если будут формировать между собой эффективные коллаборации» [101].

Научное определение возможного потенциала органики в Российской Федерации в ближайшем будущем предполагает, что увеличение производства

продукции по органическим принципам (в т.ч. молока и говядины) зависит от стабильной государственной финансовой поддержки. Особенно в этом есть необходимость в переходный период [110].

По литературным данным [111] в Ульяновской области и Краснодарском крае местными властями приняты меры финансовой поддержки предприятий, производящих органическую продукцию, которые сводятся к компенсации 50% затрат на сертификацию продукции, освобождение от налога на имущество, бесплатное обучение специалистов технологическим аспектам органического производства.

Также утверждается, что наоборот, быстрого наращивания объемов органического производства в ближайшее время не будет вследствие невысокого уровня благосостояния населения, недостатка специалистов по органическому производству, сложности прохождения процедуры сертификации и консерватизм сельхозтоваропроизводителей к нововведениям [112].

Тем не менее, присутствуют и более оптимистичные прогнозы развития органического производства в животноводстве северо-западных регионов России [113], в которых изучили структуру отрасли животноводства в. В результате исследований пришли к заключению, что в крестьянских (фермерских) хозяйствах здесь сосредоточено около 10% поголовья крупного рогатого скота, что составляет порядка 17,5 тыс. голов и более 25,7 тыс. голов овец и коз, что составляет 80,6% от общего поголовья. По их мнению, именно это поголовье можно перевести на производство органической продукции без существенных затрат в течение двух лет.

К подобному заключению пришли и ученые из Кубанского ГАУ [114], по мнению которых «южный регион России отличается благоприятными природно-климатическими условиями и достаточным земельным фондом, поэтому имеет огромные перспективы к развитию органического животноводства и молочного скотоводства». Здесь также утверждается, что большую эффективность будут иметь «органические» семейные фермы и небольшие предприятия.

По данным исследователей из МВА им. К. И. Скрябина [115] сравнительно быстро на органическое производство молока в нашей стране могут перейти и более крупные предприятия. Так, предприятие «Савенская Нива» прошло конверсионный период от традиционного к органическому производству за три года. Выпас коров переведен на естественные и сеяные пастбища, рацион формируется исключительно из сертифицированных кормов: сенажа, силоса и зерновых концентратов собственного производства, осуществлен переход на гомеопатическое лечение коров и применение пробиотиков. При этом налажено органическое земледелие без применения генно-модифицированных семян, химических средств защиты растений и минеральных удобрений.

С целью повышения объемов производства органического молока и говядины, а также увеличения интенсивности вовлечения малых молочно-товарных ферм в органическое производство сотрудники Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства [116] предлагают разработанный ими проект модульных молочных комплексов, которые можно применять, как при строительстве новых, так при реконструкции уже существующих типовых коровников. Предложенный модульный коровник на 50 голов, отвечает всем требованиям и нормативам к органическому производству, и включает помещение для содержания коров, их отела и выращивания телят, хранения и приготовления кормов, доильный зал с молочной и лабораторией, а также отдельно расположенное навозохранилище.

Данный модульный коровник для органического производства, позволяет наращивать поголовье на каждые 50 голов коров с увеличением количества модулей. Внедрение данной модульной фермы с сопутствующей технологией органического производства позволяет получать от коров 5500-6000 кг молока за лактацию при затратах труда на производство 1 ц молока 3-3,5 чел.-ч. Затраты кормов на 1 кг молока здесь составляют 0,7-0,9 корм. ед. и обеспечивается продолжительность хозяйственного использования коров как минимум 3,5-4 лактации. Себестоимость молока при этом достигает не более 25 руб., а рентабельность производства – не менее 25-30%.

Коллектив авторов из Кубанского ГАУ [117] провел оценку соответствия сельскохозяйственных предприятий Краснодарского края требованиям органического агропроизводства. По их данным, в молочном скотоводстве в регионе специализируются 115 предприятий, в которых содержится около 123,7 тыс. голов коров. При этом, из всего объема организаций при кормопроизводстве только 11% предприятий не применяют пестициды, 23% предприятий вносят органические удобрения только животного происхождения, 9% вообще не применяют минеральные удобрения. Таким образом, крупные предприятия Краснодарского края уже используют только некоторые элементы органического производства молока и говядины.

Подобные исследования по оценке соответствия сельскохозяйственных предприятий требованиям органического агропроизводства проведены в Республике Татарстан [118]. В регионе зарегистрировано 44 предприятия малого и среднего бизнеса, сферой деятельности которых является производство сельскохозяйственной продукции. По результатам данных исследований 16 предприятий (36%) являются потенциальными производителями органической продукции, и могут подавать заявку на сертификацию по действующим стандартам органического агропроизводства, что способствовало бы с одной стороны увеличению прибыльности предприятий, а с другой стороны повышению качества потребляемой населением региона продукции скотоводства.

Алтайский Край также имеет все экономические предпосылки для интенсивного развития органического животноводства, в частности, наличие больших неосвоенных территорий с миллионами гектаров дикой целины, а также наличие пахотных земель, при возделывании которых длительное время не вносили агрохимикаты [95]. Эти площади могут быть введены в органическое сельхозпроизводство не просто как органические сенокосы и пастбища для молочного скотоводства, а как земельные угодья для производства органических кормов, которые при поставке их в другие субъекты Российской Федерации могут частично решить проблему органического производства.

Экономическая эффективность функционирования предприятий, перешедших на систему органического производства за период с 2019 – 2021 проанализирована в научной литературе [119]. Установлено, что из 16 отобранных для исследований предприятий в 12 хозяйствах наблюдался прирост выручки. При этом предприятия, обеспечивающие производство продукции органического растениеводства, показали более высокие темпы выручки, при ее медиальном значении в трехлетней динамике на уровне 49%. Среди предприятий смешанного типа, занимающиеся одновременно и органическим растениеводством, и животноводством, в том числе молочным и мясным скотоводством, прирост выручки на уровне 9,6% наблюдался только у 75% исследуемых хозяйств. Каждое четвертое предприятие со смешанным органическим производством оказалось нерентабельным.

1.4 Потенциал основных пород молочного скота в регионе Донбасса в контексте их использования для производства органической продукции

Природно-климатические условия региона Донбасса, характеризующиеся повышенными температурами и засушливостью, негативно влияющие на земледелие региона, обусловили особенности формирования в нем породной структуры крупного рогатого скота. Наиболее приспособленной к таким экстремальным условиям оказалась красная степная порода, которая благодаря своим адаптационным и биологическим качествам, выносливости, достаточной молочной продуктивности, отличному использованию грубых кормов была наиболее распространенной на территории ЛНР и ДНР, а также юга России [120,121].

Формирование красной степной породы началось на территории современной Запорожской области в конце 18-го – начале 19-го века [122-126]. О происхождении красного степного скота нет единого мнения среди ученых, но из большого многообразия теорий, рядом авторов [127] выделены четыре наиболее вероятные.

Согласно первой теории «в формировании красного степного скота принимали участие иностранные породы, а именно тирольская, франконская, швейцарская и некоторые другие породы Германии, однако сторонников этой теории среди ученых очень немного» [128, 129].

С точки зрения второй теории, исходя из общности типа строения тела и продуктивности, учеными высказывается уверенность, что «красная степная порода происходит от англеской, или схожей с ней тондерской породой». По мнению Х. И. Класена [123] «среди сторонников этой теории были такие корифеи отечественной науки, как М. И. Придорогин и П. Н. Кулешов».

Следующая научная теория происхождения красной степной породы не имеет много приверженцев в научном мире. В соответствии с ней данная порода имеет происхождение только от аборигенного скота.

Более всего распространена теория с большим количеством сторонников, по которой красная степная порода произошла от остфрислянской породы. По данным Х. И. Класена [123] такую теорию предложил А. Браунер (1915 г.). Подобное мнение получило очень широкую поддержку научной общественности, в результате чего все выходившие издания Государственной племенной книги позже 1934 г., и большинство авторов, в концепции происхождения скота красной степной породы, считают ее полностью доказанной.

Согласно ей, переселенцы из центральной части России, которые там жили, а затем и из Германии привозили с собой крупный рогатый скот. Завезенный красный, в основном остфрислянский скот плохо адаптировался, поэтому его скрещивали с местным красным и серым скотом [130, 131]. В результате такого скрещивания к середине позапрошлого века была создана достаточно большая группа красного поместного скота, которая называлась красным немецким или колонистским.

Этот скот долгое время разводили «в себе». Во второй половине 19 века для повышения продуктивности и улучшения строения туловища красного скота в различных районах его разведения использовалось скрещивание с животными англеской, вильстермашской, голландской, а после Великой Октябрьской

революции – с красной датской породой, бурой латвийской породой, а также и с некоторыми другими.

Таким образом сформировалась красная степная порода, которая с южных районов УССР распространилась по всей степной зоне Советского Союза – Северный Кавказ, Поволжье, Западная Сибирь, Средняя Азия [132].

Длительная селекция и микроэволюционные процессы сформировали ценнейшие качества данной породы – крепкий тип конституции в сочетании с выносливостью и приспособленностью к местным климатическим и хозяйственным условиям [133].

Тем не менее, именно объективно существующие недостатки красной степной породы обусловили интенсивные процессы ее породного преобразования и продуктивного улучшения практически на всем массиве. Среди недостатков, требовавших устранения, следует отметить низкую живую массу и размер животных, неравномерность развития долей вымени, сравнительно невысокую интенсивность молокоотдачи, недостаточную приспособленность к машинному доению.

Кроме того, невысоким оставался генетический потенциал продуктивности красного степного скота. Из экстерьерных недостатков, кроме упомянутых небольших размеров, далеко не всегда желаемой формы и прикрепления вымени, нуждались в устранении нежелательные – шилозадость и слишком приподнятый корень хвоста [134]. Она была не способна конкурировать с классическими молочными породами (например, голштинской и др.), но как носитель ценнейшего генофонда красная степная порода была удачно использована при создании новых генотипов, поэтому она имела селекционную ценность [135]. Для устранения недостатков конституции и для повышения молочной продуктивности и жирности молока красную степную породу крупного рогатого скота начиная с 60-х годов прошлого века улучшали быками-производителями родственных пород красного корня – англеской и красной датской, которые являются близкими по типу строения тела и направлению продуктивности, но имели лучше развитую мускулатуру и вымя [136-138].

Изучением совершенствования красного степного скота занимались многие авторы [139-143], которые отмечают, что скрещивание с англеской и красной датской породами способствовало значительному увеличению молочной продуктивности, сохраняя при этом высокую воспроизводительную способность (средний выход телят 92 теленка от 100 коров) и эффективность пастбищного содержания. Для увеличения эффективности производства молока доля наследственности потомства по англеской породе должна составлять не более 75%, а по красно-пестрой голштинской – не более 87,5% [144].

Анализ влияния наследственности по англеской породе на красный степной скот при изучении продуктивного долголетия показал, что значительное увеличение этих показателей наблюдается у помесей с генотипом до 50% по улучшающей породе. Их показатель пожизненного удоя превышал аналогичные показатели у животных с наследственностью по англеской породе свыше 75% почти на 900 кг молока, а уровень рентабельности производства увеличился на 13% соответственно [145].

Изучением молочной продуктивности и воспроизводительной способности занимались на чистопородном поголовье дойных коров красного степного скота в ООО «Маяк» Родинского района [146] и КХ «Агрофирма Чох» Гунибского района Республики Дагестан [147]. По итогу исследований было сделано заключение, что самыми высокими удоями в пределах 3500 кг характеризуются коровы после третьей лактации и старше, а улучшение воспроизводительной способности необходимо осуществить путем сокращения сервис-периода до 90-99 дней.

Обобщенный анализ продуктивности основных молочных пород скота за период с 2009 по 2018 год в племенных хозяйствах Южного федерального округа России свидетельствует о высоких показателях продуктивности, с удоем за период хозяйственного использования 20997 кг молока, и воспроизводства поголовья коров красной степной породы, со средним возрастом выбытия свыше пятой лактации [148].

Помеси красной степной породы с голштинской обладают более высокой молочной продуктивностью в отличие от чистопородных животных этой породы,

о чем свидетельствуют результаты многих научных исследований [149-152]. При увеличении наследственности голштинской породы в генотипе коровы имеют более высокие удои и характеризуются меньшими затратами кормов на производство молока, уступая при этом чистопородным красным степным сверстницам по качественным показателям молочной продуктивности [153].

Исследованиями причин выбытия и длительности хозяйственного использования коров красной степной породы в зависимости от доли генотипа по голштинской породе установлено, что наиболее часто животные из стада выбывают по причине нарушения воспроизводительной функции и яловости (45,5%). Срок продуктивного долголетия выбывших чистопородных красных степных коров составил 4,2 лактации, а у голштинизированного скота – 3,1 лактации. Вследствие этого пожизненная продуктивность последних уступала коровам красной степной породы в среднем на 4148,7 кг, учитывая, что их продуктивность в разрезе лактаций была более высокой [154-156].

Достаточно распространенной в производственных условиях Донбасса является популяция красного молочного скота. Данное поголовье не отличается уникальной генетической структурой, поскольку создавалось на базе красной степной породы, задействованной в качестве материнской, и улучшающих пород красного корня англеской, красной датской и красно-пестрой голштинской. Формирование популяции красного молочного скота региона явилось логическим завершением длительного, главным образом бессистемного, скрещивания красной степной породы с улучшающими производителями.

Популяция красного молочного скота имеет разветвленную структуру, и включает в себя два внутривидовых типа – жирномолочный, в который объединены все помеси красной степной породы с англескими и красными датскими производителями, и высокомолочный тип (голштинизированный), объединяющий в себе помесей разных генотипов красной степной породы с голштинскими быками.

Жирномолочный и голштинизированный типы с 2005 года консолидированы в единую генеалогически и фенотипически структурированную популяцию

красного молочного скота [157,158]. При этом формирование красного молочного скота осуществлялось непосредственно в природно-климатических условиях региона Донбасса [159-161].

Подытожив вышеизложенное, отмечаем, что красный степной скот и его помеси с красно-пестрой голштинской, англерской, красной датской породами получили наибольшее распространение, как в регионе Донбасса, так и на юге Российской Федерации, Омской области, Алтае, Волгоградской области, а также в Кабардино-Балкарии и Казахстане.

Отличиями всех веток подобного красного скота являются невысокий уровень требовательности к кормам, высокая адаптивность к жестким условиям климата регионов, выносливость. В связи с этим красный степной скот может считаться эффективным при производстве органического молока и говядины.

Второй по распространенности и численности породой в регионе Донбасса является красно-пестрая порода, которая так же имеет достаточный потенциал для организации органического молочного скотоводства. Поголовье красно-пестрого молочного скота характеризуется своими специфическими качествами и генетически заложенными продуктивными задатками, реализация которых во многом зависит от оптимальности технологических условий, созданных животным в процессе их хозяйственного использования.

Особенностью данного поголовья в нашем регионе является его неоднородная генетическая структура, которая формировалась, как в результате скрещивания местных молочных симменталов с красно-пестрыми голштинами, так и импортом чистопородного красно-пестрого скота из Центральных регионов России.

Необходимо учитывать, что часть местного красно-пестрого поголовья была импортирована в регионе в 2020 году, а значит, в процессе их использования организм может претерпевать дополнительную нагрузку, связанную с адаптацией, как к климатическим условиям, так и к новым технологическим параметрам, основными из которых являются особенности содержания и кормления [162, 163].

Процесс адаптации животных сложный и может занимать от нескольких месяцев до нескольких поколений потомков. В процессе адаптации животные претерпевают глубокие физиологические изменения, проявляющиеся в нарушении клинико-физиологических показателей температуры тела, пульса, частоты дыхания, снижении метаболизма, нарушении воспроизводительных качеств и снижении продуктивности, что отрицательно сказывается на общей рентабельности отрасли молочного скотоводства [164-166].

Адаптационные качества скота – это сложный селекционный признак, слагающийся из большого количества факторов, основными из которых являются наследственность и индивидуальные особенности организма. В случае если животные не могут адаптироваться к климатическим и технологическим условиям начинаются процессы деградации, ведущие в последующем к вырождению породы [167, 168].

Исходя из этого, изучение уровня адаптационных качеств скота к новым технологическим и природно-климатическим условиям в контексте производства продукции по органическим принципам, является актуальным в современных условиях организации производства.

В литературных источниках, описывающих адаптационные свойства и теплоустойчивость скота [169-172], недостаточно данных, что особенно касается поголовья пород, завезенного и разводимого в условиях Донбасса.

В результате научно-хозяйственного опыта [173] было установлено, что у поголовья коров красно-пестрой породы сохраняется высокая продуктивность (4300 кг молока за 305 дней лактации) и репродуктивные качества, но при этом наблюдается учащенная частота сердечных и дыхательных сокращений, вызванная высокой температурой в жаркое время года. Такое явление указывает на то, что при производстве молока в новых условиях организм испытывает повышенную нагрузку. В последующем это может неблагоприятно отразиться на сокращении длительности хозяйственного использования, однако это же является констатацией высоких адаптационных качествах данного поголовья в новых условиях опытного хозяйства.

Вопрос увеличения хозяйственного использования животных молочного направления, особенно в процессе адаптационного периода является одним из приоритетов селекционной работы агропромышленного комплекса нашего региона.

Изучению продуктивного долголетия красно-пестрых коров в период их адаптации в хозяйствах Приамурья была посвящена исследовательская работа [174]. В результате опытов доказана зависимость адаптационных качеств и продуктивного долголетия от линейной принадлежности (происхождения) и экстерьерного класса животных.

Ряд ученых из разных регионов Российской Федерации посвятили свои исследования проблеме продолжительности хозяйственного использования при адаптации помесей красно-пестрой породы с красно-пестрыми голштинами с разной степенью кровности. По их данным установлено, что наиболее высокие показатели пожизненной продуктивности и продуктивного долголетия характерны для помесного поголовья, у которого наследственность по голштинам не превышает 50%. Увеличение наследственности голштинской породы в генотипе помесного красно-пестрого скота приводит к снижению длительности хозяйственного использования, а, следовательно, и уменьшению объемов полученного молока за период эксплуатации [175-179].

В литературе [180] приведены результаты изучения степени реализации генетического потенциала продуктивных особенностей в процессе адаптации, завезенного в Белоруссию из соседних стран, поголовья помесей с разной долей наследственности красно-пестрой породы с голштинами. При этом помеси красно-пестрой породы, завезенные из других стран, независимо от доли наследственности по голштинам, смогли реализовать свой генетический потенциал молочной продуктивности только на 47,9%, тогда как местное поголовье этой же породы, реализовывало генетически заложенные задатки продуктивности на 63,8%. Это подтверждает, существенное влияние механизмов адаптации на организм, выраженное в дополнительной нагрузке, что отрицательно сказывается на продуктивных особенностях животных.

Следует отметить, что во вторую лактацию уровень реализации генетического потенциала животных возрос на 12%, в результате чего авторы делают вывод о высоких адаптационных качествах красно-пестрого скота, что делает этих животных пригодными к эксплуатации не только в разных технологических условиях, но и в разных природно-климатических зонах.

Таким образом, специфический по климатическим и технологическим условиям регион Донбасса сегодня отличается адаптированными, уникальными по генетическому разнообразию и фенотипическому составу популяциями молочного скота, которые благодаря своей приспособленности к экологическим условиям степи, выносливости, эффективному использованию пастбищ и грубых кормов, приемлемой молочной продуктивности, оптимальным показателям воспроизводительной способности, экстерьера и морфологическими признаками вымени могут быть хорошей основой для развития молочного скотоводства по органическим принципам.

1.5 Влияние фактора кормления на продуктивность крупного рогатого скота и качество молока и говядины

Продуктивность крупного рогатого скота, а также качество молока и говядины являются главными составляющими успешного ведения отрасли скотоводства. Ключевым аспектом высоких и качественных показателей продуктивности и продукции сельскохозяйственных животных, безусловно, является фактор кормления [181].

Полноценность кормления оказывает существенное влияние не только на качественные и количественные показатели молочной и мясной продуктивности, но и на нормальное протекание процессов обмена веществ в организме молочного скота и стимулирование их рубцовой микрофлоры, а также позволяет предотвращать возникновение таких заболеваний как кетозы, ацидозы, микотоксикозы и маститы.

Одним из ключевых элементов кормления в отрасли животноводства является разнообразный и питательный рацион [182]. Значимым показателем и определяющим фактором полноценного кормления скота и рентабельности отрасли молочного скотоводства является высокое качество корма, которое важно учесть при составлении рационов, посредством рационально организованного нормирования кормления [183]. Кормовые рационы в органическом скотоводстве составляют из натуральных чистых кормов, с необходимым содержанием энергии и питательных веществ.

Чтобы в полной мере реализовать генетический потенциал продуктивности и получить низкий коэффициент конверсии корма в органическом молочном скотоводстве необходимо сконструировать нормы потребностей в питательных веществах в конкретных условиях хозяйствования [184].

На животноводческих предприятиях для расчета норм кормления применяют две основные системы: систему единых (обобщенных) норм кормления и факториальную систему.

Система единых норм кормления, получившая свое название от М. Ф. Томмэ в 1959 году, основывается на единовременном определении суточной нормы в энергии и питательных веществах без распределения их на основные потребности организма животного, а также продуктивность. Единые нормы кормления, или обобщенное нормирование широко используется в России, еще с советских времен.

За рубежом, в странах с высокопродуктивным животноводством успешно применяется метод факториального нормирования. Он позволяет установить суточные нормы в энергии и питательных веществ, как «суммарную потребность на основные физиологические функции сельскохозяйственного скота, а именно на поддержание жизнедеятельности, на лактацию, среднесуточные приросты, рост и развитие плода» [185]. Каждый фактор при таком нормировании рассматривался как отдельно на каждую функциональную потребность, так и в комплексном физиологическом анализе.

Основоположником и разработчиком отечественного факториального метода является академик В. Г. Рядчиков, который не просто изменил подходы к системе кормления молочного скота в России, а разработал научный подход удовлетворения всех потребностей организма на конкретную физиологическую функцию животных, с учетом особенностей определенного физиологического состояния и производственных факторов. Такую систему кормления можно считать «универсальным инструментом для расчета потребностей организма и программирования продуктивности в любых производственных условиях, а особенно – при производстве органического молока и говядины» [186, 187].

Впрочем, обе системы нормирования имеют свои достоинства и недостатки. Даже факториальное нормирование нельзя считать идеальным во всех аспектах.

На протяжении последних десятилетий животноводство во многих регионах Российской Федерации стремительно перестраивалось на европейские стандарты, начиная от использования зарубежных пород сельскохозяйственных животных разных направлений продуктивности и заканчивая применением рациональных и эффективных технологий содержания и кормления [188]. Поэтому в настоящее время для обеспечения полноценного и сбалансированного кормления ведущие сельскохозяйственные предприятия переходят от обобщенного нормирования к факториальному.

Так в результате исследовательской работы учеными Пензенского ГАУ, в своем опытном хозяйстве изучена эффективность производства молока за лактацию при круглогодичном однотипном кормлении коров с использованием высококачественных объемистых кормов, рассчитанных с применением факториального нормирования, и пришли к заключению, что при использовании такого подхода удой от одной среднегодовой коровы увеличился на 201 кг, что в масштабах предприятия позволило получить прибыль свыше 10 млн. руб. в год.

На основании опытов на животных черно-пестрой породы в предприятиях Башкирии [189] сделали обоснованный вывод, что наиболее эффективно применять дифференцированное нормирование энергии по фазам лактации в рационах для животных с высокой продуктивностью, что в свою очередь

повышает уровень рентабельности на 2,5%, при одновременном снижении себестоимости на 1,3%.

Еще одним положительным аспектом применения системы факториального нормирования является возможность ее простого описания с использованием математического моделирования и компьютерного программирования, что позволяет автоматизировать расчеты количественных показателей рационов и режимов кормления молочного скота и делает его незаменимым методом в условиях цифровизации современного аграрного комплекса [190].

На этапе смены вектора нормирования кормления высокопродуктивного молочного поголовья на факториальное, в системе кормления необходимо учитывать еще и такие ключевые параметры, как выбор основного показателя питательности кормов и рационов.

В этом вопросе следует отметить, что отказ от овсяной кормовой единицы, разработанной Е. А. Богдановым (1923), и введение показателя концентрации обменной энергии в сухом веществе кормов, разработанного В.Н. Кандыбой и В.В. Цюпко (2012), наряду с уточнением норм по незаменимым аминокислотам, макро- и микроэлементам, витаминам, приобрело новое значение в вопросе усовершенствования кормления в молочном скотоводстве.

Новый подход в нормировании кормов положил начало масштабному пересмотру и усовершенствованию методик химического анализа кормов по содержанию питательных и биологически активных веществ. При этом, для животных молочного направления продуктивности особо значимым аспектом является корректное определение содержания в кормах клетчатки, степень расщепления кормового протеина в рубце, контроль содержания крахмала, макро-микроэлементов и витаминов.

Наиболее точный способ анализа клетчатки в кормах, используемый в мировой практике по методике Van Soest (1991), основан на деление фракций клетчатки на нейтрально-детергентную (НДК) и кислотно-детергентную (КДК). В данном способе используют лаурилнатрийсульфат и ЭДТА, которые имитируют конверсию клетчатки в рубце коровы. Данная методика позволяет обеспечить при

кормлении молочного стада достаточное потребление сухое вещества и получить в конечном итоге молоко запланированной жирности.

В хозяйстве ООО «Полярная звезда» [191] на голштино-холмогорских помесях были проведены исследования по установлению оптимального уровня клетчатки и ее фракций НДК, КДК по периодам физиологического цикла по методике Van Soest (1991) в модификации Н. Н. Семиной. Анализ полученных результатов свидетельствует, что именно разделение клетчатки на фракции полноценно раскрывает ее состав, а также позволяет с высокой точностью предопределить переваривание в желудочно-кишечном тракте коров и обеспечить животных необходимой энергией. Полученные результаты позволяют в рационах увеличить удельный вес объемистых кормов, при одновременном снижении концентратов в структуре сухого вещества.

Опыты, проведенные в Казани на поголовье скота голштинской породы, и направленные на изучение уровней нейтрально-детергентной клетчатки (НДК) в рационах и ее влияние на потребление сухого вещества (СВ), молочную продуктивность и жевательную активность молочного скота в первую фазу лактации, свидетельствуют о значимом влиянии уровня НДК как на уровень продуктивности, так и на жевательную активность коров [192].

Залогом высокой продуктивности животных, в не меньшей мере, является также повышение эффективности использования протеина в организме животного за счет сбалансированности рационов по количеству расщепляемого белка и нормализации азотного баланса в рубце [193-199]. Расщепляемость протеина крайне важно принимать во внимание в процессе химического анализа кормов.

Белок различных кормов расщепляется не одинаково, следовательно, и его конверсия в организме жвачных осуществляется по-разному [200]. Протеин сочных кормов практически полностью расщепляется микроорганизмами рубца, превращаясь в аммиак, без преобразования в собственные аминокислоты, и выводится из организма с мочевиной. В итоге, эффективность его использования снижается при появлении ряда проблем с избытком азота в организме животного, в первую очередь, выражающиеся в повышенной нагрузке на печень.

Учеными из «Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству» [201] был проведен опыт по изучению расщепляемости кормового белка в процессе ферментации в преджелудках у бычков черно-пестрой породы 6-12- месячного возраста. В результате были разработаны рационы с расщепляемостью протеина 70%, обеспечивающие снижение их себестоимости на 1,6-3,7%.

Подобные результаты по оптимальному содержанию расщепляемого протеина были получены и в исследованиях других ученых, но на базе этого же предприятия [202]. Содержание расщепляемого протеина в пределах 70%, в летних рационах бычков 12-18 месячного возраста, способствовало снижению содержания аммиака в преджелудках животных на 15%, с одновременной активацией синтеза летучих жирных кислот на 10%.

Изучив вопросы расщепляемости протеина в организме жвачных животных, специалисты из Департамента КРС компании «Адиссео Евразия» советуют добавлять в рацион высокопродуктивным животным корма с транзитным белком и аминокислотами, такими как метионин и лизин, рассчитывая при этом дозировку каждой из аминокислот, исходя из структуры рациона и качества кормов, применяемых в конкретном предприятии [203].

Анализ иностранных источников литературы [204-207] свидетельствует о том, что зарубежные производители и ученые также уделяют большое внимание вопросу, содержания в кормах клетчатки и степени расщепления кормового протеина в рубце жвачных, и это позволяет им получать высокие показатели молочной и мясной продуктивности.

Еще одним немаловажным аспектом в получении высокой продуктивности является точный баланс витаминов, макро- и микроэлементов в рационах животных. Обширные материалы специалистов в области животноводства [208-223] свидетельствуют о том, что рационально сбалансированные кормосмеси и точный баланс витаминов, макро- и микроэлементов в кормлении коров дойного стада обеспечивают высокий уровень продуктивности, достаточный уровень

резистентности и рождение здорового потомства, что в конечном итоге повышает экономическую эффективность и рентабельность предприятий.

Ученые и сельхозтоваропроизводители осуществляют поиск оптимальных алгоритмов и моделей расчета и балансирования рационов исходя из задач, которые перед ними стоят на современном этапе развития. Советские схемы формирования структуры рационов, основывающиеся на устаревшей методике учета питательности, выраженной в овсяных кормовых единицах (ОКЕ), не учитывают все потребности организма в питательных веществах и не могут эффективно применяться в современном животноводстве Российской Федерации. Практичный способ составления и балансирования рационов для КРС по сухому веществу, разработанный за рубежом, не в полной мере учитывает все факторы, влияющие на продуктивность молока.

Таким образом, исходя из анализа научной литературы по разрабатываемой теме исследований, следует сделать следующие основные выводы:

- производство органической продукции животноводства только начинает наращивать темпы на территории Российской Федерации, но уже сейчас имеет большие перспективы и пользуется поддержкой государства;

- в отечественном молочном скотоводстве увеличения рентабельности производства молока и говядины при одновременном улучшении качественных показателей можно добиться путем технологического перехода на органические принципы;

- для отдельных регионов России при производстве молока и говядины по органическим принципам следует использовать местный генофонд, типичными представителями которого в регионе Донбасса являются красная степная, красная молочная и красно-пестрая молочная породы;

- в условиях перехода молочного скотоводства на принципы органического производства является необходимым усовершенствование систем кормления коров и молодняка с учетом современных факториальных подходов.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Общая методика работы

Научно-хозяйственные опыты по теме работы проводили в ООО «Донбасс Агро» Славяносербского района Луганской Народной Республики и в учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВО Луганский ГАУ с 2015 по 2024 год.

В собственных исследованиях были использованы более 250 коров и бычков пород молочного направления продуктивности, которые распространены в регионе Донбасса. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

Первой задачей собственных исследований была разработка алгоритмов нормирования кормления и составления рационов коров и бычков молочных пород на основе кормовой базы региона Донбасса с учетом требований к органической продукции согласно соответствующим законодательным актам [50, 59, 61].

Разработку алгоритмов нормирования кормления крупного рогатого скота проводили с использованием наиболее распространенных факториальных методик определения нормы кормления (NRC, VNI, FiM) [224, 225] по основным показателям питательности (26 показателей). В работе учитывали научные данные отечественных специалистов (Рядчиков В.Г., Кузнецов С.Г., Заболотнов Л.А., Пономаренко Ю.А., Кандыба В.Н., Цюпко В.В., и др.) [187, 223, 226, 227].

Сформированные алгоритмы кормления коров и бычков были заложены в основу компьютерного комплекса по составлению рационов крупного рогатого скота (собственная программная разработка). Базы химического состава кормов данного программного комплекса ориентировали на регион Донбасса. Основным показателем питательности кормов и рационов скота здесь был выбран показатель содержания обменной энергии в 1 кг сухого вещества полнорационной смеси, что является принципиальным отличием от всех известных расчетных систем подобного рода. Данный показатель определял структуру рационов коров и бычков – удельный вес объемистых кормов и концентратов от общего количества сухого вещества полнорационных смесей [227].



Рисунок 1. Общая схема исследований

Исходя из точно определенной структуры рационов, в программной оболочке ограничивали массу объемистых кормов, а затем проводили компенсацию дефицита сахара в рационах.

Выбор и расчет количества компонентов комбикормов проводили в контексте обеспечения стопроцентного баланса и соответствия норме содержания в рационах обменной энергии и сырого протеина. В качестве основного белкового компонента комбикормов использовали жмых подсолнечника, среди зерновых компонентов выбирали традиционные для региона Донбасса – ячмень, пшеницу, кукурузу и овес, но в программной оболочке заложили возможность использования и других видов концентратов, которые разрешены при органическом производстве молока и говядины.

На завершающем этапе составления рационов вводили в состав натуральные минеральные добавки (мел кормовой, фосфаты и др.). Возможность использования премикса в программе предусмотрена не была, поскольку это запрещено нормами производства органической продукции.

Вторая задача исследований заключалась в изучении продуктивных качеств коров наиболее распространенных молочных пород региона Донбасса в контексте их пригодности для производства органического молока. Следует подчеркнуть, что на данном этапе изучали продуктивные качества коров красной степной, красной молочной, красно-пестрой молочной пород исходя из того, что в регионе Донбасса они могут быть тем генетическим ресурсом, который необходим для решения вопроса производства молока по органическим принципам.

В первую очередь изучили продуктивные качества коров красной степной породы и помесей разной кровности с голштинской породой. Схема первого опыта представлена в таблице 2.1.

Для проведения исследований все поголовье коров было распределено на четыре группы в зависимости от генотипа. В первую группу вошли животные красной степной породы (КС). Во вторую группу – помесные животные первого поколения от скрещивания красной степной с красно-пестрой голштинской породой (1/2 КС + 1/2 Г). Третья группа была сформирована из помесных

животных второго поколения от скрещивания коров красной степной породы с производителями красно-пестрой голштинской породы (1/4 КС+ 3/4 Г). Четвертую группу составляли помесные животные третьего поколения от возвратного скрещивания помесей второго поколения с производителями материнской породы (5/8 КС + 3/8 Г).

Таблица 2.1 – Схема первого научно-хозяйственного опыта

Группа	Генотип коров (1-я лактация)	n	Система кормления	Исследуемые показатели
I	100% КС	15	Нормирование кормления факториальное, рационы по принципам органического производства молока	Удой, содержание жира в молоке, количество молочного жира; показатели, характеризующие лактацию; морфологические и функциональные свойства вымени
II	1/2 КС + 1/2 Г	23		
III	1/4 КС + 3/4 Г	21		
IV	5/8 КС + 3/8 Г	27		

Система кормления животных подопытных групп была сформирована на основе предложенных нами алгоритмов нормирования кормления и составления рационов с учетом требований органического производства молока. Система содержания животных в опыте была беспривязной, что также соответствовало упомянутым выше требованиям.

Во втором опыте установили зависимость продуктивности коров красно-пестрой молочной породы, которые были завезены в учебно-опытное хозяйство ФГБОУ ВО Луганский ГАУ из Белгородской области, от их адаптационной способности в условиях региона Донбасса.

Изучали клинико-физиологические показатели и коэффициент адаптации коров первой лактации красно-пестрой молочной породы ($n=86$) в хозяйственно-климатических условиях Луганской Народной Республики.

Определяли адаптационные различия, вызванные влиянием происхождения коров (по линиям отца и линиям матери). Изучали показатели молочной продуктивности коров в опыте (удой, жирность молока, количество молочного жира), а также особенности лактационной деятельности и показатели сервис-периода в зависимости от величины коэффициента адаптации.

Система кормления коров во втором опыте также была организована на основе предложенных нами алгоритмов нормирования кормления и составления рационов с учетом требований органического производства молока. В опыте использовали беспривязную систему содержания животных.

Далее определяли влияние генотипических и паратипических факторов на продуктивное долголетие коров красной молочной породы в регионе Донбасса, как залога экономической состоятельности технологии производства молока по органическим принципам.

Объектом для проведения исследований были 1662 коровы (статистическая информация), которых эксплуатировали и выбраковали в период с 2003 года по 2019 год в ООО «Донбасс Агро» Славянoserбского района ЛНР. При этом разделяли удельный вес выбраковки коров по селекционным и технологическим причинам.

В процессе этой работы изучали возрастную структуру стада выбывших коров, определяли влияние принадлежности коров красной молочной породы к ее внутривидовому типу (жирномолочный и голштиinizированный) на причины выбытия из стада и показатель пожизненной продуктивности.

Выясняли влияние наследственности улучшающих пород на причины выбытия из стада коров красной молочной породы. Изучали влияние сезона рождения и живой массы при первом оплодотворении на причины выбытия коров, длительность их продуктивного использования и пожизненный удой.

Третьей и четвертой задачей исследований было определить качественные показатели молочного сырья и экономическую эффективность его производства по органическим принципам в Донбассе при использовании уже отработанных на первом этапе исследований технологических элементов (органическая система кормления коров при использовании местных генетических ресурсов).

Для опыта, который имел характер производственной проверки, отобрали 50 коров красной молочной породы второй лактации. Система кормления была сформирована на факториальных принципах с учетом требований органической организации производства молока при использовании программного комплекса собственной разработки. Базы кормления коров в нем опирались на региональные ресурсы кормопроизводства. Система содержания была беспривязной.

На протяжении данного опыта изучали молочную продуктивность коров, качественные показатели молока (химический состав и аминокислотный профиль белков), проводили органолептическую оценку и рассчитывали экономическую эффективность производства молочного сырья по органическим принципам.

Пятой задачей исследований было изучение эффективности предлагаемого алгоритма нормирования кормления при органическом выращивании бычков. Для этого были сформированы две подопытные группы бычков красно-пестрой молочной породы (по 15 голов в каждой) в возрасте 12 месяцев (табл. 2.2). Для составления рационов использовали местные корма. Система содержания бычков была беспривязной.

Шестой задачей было поставлено предложить способы повышения уровня продуктивного использования сухого вещества кормов в рационах бычков при их выращивании по органическим принципам, в частности:

- предложить эффективное соотношение расщепляемого и нерасщепляемого в рубце сырого протеина в сухом веществе кормов (табл. 2.3);
- изучить эффективность использования кормовой тыквы в объемистой части рационов бычков (табл. 2.4);
- изучить целесообразность использования влажного силосованного зерна кукурузы в концентратной части рационов бычков (табл. 2.5).

Таблица 2.2 – Схема четвертого научно-хозяйственного опыта

Группа	Объект исследований	n	Живая масса (кг) в возрасте		Алгоритмы системы кормления бычков
			12 мес.	18 мес.	
I	Бычки красно-пестрой молочной породы при выращивании по органическим принципам	15	276,2 ±2,72	450-460	Традиционные (обобщенное нормирование)
II		15	280,3 ±2,17		Усовершенствованные (факториальное нормирование)

Таблица 2.3 – Схема пятого научно-хозяйственного опыта

Группа	Состав групп и условия опыта	n	Живая масса (кг) в возрасте		Соотношение фракций сырого протеина
			12 мес.	18 мес.	
I	Бычки красно-пестрой молочной породы при выращивании по органическим принципам	15	281,5± 3,12	450-460	РП ¹ :НРП ² = 65 : 35
II		15	285,0± 2,74		РП ¹ :НРП ² = 70 : 30
III		15	283,7± 3,26		РП ¹ :НРП ² = 75 : 25

Примечания: ¹ протеин, расщепляемый в рубце бычков (% от общего СП),
² протеин, нерасщепляемый в рубце бычков (% от общего СП).

Таблица 2.4 – Схема шестого научно-хозяйственного опыта

Группа	Состав групп и условия опыта	n	Живая масса (кг) в возрасте		Тип рационов бычков
			6 мес.	12 мес.	
I	Бычки красно-пестрой молочной породы при выращивании по органическим принципам	15	185,4± 2,37	340-360	Силосно-концентратный
II		15	187,9± 2,94		Силосно-концентратный + кормовая тыква

Таблица 2.5 – Схема седьмого научно-хозяйственного опыта

Группа	Состав групп и условия опыта	n	Живая масса (кг)		Тип рационов бычков
			в возрасте		
			12 мес.	18 мес.	
I	Бычки красно-пестрой молочной породы при выращивании по органическим принципам	15	285,4± 2,7	450- 460	Силосно-концентратный, обычный комбикорм
II		15	287,1± 3,1		Силосно-концентратный, комбикорм с влажным (38-40%) силосованным зерном кукурузы

Опыты проведены методом сбалансированных групп-аналогов [228]. При составлении рационов бычков всех подопытных группы планировали суточный прирост их живой массы 900-1000 г. Рационы молодняка, как контрольной, так и опытной группы в каждом из этих опытов не различались по содержанию в них обменной энергии, а также комплекса питательных и биологически активных веществ. Система содержания бычков в опытах была беспривязной.

Фактором, определяющим отличия бычков контрольной и опытных групп в динамике роста и показателях мясной продуктивности в пятом-седьмом опытах, мог быть только способ увеличения продуктивного использования животными сухого вещества кормовой смеси, в частности: соотношение РП и НРП, введение в рационы свежей кормовой тыквы и влажного силосованного зерна кукурузы.

Седьмой задачей собственных исследований было определить качественные показатели говядины и экономическую эффективность ее производства в регионе Донбасса по органическим принципам. Опыт, проведенный с этой целью в ООО «Донбасс Агро» Славяносербского района Луганской Народной Республики, имел характер производственной проверки.

Для этого опыта отобрали 50 бычков, система кормления которых была сформирована на предложенных факториальных принципах с учетом требований органического производства молока при использовании программного комплекса собственной разработки и изученных способов повышения уровня продуктивного

использования животными кормов. Особенности кормов в нем соответствовали региональным ресурсам кормопроизводства. Система содержания – беспривязная.

В данном опыте определяли показатели роста и убойные качества бычков, особенности морфологического состава туш и показатели качества говядины (ее химический состав и аминокислотный профиль белков), а также проводили органолептическую оценку и рассчитывали экономическую эффективность производства мясного сырья по органическим принципам.

2.2 Методы экспериментальных исследований

Происхождение животных устанавливали по отцу, на основании анализа родословных опытного поголовья, указанных в «Карточках племенных коров» (форма 2 мол).

Динамику живой массы телок и нетелей определяли путем ежемесячных взвешиваний до кормления (утром с 6- до 8- часов) [229].

Учет удоев коров проводили ежедекадно методом контрольных доений. Первое контрольное доение проводили через 10-20 дней после отела, а последнее – за 10-20 дней до запуска коров.

Удой за месяц определяли путем умножения количества надоев молока в контрольное доение на количество дойных дней в месяце. Удой за лактацию рассчитывали путем сложения удоев по месяцам лактации. Учет молочной продуктивности коров осуществляли за 305-дневную лактацию.

Молочную продуктивность коров в опытах оценивали по показателям удоя за полную лактацию, содержания жира в молоке и количества молочного жира (КМЖ), который рассчитывали по формуле:

$$\text{КМЖ} = \text{У} \times \text{Ж} / 100, \quad (2.1)$$

где У – удой за полную лактацию, кг;

Ж – среднее содержание жира в молоке, %.

Морфологические особенности вымени коров изучали по методике Латвийской сельскохозяйственной академии [230].

Морфологическую оценку вымени коров проводили по первой лактации, на втором-третьем месяце лактации после отела, но не ранее 12 ч от предыдущего доения, за 1-1,5 ч до доения, а для физиологической оценки использовали аппарат для отдельного доения четвертей вымени ДАЧ-1.

Для определения формы вымени (ФВ) использовали формулу:

$$\text{ФВ} = \text{Длина вымени} / \text{ширина вымени} \times 100\%. \quad (2.2)$$

По форме вымя классифицировали как: ванноподобное – если $\text{ФВ} > 115\%$; чашеподобное – если $\text{ФВ} = 101-114\%$; округлое – если $\text{ФВ} < 100\%$.

Форму сосков разделяли на цилиндрическую и коническую. Промеры вымени (обхват, длина, глубина передних и задних четвертей) и сосков (длина и диаметр передних и задних сосков), расстояние от дна вымени до земли определяли с применением мерной ленты и мерного циркуля по методике Латвийской сельскохозяйственной академии [230].

При изучении функциональных свойств вымени определяли время доения и интенсивность молокоотдачи по методике, разработанной Ф. Л. Гарькавым [231].

Клинико-физиологические показатели коров в опыте изучали по методикам П. Т. Лебедева, А. Т. Усовича [232], Г. Д. Кацы [233], И. П. Кондрахина [234]. Температуру тела определяли ртутным термометром в прямой кишке животного. Частоту дыхания определяли путем подсчета дыхательных движений в 1 минуту по движению ребер и мышц живота животного. Частоту пульса устанавливали по количеству пульсаций в одну минуту при пальпации хвостовой вены.

Клинико-физиологические исследования начинали проводить по истечению трех минут после первого контакта животного с человеком для снижения влияния стрессового фактора на животное. Исследования проводили при температуре от $+6$ до $+10$ °С, которая входит в термонеутральную зону и не оказывает отрицательного воздействия на организм животного. Клинико-физиологические исследования температуры тела, частоты дыхания и пульса проводили дважды в день утром и вечером.

Величину коэффициента адаптации определяли по методике, предложенной М. V. Benzer [235]:

$$КА = RT/38,33 + ЧД/23, \quad (2.3)$$

где КА – коэффициент адаптации;

РТ – температура тела;

ЧД – частота дыхания;

38,33 – температура тела (°С) при благоприятных для животного условиях;

23,0 – частота дыхания в 1 мин при благоприятных для животного условиях.

На основании полученного в исследованиях коэффициента адаптации, подопытное поголовье коров распределяли по трем группам:

1 группа – коэффициент адаптации в пределах 1,63-1,95, М = 1,89;

2 группа – коэффициент адаптации в пределах 1,96-2,05, М = 2,00;

3 группа – коэффициент адаптации в пределах 2,06-2,36, М = 2,25.

Оптимальным считали коэффициент адаптации подопытных животных, равный 2,00.

Индекс молочности коров определяли, как показатель, указывающий на величину удоя с базисной (3,4%) жирностью, которую получают от коровы на каждые 100 кг живой массы.

Устойчивость лактационной деятельности определяли по следующим показателям:

- индекс И. Йогансона и А. Хансона – процентное соотношение удоя коров за вторые 100 дней лактации к их удою за ее первые 100 дней;

- индекс постоянства удоя (Х. Тернер) – отношение удоя коров за полную лактацию к максимальному удою этих же коров за месяц;

- показатель полноценности лактации (В. Б. Всеволодов) – максимальный удой коров получали умножением высшего суточного удоя на количество дойных дней, а фактический удой выражали в процентах от максимально возможного значения.

- индекс падения удоев (за 7 месяцев) – процентное соотношение удоя коров за первые семь месяцев лактации к полному удою за 305 дней.

Продолжительность сервис-периода у коров определяли, как количество дней от отела до следующего плодотворного осеменения.

Показатели химического состава молока и аминокислотного состава молочного белка определяли в ГБУ РО «Ростовская областная ветеринарная лаборатория» согласно ГОСТ 54668-2011, ГОСТ 5867-90, ГОСТ 23327-98, М 04-38-2009. Дегустационную оценку молока проводили по 5- бальной шкале (согласно ГОСТ 28283-2015) по показателям запаха и вкуса.

При формировании групп бычков использовали метод сбалансированных групп-аналогов [228]. При этом длительность уравнительного периода в опытах ограничивали в 10 суток. Отличия по показателям массы бычков внутри группы были на уровне 15%, между группами – не более 5%.

Для изучения динамики роста бычков в опытах проводили ежемесячные взвешивания животных индивидуально (утром до кормления и поения). Используя результаты взвешиваний, рассчитывали показатели абсолютного прироста массы животных и ее среднего суточного прироста при использовании методики S. Brody [229].

Абсолютный прирост определяли:

$$AP = (W_t) - (W_0), \quad (2.4)$$

где AP – абсолютный прирост массы животного за период, г;

W_t – масса животного по завершению периода, г;

W_0 – масса животного в начале периода, г.

Средний суточный прирост определяли:

$$Pc = (W_t - W_0) / t, \quad (2.5)$$

где Pc – средний суточный прирост живой массы животного, г;

t – продолжительность периода (суток).

Поедаемость кормов бычками изучали подекадно, в течение трех смежных суток не менее, как на 20% поголовья каждой из групп. В пятом и седьмом опытах – три раза в месяц в возрасте бычков 15 и 18 месяцев; в шестом – в 8 и 12 месяцев. Взвешивали остатки кормов и определяли уровень их продуктивного использования животными.

Технологическую эффективность трансформации кормовой смеси бычками в опытах определяли на основе затрат: сухого вещества (СВ), обменной энергии

(ОЭ) и сырого протеина (СП) на килограмм абсолютного прироста (АП) массы молодняка за периоды, которые длились опыты. Рассчитывали суммарные расходы СВ (кг), ОЭ (МДж), СП (г) соответственно схемам кормления, и делили их значения на значения абсолютных приростов живой массы животных (кг), рассчитанные как разницы между средними показателями живой массы бычков по завершении и в начале опытов.

Убойные качества бычков изучали путем проведения контрольных убоев по 3 головы из каждой группы согласно традиционной методике ВНИИМСа [236]. При этом изучали массу парных туш животных, их внутреннего жира, убойную массу и убойный выход скота.

После 24- часового охлаждения туш их разделяли на мякоть и кости и определяли морфологический состав туш бычков согласно показателям обвалки полутуш (масса охлажденной туши, масса и выход костей, масса и выход мякоти из охлажденных туш).

Химический состав мышечной ткани трех бычков из группы (длиннейшей мышцы спины) и ее аминокислотный профиль в опытах анализировали в ГБУ РО «Ростовская областная ветеринарная лаборатория» соответственно ГОСТ 33319-2015, ГОСТ 25011-2017, ГОСТ 23042-2015, М 04-38-2009.

Дегустационную оценку мышечной ткани бычков проводили по ГОСТ 9959-2015, используя 9- бальную шкалу. При этом дегустаторы оценивали ее по следующим показателям: внешний вид, запах (аромат), вкус, консистенция (нежность), сочность. По результатам исследований рассчитывали средний балл каждого показателя и общий средний балл органолептической оценки. Бульон из мяса бычков оценивали по внешнему виду, запаху (аромату), вкусу, наваристости и среднему баллу показателей.

Экономический анализ производства говядины по органическим принципам проводили согласно традиционной методики полной калькуляции себестоимости продукции по элементам затрат с определением себестоимости говядины, дохода от ее реализации, прибыли и уровня рентабельности производства органического мясного сырья [237].

Для выяснения достоверности полученных в опытах результатов проводили их обработку методами вариационной статистики. При этом определяли средние значения показателей и их ошибки, критерий достоверности разницы средних показателей по группе (t_d), а также уровень ее значимости (p) по Стьюденту-Фишеру: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ [238-240].

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Разработка алгоритмов нормирования кормления и составления рационов коров при органическом производстве молока

В разработанном нами алгоритме нормирования кормления коров по органическим принципам в системе оптимальной продуктивности (живая масса коровы – 600 кг, максимальный удой – 20 кг, максимальное содержание энергии в 1 кг сухого вещества кормов рационов – 10 МДж) были использованы следующие положения.

Первое положение – нормирование содержания сухого вещества (СВ) в рационах определяется факторами влияния: живая масса коров, удой, жирность молока и неделя лактации.

В таблице 3.1 представлены результаты нормирования сухого вещества в рационах коров с использованием известных систем нормирования.

Таблица 3.1 – Результаты нормирования сухого вещества в рационе коровы

Способ нормирования сухого вещества	Факторы влияния на норму						Норма по сухому веществу в рационе, кг/сутки
	Живая масса (W), кг	Суточный удой (Y), кг	Жирность молока (FAT), %	Неделя лактации (WOL)	Потребление СВ концентратов (CDMI), кг	Температура воздуха (T, °C)	
Американский (NRC, 2001)	600	20	+	10	-	+	17,8
Английский (VNI, 1979)	600	20	-	10	5,4	-	15,7
Немецкий	600	20	4,0	10	-	-	16,2
В.В. Цюпко (1987)	600	20	-	-	-	-	17,0
П.И. Викторов (1993)	600	20	-	10	-	-	17,4

Считаем, что среди принятых в мире основных способов нормирования СВ в рационах коров лучшим является способ, предложенный NRC (Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture) в 2001 году:

$$ПСВ = (0,372FAT + 0,096W^{0,75}) \times (1 - e^{(-0,192) \times (WOL + 3,67)}), \quad (\text{Уравнение 1})$$

где ПСВ – потребление коровой сухого вещества кормов рациона, кг/сутки;
 FAT – суточный надой молока, скорректированный на 4 % жир, кг;
 W – живая масса коровы, кг; e – основание натурального логарифма, равное 2,718;
 WOL – неделя лактации.

Расчет по уравнению 1 позволяет точно определить потребность коровы в СВ рационов с учетом недели лактации. Такая потребность отличается изменчивостью, которая определена особенностями физиологического состояния животного.

При производстве молока в регионе Донбасса следует учитывать, что потребление СВ коровами в период лактации в большой мере зависит от условий окружающей среды за пределами термонеutralной зоны (от 5 °С до 20 °С). При этом целесообразно использовать доработанное уравнение 1 (Истридж, 1998; Голтер, 1997) с учетом влияния температуры окружающей среды более 20 °С:

$$ПСВ \times (1 - (T - 20) \times 0,005922). \quad (\text{Уравнение 2})$$

В условиях снижения температура воздуха менее 5 °С увеличение потребления СВ рационов лактирующей коровой выражаем уравнением 3:

$$ПСВ \times (1 - (5 - T) \times 0,004644). \quad (\text{Уравнение 3})$$

Приведенные выше способы нормирования СВ рационов лактирующих коров при производстве молока по органическим принципам являются наиболее корректными, поскольку они учитывают предполагаемую жирность молока коров.

Второе положение – норму по обменной энергии (ОЭ) определяем с учетом ее минимальной концентрации в СВ рационов. При этом отношение ОЭ/СВ выступает в роли основного показателя питательности рационов. Согласно такому подходу, для лактирующей коровы с живой массой 600 кг и суточным удоем молока 20 кг минимальное содержание ОЭ в 1 кг СВ рациона (основной показатель питательности рациона коровы) должно составлять 10,0 МДж (табл. 3.2).

Таблица 3.2 – Минимальное содержание ОЭ в СВ рационов лактирующих коров при нулевом балансе в тканях тела (МДж/кг) по В.В. Цюпко (1989)

Масса тела, кг	Суточный удой, кг							
	5	10	15	20	25	30	35	40
400	8,0	9,5	10,8	12,0	12,4	12,9	-	-
450	8,0	9,0	10,3	11,5	12,0	12,4	-	-
500	8,0	8,6	9,8	10,9	11,5	11,8	12,2	12,5
550	8,0	8,3	9,5	10,5	11,2	11,4	11,8	12,2
600	8,0	8,0	9,1	10,0	10,8	11,0	11,4	11,8
650	8,0	8,0	8,8	9,7	10,4	10,7	11,0	11,5
700	8,0	8,0	8,4	9,4	10,0	10,3	10,7	11,2

Необходимо обратить внимание, что эта величина рассчитана при нулевом энергетическом балансе в тканях тела коровы. В случае, когда запланирована возобновляемость массы тела животного (например, на уровне 0,25 кг в сутки), необходимо принять более высокое содержание ОЭ:

- 25 МДж на 1 кг прироста – среднее содержание энергии в приросте коров;
- добавление к содержанию энергии: $10,0 \text{ МДж} + (25 \text{ МДж} \times 0,25 / 19,1 \text{ кг СВ})$ (по уравнению 1) = $10,0 \text{ МДж} + 0,328 \text{ МДж} = 10,33 \text{ МДж/кг СВ}$.

Таким образом, содержание ОЭ в 1 кг СВ рациона данной коровы должно составлять 10,33 МДж/кг СВ, а точное содержание ОЭ в рационе: $10,33 \times 19,1 = 197 \text{ МДж}$.

В системе оптимальной продуктивности коров при производстве молока по органическим принципам такое добавление не является обязательным, а его необходимость определяется показателям удоя.

Третье положение разрабатываемого нами алгоритма нормирования кормления коров состоит в факториальном нормировании количества сырого протеина (СП) в рационах. При органическом производстве молока имеет большое значение и качественный состав протеина. В данном случае предлагаем использовать данные исследований В.Н. Кандыбы и В.В. Цюпко (2012).

Потребность в чистом белке на поддержание жизнедеятельности (ЧБж, г/сутки):

$$\text{ЧБж} = 2,2 \times W^{0,75}, \quad (\text{Уравнение 4})$$

$$\text{ЧБж} = 2,2 \times 600^{0,75} = 267 \text{ г.}$$

Потребность в чистом белке на отложение в теле (ЧБт, г/сутки):

$$\text{ЧБт} = 150 \times \text{Прирост } W, \quad (\text{Уравнение 5})$$

$$\text{ЧБт} = 150 \times 0,25 = 37 \text{ г.}$$

Потребность в чистом белке на молокообразование (ЧБл, г/сутки):

$$\text{ЧБм (\%)} = 1,9 + 0,35 \times \text{Ж}, \quad (\text{Уравнение 6})$$

$$\text{ЧБм (\%)} = 1,9 + 0,35 \times 4,0 = 3,3\%.$$

Содержание белка в суточном удое (ЧБл): $20 \text{ кг} \times 0,033 \text{ кг} = 0,660 \text{ кг}$ (660 г).

Общая потребность коровы в чистом белке (ОПчб, г/сутки):

$$\text{ОПчб} = \text{ЧБж} + \text{ЧБт} + \text{ЧБл}, \quad (\text{Уравнение 7})$$

$$\text{ОПчб} = 267 + 37 + 660 = 964 \text{ г.}$$

Потребность коровы в сыром протеине (СП, г/сутки):

$$\text{СП} = \text{ОПчб} \times 2,4, \quad (\text{Уравнение 8})$$

$$\text{СП} = \text{ОПчб} \times 2,4 = 964 \times 2,4 = 2314 \text{ г/сутки.}$$

Фракционное разделение в рационе нормы СП на расщепляемый (РП) и нерасщепляемый (НРП) в рубце сырой протеин проводим согласно научных положений FiM (2008) в зависимости от удоя, а в идеальном варианте: $\text{РП} = \text{СП} \times 0,65 = 1504 \text{ г}$; $\text{НРП} = \text{СП} \times 0,35 = 810 \text{ г}$.

Четвертое положение разрабатываемой системы нормирования кормления коров при органическом производстве молока заключается в разделении клетчатки на фракции нейтрально-детергентной (НДК), кислотно-детергентной (КДК) клетчатки и фракцию неструктурных углеводов (НСУ) по методике, предложенной Van Soest (1991). При этом фракцию НДК по содержанию необходимо максимально довести до нормы, поскольку именно это дает возможность гарантировать плановое потребление коровами СВ кормов на фоне получения высокой жирности молока, что особенно важно при его органическом производстве.

Расчет фракции КДК служит ориентиром нормы по переваримости кормов рациона. Превышение ее нормативного показателя (18-22% от сухого вещества

рациона) может быть нежелательным даже на среднем уровне молочной продуктивности скота, характерном для органического производства продукции.

Нормы по содержанию НДК и КДК рассчитываем в процентном отношении от СВ рациона и корректируем по периодам лактации коровы (табл. 3.3), которые определяем с учетом недели ее лактации (WOL).

Таблица 3.3 – Нормы содержания фракций клетчатки в рационах коров, % СВ (Dr. Oetzel, 1993; В.Н. Кандыба, 2012; В.И. Гноевой 2017)

Структурные углеводы	Ранний сухостой	Поздний сухостой	Период лактации		
			Раздой (1-12 неделя)	Разгар (13-33 неделя)	Спад (34-43 неделя)
НДК	45,0	41,0	28,0	32,0	34,0
КДК	30,0	27,0	18,0	20,0	22,0
НСУ	25,0	33,0	40	35,0	30,0

Пятое положение заключается в том, что расчет нормы для молочной коровы в питательных и биологически активных веществах проводим с учетом факторов влияния: ОЭ рациона и суточный удой коровы (У). Используем уравнения регрессии, представленные в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Потребность коров в отдельных питательных и биологически активных веществах (С.Г. Кузнецов, Л.А. Заболотнов, 2008)

Показатель	Лактирующие коровы	Сухостойные коровы	Номер уравнения
Крахмал, г	$ОЭ \times (0,2344 \times У + 7,624)$	$ОЭ \times 10,4$	Уравнение 9
Сахар, г	$ОЭ \times (0,1563 \times У + 5,048)$	$ОЭ \times 8,6$	Уравнение 10
Сырой жир, г	$ОЭ \times (0,04375 \times У + 2,05)$	$ОЭ \times 3,1$	Уравнение 11
Соль поваренная, г	$ОЭ \times (0,00313 \times У + 0,525)$	$ОЭ \times 0,35$	Уравнение 12
Кальций, г	$ОЭ \times (0,0032 \times У + 0,525)$	$ОЭ \times 0,83$	Уравнение 13
Фосфор, г	$ОЭ \times (0,00224 \times У + 0,3675)$	$ОЭ \times 0,8$	Уравнение 14
Сера, г	$ОЭ \times 0,21$	$ОЭ \times 0,17$	Уравнение 15
Железо, мг	$ОЭ \times (0,025 \times У + 6,5)$	$ОЭ \times 0,6$	Уравнение 16
Медь, мг	$ОЭ \times (0,0103 \times У + 0,618)$	$ОЭ \times 0,2$	Уравнение 17
Цинк, мг	$ОЭ \times (0,0625 \times У + 4,1)$	$ОЭ \times 0,6$	Уравнение 18
Марганец, мг	$ОЭ \times (0,0625 \times У + 4,1)$	$ОЭ \times 0,86$	Уравнение 19

Продолжение табл. 3.4			
Кобальт, мг	$0,0000725 \times \text{ОЭ}^2 + 0,0631 \times \text{ОЭ} - 1,561$	$\text{ОЭ} \times 4,3$	Уравнение 20
Магний, г	$\text{ОЭ} \times (0,19 - 0,00125 \times \text{У})$	$\text{ОЭ} \times 4,3$	Уравнение 21
Калий, г	$\text{ОЭ} \times 0,65$	$\text{ОЭ} \times 0,06$	Уравнение 22
Йод, мг	$\text{ОЭ} \times (0,000938 \times \text{У} + 3,0525)$	$\text{ОЭ} \times 0,06$	Уравнение 23
Каротин, мг	$\text{ОЭ} \times (0,0406 \times \text{У} + 3,076)$	$\text{ОЭ} \times 4,7$	Уравнение 24

На рисунке 2 представлен пример расчета нормы кормления коровы массой 600 кг с удоем 20 кг и жирностью молока 4,0% на 23-й неделе лактации (6000 кг молока за 305 дней лактации) в программной оболочке собственной разработки.

ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ		ЧАСТЬ I		ПАРАМЕТРЫ НОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНА				РЕЗУЛЬТАТЫ			
FAT	20	Удой 6000 кг молока за лактацию		1.Находим количество сухого вещества: (NRC, 2001)				СВ	СВ	19,1	кг
W	600			Основной показатель питательности				КОЭ/СВ	10,3		
WOL	23			2. Определяем обменную энергию рациона, исходя из концентрации ОЭ/кг СВ (В.Н. Кандыба, 2012)				ОЭ	ОЭ рац.	196,9	МДж
Удой	20			3.Рассчитываем сырой протеин факториальным способом (В.Н. Кандыба, В.В. Цюлко, 2012)				СП	ЧБ ж	266,7	г
% жира	4			4.Находим расщепляемый и нерасщепляемый протеин в составе сырого протеина (NRC, 2001)					ЧБ пр.	37,5	г
Прир. W	0,25	Концентрация ОЭ, МДж/кг СВ					ЧБ м %	3,3	%		
КОЭ	10	Удой, кг	Живая масса кг	5. Находим нейтрально-детергентную и кислотно-детергентную клетчатку в сухом веществе рацион (FiM, 2004)				РП	1923,5	г	
		400	500	600	700		ЧБ всего	964,2	г		
		5	8	8	8		СП рац.	2314,1	г		
		10	9,5	8,6	8						
		15	10,8	9,8	9,1						
		20	12	10,9	10						
		25	12,4	11,5	10,8						
		30	12,5	11,8	11						
		35			11,4						
		40			11,8						
		Структура рациона коровы					НДК	6,0	кг		
		МДж/кг СВ	концентраты, %	об.кор, %			КДК	3,7	кг		
		7	0	100			НСУ	6,7	кг		
		7,5	5	95		6. Находим остальные параметры Кузнецов С.Г., Заболотнов Л.А., 2008)	Крахмал	2423,7	г		
		8	15	85			Сахар	1609,1	г		
		8,5	20	80			Сырой жир	575,8	г		
		9	25	75			NaCl	115,7	г		
		9,5	30	70			Ca	115,9	г		
		10	40	60			P	81,2	г		
		10,5	50	50			Mg	32,5	г		
		11	55	45			K	128,0	г		
		11,5	60	40			S	41,3	г		
		12	65	35			Fe	1378,0	мг		
							Cu	162,2	мг		
							Zn	1053,2	мг		
							Mn	1053,2	мг		
							Co	13,7	мг		
							I	14,0	мг		
							Каротин	765,4	мг		
						7. Витамины D и E (Подобед Л.И., 2007)	Витам. D	17,7	тыс. МЕ		
							Витам. E	698,8	мг		

Рисунок 2. Нормирование кормления коровы в системе оптимальной продуктивности с учетом органического производства молока

Шестой принцип заключается в том, что структуру рациона коровы определяем в зависимости от содержания ОЭ в 1 кг СВ кормов. В данном примере эта величина составляет 10,33 МДж, что определяет следующую структуру рациона: концентрированные корма – 45 %, объемистые корма – 55 % от его сухого вещества.

Наши дальнейшие исследования были направлены на разработку алгоритма составления рационов коров в системе их оптимальной продуктивности с учетом органических принципов производства молока и разработку собственного программного продукта для решения этого вопроса.

В первую очередь распределили СВ рациона согласно принятой выше структуре (рис. 3). В результате в рационе рассматриваемой коровы СВ грубых и сочных кормов составило 10,48 кг, а концентратов – 8,58 кг.

ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ		ЧАСТЬ II	ПАРАМЕТРЫ РАСЧЕТА РАЦИОНА	РЕЗУЛЬТАТЫ	
FAT	20		1. Находим структуру рациона, исходя из показателя ОЭ/1 кг СВ	Концентраты	45%
W	600			Объемистые	55%
			2. Распределяем СВ объемистых и концентрированных кормов	СВ объемистых	10,48 кг
				СВ концентратов	8,58 кг
КОЭ	10				
Удой	20				
% жира	4				
Пр. W	0,25				
% конц.	0,45				
% объем.	0,55				
продукт - масло сливочное					

Рисунок 3. Распределение сухого вещества рациона коровы

Далее ограничили массу силосованных кормов с учетом готового продукта, в качестве которого было принято масло сливочное и ограничили массу кормовой свеклы (рис. 4). В результате определили количество сена злаково-бобового, соответственно структуре рациона (рис. 5).

На следующем этапе рассчитали дефицит легкопереваримых углеводов, который всегда есть в силосно-концентратных рационах, и компенсировали этот дефицит введением свекольной патоки (рис. 6).

Силос кукурузный				Ограничение массы силоса				Масса силоса, кг				20
СВ, кг	0,25		К, г	11,6				СВ, кг	5		К, г	58
НДК, кг	0,572		S, г	1,6				НДК, кг	2,86		S, г	8
КДК, кг	0,343		Fe, мг	244				КДК, кг	1,72		Fe, мг	1220
СП, кг	0,1		Cu, мг	4				СП, кг	0,5		Cu, мг	20
РП, кг	0,076		Zn, мг	23,2				РП, кг	0,38		Zn, мг	116
НРП, кг	0,024		Mn, мг	16				НРП, кг	0,12		Mn, мг	80
Крахм, кг	0,032		Co, мг	0,08				Крахм, кг	0,16		Co, мг	0,4
Сахар, кг	0,024		I, мг	0,24				Сахар, кг	0,12		I, мг	1,2
СЖ, кг	0,04		Карот., мг	80				СЖ, кг	0,20		Карот., мг	400
Ca, г	5,6		Вит. D т МЕ	0,2				Ca, г	28,0		Вит. D т МЕ	1
P, г	1,6		Вит. E, мг	184				P, г	8,0		Вит. E, мг	920
Mg, г	2		ОЭ, МДж	9,2				Mg, г	10,0		ОЭ, МДж	46,0

Свекла кормовая				Ограничение массы свеклы кормовой				Масса свеклы, кг				15
СВ, кг	0,12		К, г	33,3				СВ, кг	1,8		К, г	59,9
НДК, кг	0,333		S, г	1,7				НДК, кг	0,60		S, г	3,1
КДК, кг	0,115		Fe, мг	66,7				КДК, кг	0,21		Fe, мг	120,1
СП, кг	0,108		Cu, мг	15,8				СП, кг	0,19		Cu, мг	28,4
РП, кг	0,1		Zn, мг	27,5				РП, кг	0,18		Zn, мг	49,5
НРП, кг	0,008		Mn, мг	92,5				НРП, кг	0,01		Mn, мг	166,5
Крахм, кг	0,025		Co, мг	0,83				Крахм, кг	0,05		Co, мг	1,5
Сахар, кг	0,333		I, мг	0				Сахар, кг	0,60		I, мг	0,0
СЖ, кг	0,008		Карот., мг	0,8				СЖ, кг	0,01		Карот., мг	1,4
Ca, г	3,3		Вит. D т МЕ	0				Ca, г	5,9		Вит. D т МЕ	0,0
P, г	4,2		Вит. E, мг	5,8				P, г	7,6		Вит. E, мг	10,4
Mg, г	1,7		ОЭ, МДж	14,17				Mg, г	3,1		ОЭ, МДж	25,5

Рисунок 4. Ограничение массы силоса и кормовой свеклы в программе

Сено злаково-бобовое				Определение массы сена				Масса сена, кг				4,4
СВ, кг	0,83		К, г	3,1				СВ, кг	3,7		К, г	11,4
НДК, кг	0,521		S, г	1,7				НДК, кг	1,92		S, г	6,3
КДК, кг	0,385		Fe, мг	200				КДК, кг	1,42		Fe, мг	736,7
СП, кг	0,110		Cu, мг	2,5				СП, кг	0,41		Cu, мг	9,2
РП, кг	0,059		Zn, мг	25,5				РП, кг	0,22		Zn, мг	93,9
НРП, кг	0,051		Mn, мг	160				НРП, кг	0,19		Mn, мг	589,3
Крахм, кг	0,015		Co, мг	0,24				Крахм, кг	0,06		Co, мг	0,9
Сахар, кг	0,035		I, мг	0,36				Сахар, кг	0,13		I, мг	1,3
СЖ, кг	0,025		Карот., мг	29				СЖ, кг	0,09		Карот., мг	106,8
Ca, г	6,7		Вит. D т МЕ	0,36				Ca, г	24,7		Вит. D т МЕ	1,3
P, г	1,6		Вит. E, мг	94				P, г	5,9		Вит. E, мг	346,2
Mg, г	1,7		ОЭ, МДж	7,83				Mg, г	6,3		ОЭ, МДж	28,8

Рисунок 5. Определение массы сена в программе

Рассчитываем недостаток сахара, г											
				Сахар норма			1609,1				
				Сахар в СВ об. кормах			848,32				
				Недостаток сахара			530,8				
Патока кормовая				Ограничение массы патоки кормовой				Масса патоки, кг			
СВ, кг	0,8		К, г	41,1			СВ, кг	0,782		К, г	32,1
НДК, кг	0		S, г	1,8			НДК, кг	0,00		S, г	1,4
КДК, кг	0		Fe, мг	353,8			КДК, кг	0,00		Fe, мг	276,6
СП, кг	0,124		Cu, мг	5,8			СП, кг	0,10		Cu, мг	4,5
РП, кг	0,124		Zn, мг	26			РП, кг	0,10		Zn, мг	20,3
НРП, кг	0		Mn, мг	30,8			НРП, кг	0,00		Mn, мг	24,1
Крахм, кг	0		Co, мг	0,8			Крахм, кг	0,00		Co, мг	0,6
Сахар, кг	0,679		I, мг	0,9			Сахар, кг	0,531		I, мг	0,7
СЖ, кг	0		Карот., мг	0			СЖ, кг	0,00		Карот., мг	0,0
Ca, г	4		Вит. D т МЕ	0			Ca, г	3,1		Вит. D т МЕ	0,0
P, г	0,3		Вит. E, мг	6,8			P, г	0,2		Вит. E, мг	5,3
Mg, г	0,1		ОЭ, МДж	11,75			Mg, г	0,1		ОЭ, МДж	9,2

Рисунок 6. Компенсация дефицита сахара в программе

После этого перешли к формированию зерновой части рациона, которая должна иметь вид комбикорма, однако без введения премикса согласно требованиям закона об органической продукции.

В составляемом рационе присутствует большой дефицит по кальцию, чем по фосфору. Для баланса кальция и фосфора соответственно норме использовали мел кормовой (рис. 7). Введение его в комбикорм в количестве 0,020 кг позволило привести соотношение к нормативному параметру (1,4).

Минеральная добавка (мел кормовой)				Масса МД, кг				0,020
СВ, кг	1		К, г	0	СВ, кг	0,02	К, г	0
НДК, кг	0		S, г	0	НДК, кг	0	S, г	18
КДК, кг	0		Fe, мг	0	КДК, кг	0	Fe, мг	0
СП, кг	0		Cu, мг	0	СП, кг	0	Cu, мг	0
РП, кг	0		Zn, мг	0	РП, кг	0	Zn, мг	0
НРП, кг	0		Mn, мг	0	НРП, кг	0	Mn, мг	0
Крахм, кг	0		Co, мг	0	Крахм, кг	0	Co, мг	0
Сахар, кг	0		I, мг	0	Сахар, кг	0	I, мг	0
СЖ, кг	0		Карот., мг	0	СЖ, кг	0	Карот., мг	0
Ca, г	380		Вит. D т МЕ	0	Ca, г	7,6	Вит. D т МЕ	0
P, г			Вит. E, мг	0	P, г	0	Вит. E, мг	0
Mg, г	0		ОЭ, МДж	0	Mg, г	0	ОЭ, МДж	0

Рисунок 7. Рецепт и ограничение массы мела кормового в программе

Анализ составленного рациона (рисунок 8) позволяет констатировать его пригодность при производстве органического молока. Подобные рационы коров и молодняка, использованные в научно-хозяйственных опытах, представлены в приложении А.

Рацион коровы живой массой 600 кг во второй период лактации, удой 20 кг молока с содержанием жира 4,0 % (по органическому принципу)														
Корма и добавки	Единицы	Масса	СВ, кг	ОЭ, МДж	СП, кг	РП, кг	НРП, кг	НДК, кг	КДК, кг	Крахмал, кг	Сахар, кг	С. Жир, кг	Са, г	Р, г
Норма			19,06	196,86	2,31	1,92	0,64	5,96	3,68	2,42	1,61	0,58	115,9	81,2
Сено злаково-бобовое	кг	4,4	3,68	28,84	0,41	0,22	0,19	1,92	1,42	0,06	0,13	0,09	24,7	5,9
Свекла кормовая	кг	15,0	1,80	25,51	0,19	0,18	0,01	0,60	0,21	0,05	0,60	0,01	5,9	7,6
Силос кукурузный	кг	20,0	5,00	46,00	0,50	0,38	0,12	2,86	1,72	0,16	0,12	0,20	28,0	8,0
Сенаж люцерновый	кг	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Пивная дробина	кг	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Патока кормовая	кг	1,0	0,78	9,19	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	3,1	0,2
Всего в объемистой	кг	40,4	11,27	109,53	1,20	0,87	0,32	5,38	3,34	0,26	1,38	0,31	61,7	21,7
Отклонения				-87,32	-1,12									
				СП/ОЭ	12,80									
Комбикорм:		8,30	7,13	67,78										
Жмых подсолнечника	кг	0,76	0,70	9,13	0,29	0,16	0,13	0,27	0,11	0,02	0,02	0,07	2,7	5,0
Кукуруза желтая	кг	1,60	1,36	19,55	0,15	0,09	0,06	0,15	0,04	0,89	0,06	0,07	0,8	8,3
Ячмень	кг	1,86	1,58	19,55	0,21	0,16	0,05	0,57	0,15	0,90	0,04	0,04	3,8	7,3
Пшеница	кг	1,81	1,54	19,55	0,24	0,19	0,05	0,27	0,05	0,93	0,04	0,04	1,4	6,5
Овес	кг	2,13	1,81	19,55	0,23	0,18	0,05	0,59	0,21	0,68	0,05	0,08	3,3	7,2
NaCl	кг	0,12	0,12											
Мел кормовой	кг	0,02	0,02										7,6	0,0
Премикс	кг	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Всего в рационе		48,7	18,39	196,86	2,31	1,65	0,66	7,22	3,89	3,68	1,59	0,61	81,3	56,0
Отклонения				0,0	0,0	-0,3	0,0	1,3	0,2	1,3	0,0	0,0	Са/Р н	1,43
Отклонения	%		97	100	100	86	103	121	106	152	99	106	Са/Р ф	1,45

Рисунок 8. Пример рациона коровы в системе оптимальной продуктивности, составленного по принципам органического производства молока с использованием разработанных алгоритмов

3.2 Продуктивные качества коров молочных пород региона Донбасса в контексте их пригодности для производства органического молока

3.2.1 Продуктивные качества коров красной степной породы и помесей разной кровности с голштинской породой

В регионе Донбасса молочный скот представлен помесями различной кровности красной степной, черно-пестрой, красно-пестрой пород с голштинской породой. Этот массив животных может быть использован для производства молока и говядины по органическим принципам, поскольку имеет определенную степень устойчивости к местным хозяйственным и климатическим условиям.

Продуктивные качества такого молочного скота в условиях органического производства продукции нуждаются в изучении как в отношении роста и развития молодняка, так и в отношении молочной продуктивности взрослых животных.

В первом опыте нами установлено, что при использовании специфичной кормовой базы органического производства молока помесные животные разных генотипов по живой массе превосходили чистопородных сверстниц материнской красной степной породы, за исключением живой массы при рождении (табл. 3.5).

Из результатов следует, что возвратное скрещивание полукровных помесей с производителями красной степной породы в третьем поколении отрицательно сказалось на показателе крупноплодности, в результате чего масса телят при рождении уступала чистопородным животным на 0,4 кг. Крупноплодность телят при рождении у помесей первого и второго поколения (F1 и F2) превосходила массу чистокровных телят на 0,9-1,2 кг.

Помеси в возрасте 3 месяца превосходили по данному показателю телок красной степной породы на 3,7-7,3 кг (3,8-7,6%), в 6 месяцев – на 8,1-16,2 кг (5,0-10,2%), в 9 месяцев – на 8,2-17,4 кг (3,8-8,0%), в 12 месяцев – на 5,9-15,0 кг (2,2-5,6%) и в возрасте 18 месяцев – на 8,9-17,9 кг (2,4-4,8%).

Наибольшая интенсивность роста при выращивании была характерна для помесей первого поколения (F1), с генотипом 50% по голштинской породе. Во все

учтенные периоды преимущество данных животных над чистопородными ровесницами на 7,3-17,9 кг было достоверным ($p < 0,05-0,01$). Следует отметить, что эти животные преобладали при выращивании и над помесными сверстницами второго поколения (на 0,8-5,6 кг) и третьего поколения (на 3,6-9,2 кг).

Таблица 3.5 – Возрастная динамика интенсивности роста телок разных генотипов при органическом выращивании, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Возраст, мес.	Генотип телок			
	100% КС ¹	1/2 КС + 1/2 Г	1/4 КС + 3/4 Г	5/8 КС + 3/8 Г ²
п	15	21	27	23
Живая масса, кг				
при рождении	31,3±0,47	32,5±0,56	32,2±0,58	30,9±0,51
3 мес.	96,1±1,31	103,4±2,09 ^{**}	102,6±1,96 [*]	99,8±1,72
6 мес.	160,1±2,54	176,4±3,88 ^{**}	170,8±3,39 [*]	168,2±3,15
9 мес.	216,3±3,93	233,7±4,27 ^{**}	228,2±3,99 [*]	224,5±4,01
12 мес.	269,4±4,19	284,4±4,69 [*]	281,5±4,89	275,3±5,31
18 мес.	370,2±4,97	388,1±5,30 [*]	384,2±5,95	379,1± 4,99
Абсолютные приросты, кг				
0-3 мес.	64,8±1,39	70,9±1,34	70,4±1,52	68,9±1,60
3-6 мес.	64,0±1,77	73,0± 1,54	68,2±1,41	68,4±1,74
6-9 мес.	56,2±1,54	57,3±1,64	57,3±1,39	56,3±1,45
9-12 мес.	53,1±1,63	50,7±1,61	53,4±1,61	50,8±1,30
12-18 мес.	100,8±1,36	103,7±1,30	102,7±1,54	103,8±1,57
0-18 мес.	338,9±1,94	355,6±1,57 ^{***}	352,1±1,89 ^{***}	348,2±1,92 ^{***}
Среднесуточные приросты, г				
0-3 мес.	720±15	780±15	780±19	761±12
3-6 мес.	709±20	801±18	754±22	751±17
6-9 мес.	624±18	634±22	636±25	626±21
9-12 мес.	586±24	559±16	590±20	563±19
12-18 мес.	558±23	574±19	568±22	567±17
0-18 мес.	628±22	654±20	649±16	639±20

Примечания: ¹ красная степная порода; ² голштинская порода; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Помесный молодняк второго поколения (F2) с генотипом 75% по голштинам, за весь период выращивания превышал чистопородных сверстниц по живой массе на 6,5-14,0 кг, при достоверных отличиях только в возрасте 3, 6 и 12 месяцев ($p < 0,05$), но при этом по энергии роста уступал помесным животным первого поколения (F1). Помесные телки от возвратного скрещивания с материнской породой (F3), с долей голштинского генотипа 37,5%, имея незначительное преимущество в живой массе по сравнению с чистопородными, уступали помесам F1 и F2 без достоверной разницы.

Анализ абсолютных приростов свидетельствует о том, что что помесные животные всех поколений отличаются большими их значениями, в сравнении с красными степными сверстницами, как в отдельные учетные периоды, так и за весь период выращивания от рождения до 18 месячного возраста.

Характеризуя среднесуточные приросты в целом за период выращивания от рождения до 18- месячного возраста, следует отметить преимущество данного показателя у животных, полученных при прямом и возвратном скрещивании в разных поколениях. Так, ежедневно помесный молодняк увеличивал массу на 639-654 грамма, что на 1,7-4,1% больше, чем у чистопородных животных.

Дальнейшие исследования были направлены на изучение продуктивных особенностей чистопородных животных и помесей, полученных при скрещивании в разных поколениях.

Установлено, что средний удой коров красной степной породы по первой лактации составил в среднем 4082 кг. Продуктивность помесных коров третьего поколения (F3), полученных от возвратного скрещивания с производителями красной степной породы, и в генотипе которых наследственность голштинов уменьшилась до 37,5%, была выше, чем у красных степных сверстниц, на 233 кг или 5,7% без достоверной разницы (табл. 3.6).

Помеси первого и второго поколения (F1 и F2) с генотипом 50 и 75%, полученные от прямого скрещивания с производителя голштинской породы, лучше реализовали свою наследственность в условиях региона Донбасса, что позволило получить от них 4421 и 4399 кг молока.

Их преимущество по уровню удоя за лактацию над чистопородными сверстницами варьировало в пределах 318-339 кг молока (7,7-8,3%) и было достоверным ($p < 0,01$).

Таблица 3.6 – Продуктивные особенности коров разных генотипов в первую лактацию, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Генотип коров, поколение		n	Показатели молочной продуктивности		
			Удой, кг	Жирность молока, %	Кол-во молочного жира, кг
100% КС ¹	F ₀	15	4082±64	3,52±0,025	143,7±3,9
1/2 КС + 1/2 Г ²	F ₁	21	4421±115**	3,66±0,025***	161,8±5,1**
1/4 КС + 3/4 Г	F ₂	27	4399±86**	3,57±0,032	157,0±4,9*
5/8 КС + 3/8 Г	F ₃	23	4315±107	3,65±0,034**	157,5±5,4*
В среднем по помесям		71	4379±94**	3,62±0,031**	158,3±5,0*

Примечания: ¹ красная степная порода; ² голштинская порода; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

В целом коровы с помесными генотипами были более продуктивными в условиях опытного предприятия при производстве молока по органическим принципам. Средняя продуктивность помесей трех поколений составила 4379 кг, что на 297 кг или на 7,3% выше в сравнении с чистопородными сверстницами материнской красной степной породы.

Преимущество помесных животных четко прослеживается и по показателю содержания жира в молоке. Наибольший показатель жирномолочности в пределах 3,66% характерен для помесей первого поколения, наследственность которых наполовину представлена генами голштинской породы. Преимущество над чистопородными коровами составляет 0,14 абс. %, что на 3,8% больше жирномолочности коров красной степной породы. Потомки третьего поколения, полученные при возвратном скрещивании с красными степными быками, также характеризовались достаточно высокими показателями жирности молока, превышая чистопородных сверстниц на 0,13 абс. % (3,7%).

В целом, по среднему значению жирности молока коров помесных генотипов показатель жирномолочности был на 0,1 абс. % выше (2,8%), чем показатель чистопородных коров. При этом разница была достоверна ($p < 0,01$).

Показатель количества молочного жира в опыте отличался аналогичной закономерностью. Помесные животные, независимо от поколения, имели достоверное ($p < 0,05-0,01$) преимущество над чистопородными животными на 13,3-18,1 кг (9,2-12,6%). Количество молочного жира в среднем по помесным группам животных составляло 158,3 кг, что на 14,6 кг (10,2%) превышало аналогичный показатель чистопородных красных степных коров.

Далее нами были изучены показатели продуктивности коров изучаемых генотипов по месяцам лактации (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Продуктивность коров разных генотипов по месяцам лактационной деятельности, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Генотип коров	n	Месяц лактации										Удой, кг
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
100% КС ¹	15	529	492	485	469	452	406	397	350	296	209	4082
1/2 КС + 1/2 Г	21	518	546	533	509	466	434	422	373	335	289	4421
1/4 КС + 3/4 Г	27	540	585	574	522	449	420	367	345	310	295	4399
5/8 КС + 3/8 Г ²	23	520	536	524	485	476	441	412	370	306	248	4315

Примечания: ¹ красная степная порода; ² голштинская порода

В наших исследованиях установлено, что у чистопородных животных красной степной породы отсутствует фаза разгара лактации и высшая молочная продуктивность у них наблюдается уже в первом месяце лактационной деятельности. Коровы помесных генотипов в своей лактационной деятельности имели фазу разгара лактации, а максимальную среднемесячную продуктивность проявили на втором месяце лактации. При этом первотелок всех помесных генотипов можно отнести к типу коров с достаточно высокой и устойчивой лактационной деятельностью.

Лактационные кривые у коров с помесными генотипами сравнительно неплохо выровнены, чего нельзя сказать о лактации коров красной степной породы (рис. 9).

Наибольший потенциал к раздою имели помесные животные второго поколения с генотипом 1/4 КС + 3/4 Г, но, начиная с четвертого месяца лактации, именно данная группа животных отличалась наиболее резким спадом лактационной кривой. При этом с 7- по 10- месяцы лактации интенсивность спада продуктивности стабилизируется.

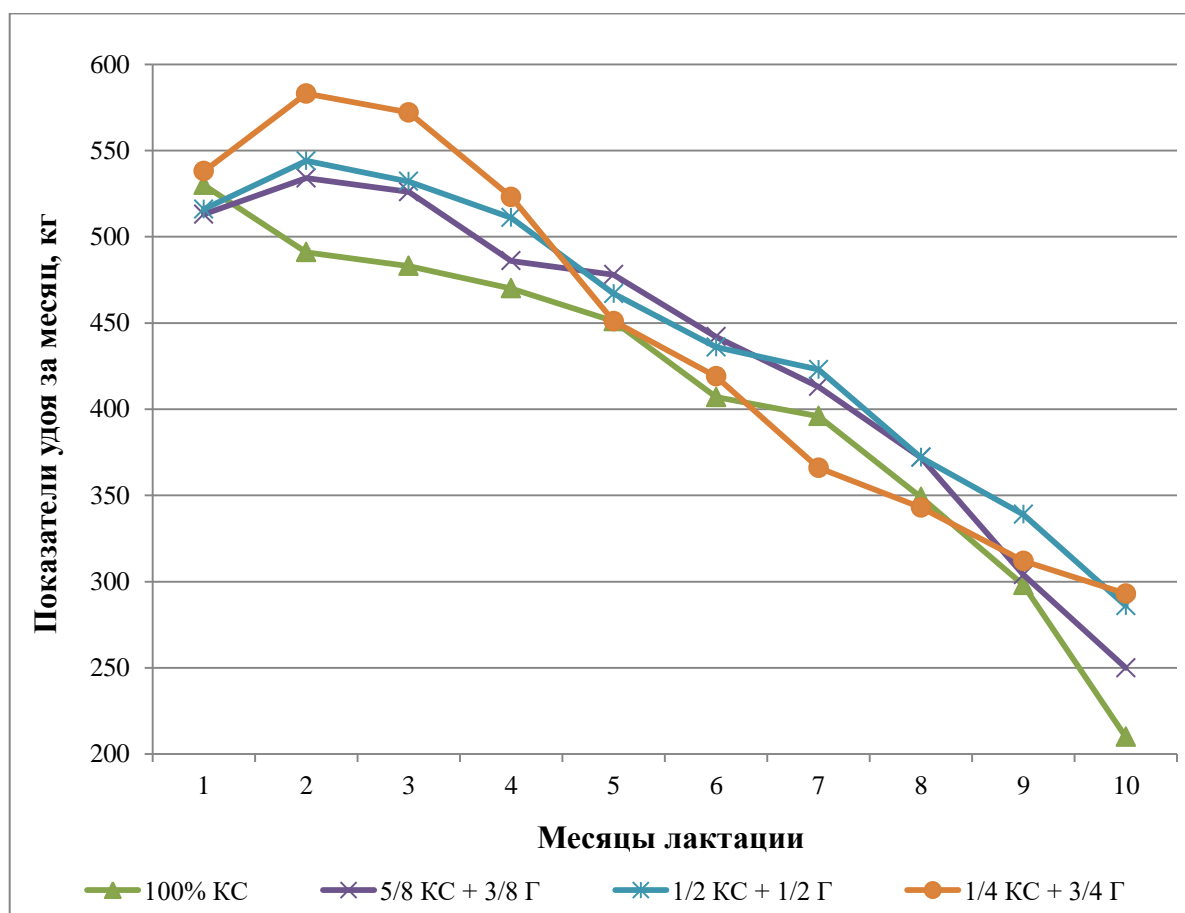


Рисунок 9. Лактационные кривые коров разных генотипов

Наиболее устойчивую лактационную кривую имели помеси первого поколения с полукровным генотипом по красной степной и голштинской породам. Данная группа отличалась наиболее умеренным спадом продуктивности после достижения его максимума во втором месяце лактации, что и позволило получить от этих животных наивысший уровень продуктивности в первую лактацию.

Лактационную деятельность чистопородных животных трудно назвать стабильной. Данная группа опытных животных максимальной продуктивности достигла уже на первом месяце лактации, после чего началась стадия ее угасания, при этом наибольшие темпы продуктивного спада наблюдались с 5 по 6 и с 7 по 10 месяцы лактации, что и привело к наиболее низкой продуктивности среди изученного поголовья.

Объективную характеристику лактации коров данных генотипов дают коэффициенты постоянства и устойчивости лактации (табл. 3.8).

Индекс спада лактации коров с помесными генотипами оказался несколько выше, чем у чистопородных животных. Преимущество варьирует в пределах 1,8-2,9%, что указывает на большую устойчивую их лактационную деятельность.

Таблица 3.8 – Характеристика коров разных генотипов по показателям постоянства лактации, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатели	Генотип коров, поколение			
	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃
	100% КС ¹	1/2 КС + 1/2 Г	1/4 КС + 3/4 Г	5/8 КС + 3/8 Г ²
n	15	21	27	23
Коэффициент постоянства лактации	83,7	88,3	84,0	88,6
Индекс спада лактации	90,8	93,7	93,5	92,6
Показатель полноценности лактации	73,9	81,5	74,3	79,2
Индекс постоянства удоя	7,6	8,0	7,4	8,0

Примечания: ¹красная степная порода; ²Голштинская порода

Наивысшее значение индекса спада лактации характерно для животных, полученных при скрещивании в первом поколении, с полукровным генотипом по голштинам, характеризующихся и большей продуктивностью в первую лактацию.

Индекс постоянства лактации имеет аналогичную закономерность, и его значения у помесных коров на 0,3-4,9% выше, чем у чистопородных сверстниц, а максимальное его значение характерно для помесей третьего поколения от возвратного скрещивания с производителями красной степной породы, генотип которых $5/8$ КС + $3/8$ Г.

Индекс постоянства удоя коров, характеризующий неравномерность лактационной кривой относительно максимального удоя, имел наименьшее значения у помесей второго поколения с кровностью 75% по голштинской породе, равное 7,5. Это объясняется тем, данная опытная группа животных отличалась наибольшим «пиком» месячных удоев, которые в последующей лактационной деятельности имели тенденцию к резкому снижению.

Показатель полноценности лактации также имел наивысшие значения (81,5%) у помесей второго поколения с генотипом $1/2$ КС + $1/2$ Г. Преимущество в сравнении с первотелками других помесных генотипов варьировало в пределах 2,3-7,2%, а в сравнении с чистопородными преимущество составило 7,6%.

В наших исследованиях уровень молочной продуктивности коров был обусловлен степенью устойчивости их лактационной деятельности. Более продуктивными были животные тех генотипов, которые не только способны к интенсивному раздоя после отела, но и стойко удерживают максимальный удой в последующие периоды лактации.

Морфологические особенности молочной железы коров во многом определяют, как уровень молочной продуктивности, так и их функциональные возможности молокоотдачи.

Наши исследования свидетельствуют о том, что скрещивание материнской красной степной породы с голштинскими производителями способствует существенному улучшению морфологических качеств вымени (табл. 3.9), что является очень желательным при органическом производстве молока.

Установлено, что среди потомков первого и второго поколения с генотипом 50 и 75% по голштинам, 85,7% от всего оцененного поголовья имело наиболее желательные ваннообразную и чашевидную форму вымени. У чистопородных

коров красной степной породы с ваннообразной и чашевидной формой вымени выявлено 9 коров из 14 оцененных, что составляет 64,3%.

Таблица 3.9 – Градация помесей разных генотипов по форме вымени и сосков

Показатели	Генотип животного							
	100% КС ¹		1/2 КС + 1/2 Г		1/4 КС + 3/4 Г		5/8 КС + 3/8 Г ²	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Форма вымени								
Ваннообразная	2	14,3	4	28,5	5	35,7	3	21,4
Чашевидная	7	50,0	8	57,2	7	50,0	8	57,2
Округлая	5	35,7	2	14,3	2	14,3	3	21,4
Форма сосков								
Цилиндрическая	9	64,3	11	78,6	11	78,6	10	71,4
Коническая	5	35,7	3	21,4	3	21,4	4	28,6

Примечания: ¹красная степная порода; ²голштинская порода

Возвратное скрещивание потомков второго поколения с красными степными быками отрицательно сказывается на морфологических особенностях вымени, сокращая число коров, отнесенных к ваннообразной и чашевидной формам вымени, до 78,6%.

Наибольшее поголовье коров с ваннообразной формой вымени характерно для помесей первого и второго поколения с наибольшей долей наследственности голштинской породы, соответственно 28,5 и 35,7 % от общего числа оцененных животных, что на 14,2-21,4% больше показателя чистопородных коров.

Наибольшее количество коров с нежелательной округлой формой вымени характерно для чистопородных первотелок красной степной породы. К коровам с такой формой вымени отнесено 5 голов из оцененных 14, что составляет 35,7%, при этом, среди помесных коров округлую форму вымени имели не более 14,3 – 21,4%.

Форма сосков – важный фактор, характеризующий приспособленность коров к машинному доению. Изучив данный признак у опытного поголовья,

установлено, что у помесных коров разных поколений коническая форма сосков была выявлена на 7,1-14,3% меньше, чем у чистопородных животных, что указывает на их лучшую приспособленность к технологическим особенностям производства органической продукции.

Показатели промеров вымени коров дают более объективное представление о развитии (табл. 3.10).

Установлено, что для помесных коров всех генотипов характерно вымя, лучше развитое в длину, в ширину и в объеме. При этом межгрупповая разница в пользу помесных коров, в сравнении с чистопородными сверстницами, по всем промерам вымени, характеризующим его размеры, является достоверной.

Так, преимущество по длине и ширине вымени варьировало в пределах достоверных значений от 3,4 до 6,8 см и от 3,0 до 5,2 см ($p < 0,05-0,001$) соответственно. По промеру обхвата вымени помесные коровы превышали чистопородных на 3,2-9,4 см ($p < 0,05-0,001$). По промерам, характеризующим длину и диаметр передних и задних сосков у помесей и чистопородных животных достоверных отличий не установлено. При этом, и длина, и диаметр сосков у коров всех опытных чистопородных и помесных генотипов были в пределах рекомендуемых норм для использования аппаратов машинного доения.

По промеру, характеризующему расстояние от дна вымени до земли, чистопородные первотелки красной степной породы, без статистически достоверной разницы, превосходили помесей всех поколений и генотипов на 0,7-1,9 см. Это объясняется тем, что помеси отличаются выменем, лучше развитым в глубину, чем чистопородные животные.

Считается, что форма вымени крупного рогатого скота имеет положительную взаимосвязь с удоями. В наших исследованиях коровы с ваннообразной и чашевидной формой вымени, независимо от их генотипа, были более продуктивными. (табл. 3.11). Продуктивность чистопородных коров с чашевидным и ваннообразным выменем достигла уровня 4113 кг и 4326 кг молока за лактацию, что было соответственно на 130 кг и 343 кг больше, чем уровень удоя чистопородных коров с округлым выменем.

Таблица 3.10 – Промеры вымени коров разных генотипов, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n = 56

Показатель	Генотип животного			
	100% КС ¹	1/2 КС + 1/2 Г	1/4 КС + 3/4 Г	5/8 КС + 3/8 Г ²
Длина вымени, см	30,1±0,80	35,7±0,66 ^{***}	36,9±0,91 ^{***}	33,5±0,73 ^{**}
Ширина вымени, см	28,3±0,61	32,8±0,76 ^{***}	33,5±0,51 ^{***}	31,3±0,54 ^{**}
Обхват вымени, см	120,2±1,22	127,3±1,53 ^{***}	129,6±1,36 ^{***}	123,4±1,41
Глубина передних четвертей, см	24,4±0,42	26,7±0,85 ^{**}	27,6±0,73 ^{**}	25,6±0,61
Глубина задних четвертей, см	26,7±0,63	28,6±0,51 [*]	29,2±0,69 [*]	27,8±0,70
Длина передних сосков, см	6,3±0,24	6,1±0,21	6,1±0,22	6,2±0,32
Длина задних сосков, см	5,7±0,20	5,6±0,18	5,5±0,20	5,6±0,23
Диаметр передних сосков, см	2,9±0,14	2,8±0,14	2,7±0,15	2,9±0,13
Диаметр задних сосков, см	2,8±0,11	2,7±0,13	2,6±0,09	2,7±0,12
Расстояние от дна вымени до земли, см	64,2±0,51	62,7±0,55	62,3±0,62	63,5±0,63

Примечания: ¹ красная степная порода; ² голштинская порода; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Таблица 3.11 – Удой коров (кг) в зависимости от формы вымени, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n = 56

Форма вымени	Генотип животного, поколение			
	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃
	100% КС ¹	1/2 КС + 1/2 Г	1/4 КС + 3/4 Г	5/8 КС + 3/8 Г ²
Ваннообразное	4326±135	4588±145 [*]	4615±92 [*]	4491 ±111 [*]
Чашевидное	4113±109	4332 ±89	4381±110	4288±97
Округлое	3983±131	4154±111	4237±104	4105±124

Примечания: ¹ красная степная порода; ² голштинская порода; * p<0,05

Помеси первого и второго поколений (F1 и F2) с генотипами 50% и 75%, полученные от прямого скрещивания с голштинскими производителями, которые имели ваннообразную форму вымени, достоверно превышали сверстниц с округлой формой вымени по удою на 434 и 378 кг или на 10,4 и 8,9%, а помеси этих же поколений с чашевидным выменем – на 178 кг (4,2%) и 144 кг (3,4%). У коров третьего поколения (F3), которые получены от возвратного скрещивания с быками материнской породы с наследственностью по голштинам 37,5%, эта разница составила 386 кг (9,4%) и 183 кг (4,4%).

Изучив функциональные свойства вымени у коров разных поколений и генотипов, выявлено, что увеличение наследственности голштинской породы при получении помесей первого (F1) и второго (F2) поколения с наследственностью 50% и 75%, положительно влияет, как на объем суточного удоя, так и на скорость молокоотдачи (табл. 3.12).

Преимущество по величине суточного удоя данных групп животных было достоверным ($p < 0,05-0,01$) и составляло 2,2-2,9 кг, или 14,3-18,9%, в сравнении с чистопородными сверстницами. Большой объем молока соответственно требует и большего времени процесса доения, поэтому более продуктивные животные первого и второго поколения, с генотипами 50 и 75% по улучшающей голштинской породе, доились на 0,1-0,4 минуты дольше.

Таблица 3.12 – Функциональные свойства вымени коров, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n = 56

Показатель	Генотип животного, поколение			
	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃
	100% КС ¹	1/2 КС + 1/2 Г	1/4 КС + 3/4 Г	5/8 КС + 3/8 Г ²
Суточный удой, кг	15,3 ± 0,64	17,5 ± 0,39*	18,2 ± 0,60**	16,1 ± 0,56
Время доения, мин.	10,7 ± 0,40	10,8 ± 0,39	11,1 ± 0,45	10,7 ± 0,49
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	1,43 ± 0,03	1,62 ± 0,08*	1,64 ± 0,07*	1,50 ± 0,08

Примечания: ¹ красная степная порода; ² голштинская порода; * p < 0,05; ** p < 0,01

По показателю интенсивности молокоотдачи помеси первого поколения превосходили чистопородных коров и помесей третьего поколения (F_3) на 0,12 – 0,21 кг/мин. При этом данное преимущество было достоверным, в сравнении с чистопородными коровами.

При производстве молока по органическим принципам в условиях опытного предприятия нецелесообразно получать помесных коров третьего поколения (F_3) путем возвратного скрещивания помесей второго (F_2) с производителями красной степной породы, поскольку их показатели функциональных качеств ухудшаются и приближаются к значениям чистопородным животным.

Таким образом, резюмируя результаты наших исследований, следует отметить, что скрещивание с голштинской породой при разведении красного степного скота положительно отражается, как на показателях интенсивности роста, так и на морфологических и функциональных свойствах молочной железы и продуктивности животных.

При этом, целесообразным является получение помесей первого и второго поколения с генотипами 50 и 75% по улучшающей породе, что способствует улучшению морфологических и продуктивных качеств коров. Именно таких помесей мы рекомендуем использовать в регионе Донбасса при производстве молока по органическим принципам.

3.2.2 Зависимость продуктивности коров красно-пестрой молочной породы от их адаптационной способности в регионе Донбасса

Хорошие адаптационные качества животных являются желательными как при максимальной, так и при оптимальной продуктивности животных. Вместе с тем, при производстве молока по органическим принципам они приобретают особенное значение, так как в данном случае имеется возможность обеспечить высокий уровень продуктивного долголетия коров.

Результаты наших исследований адаптационной способности коров красно-пестрой молочной породы, завезенных в ЛНР из Белгородской области,

свидетельствуют о том, что после первой лактации их клинико-физиологические показатели соответствовали оптимальным нормативным значениям (табл. 3.13).

Таблица 3.13 – Клинико-физиологические показатели коров и коэффициент адаптации подопытного поголовья, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=86

Клинико-физиологические показатели	Норма	Фактический показатель	Лимит	
			min	max
Температура тела, °С	38,3±0,5	38,2±0,03	37,5	39,4
Частота дыхания, дв./мин	15-25	23,2±0,42	15	31
Пульс, уд./мин	50-75	63,1±0,88	52	83
Коэффициент адаптации, ед.	2	2,05±0,02	1,63	2,36

Данные приведенной выше таблицы свидетельствуют о том, что животные красно-пестрой молочной породы в среднем были физиологически здоровыми, а значение коэффициента адаптации в пределах 2,05 подтверждает, что завезенное поголовье хорошо приспособилось к новым хозяйственным и климатическим условиям региона Донбасса.

Впрочем, предельные значения клинико-физиологических показателей подопытного поголовья свидетельствует о том, что не все животные в данном стаде хорошо адаптировались к условиям эксплуатации. На это указывает повышение температуры тела у некоторых коров до 39,4 °С, несколько учащенное дыхание (31 движение в минуту) и пульс (83 удара) в состоянии покоя. Это является свидетельством того, что адаптация отдельно взятых животных опытной популяции протекает более напряженно.

При изучении клинико-физиологических и адаптационных качеств коров красно-пестрой породы различного происхождения (табл. 3.14), установлено, что все изученные показатели соответствуют норме, но при этом, между животными разной линейной принадлежности наблюдаются межгрупповые отличия. Так, потомки заводской линии В. Б. Айдиала совершали в среднем на 2,2 дыхательных

движений в минуту больше, чем их ровесницы заводской линии Р. Соверинга, и частота их пульса на 2,2 удара в минуту также была выше, но статистической достоверности по данным различиям не установлено ($t_d=0,63-1,74$).

Таблица 3.14 – Влияние происхождения коров на их клинико-физиологические показатели и адаптационные качества, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Клинико-физиологические показатели		Происхождение животного			
		линия В. Б. Айдиала		линия Р. Соверинга	
		бык Дедал-М	бык Дейт-М	бык Фанетто-М	бык Фантастик-М
n		12	14	19	41
Температура тела, °С	линия	38,25±0,07		38,25±0,04	
	бык	38,1±0,13	38,4±0,04	38,3±0,07	38,2±0,08
Частота дыхания, дв./мин	линия	24,0±1,02		21,8±0,63	
	бык	23,9±1,16*	24,0±1,12*	23,1±1,00*	20,6±0,50
Пульс, уд./мин	линия	63,3±1,07		61,1±0,94	
	бык	63,1±1,71	63,6±1,75	64,5±1,61	61,6±1,37
Коэффициент адаптации, ед.	линия	2,10±0,03		2,01±0,03*	
	бык	2,08±0,04	2,11±0,02**	2,03±0,03	1,99±0,04

Примечания: * $p<0,05$; ** $p<0,01$

Следует отметить, что уровень адаптационной способности потомков заводской линии Р. Соверинга оказался несколько выше, чем аналогичные качества коров заводской линии В. Б. Айдиала. Об этом свидетельствует достоверное ($p<0,05$) преимущество по показателю КА на 0,09 единиц.

Межгрупповые отличия между дочерями разных быков производителей по клинико-физиологическим показателям оказались существенными и в некоторых случаях достоверными. Так, вариабельность температуры тела у дочерей разного происхождения составляет 0,3 °С без достоверной межгрупповой разницы.

По частоте дыхательных движений разница между потомками быков-производителей варьирует от 0,1 до 3,4 вдохов в минуту. При этом, потомки быка Фантастика-М достоверно отличаются по данному признаку от дочерей других производителей на 2,5-3,4 дыхательных движения в минуту ($p < 0,05 - 0,01$).

Частота пульса в спокойном состоянии у коров разного происхождения отличалась между собой на 1,5-2,9 пульсаций в минуту, с наименьшим показателем 61,6 ударов в минуту у потомков быка Фантастика-М и наивысшим значением – 64,5 ударов в минуту у потомков быка Фанетто-М. Межгрупповые отличия по данному признаку были статистически недостоверны.

По величине коэффициента адаптации дочери различных быков-производителей существенно отличались между собой. Наиболее оптимальное значение данного коэффициента (1,99 единиц) характерно для потомков быка Фантастика-М. Дочери данного производителя отличались наиболее высокими адаптационными качествами и хорошо приспособились к новым климатическим и технологическим условиям эксплуатации в регионе Донбасса.

Дочерей быка Дейта-М можно охарактеризовать, как особей, у которых адаптация к новым условиям протекала наиболее напряженно. Впрочем, среднее значение коэффициента адаптации у этих животных превышало нормативный показатель всего на 0,11 ед. (5,5%).

Характеризуя межгрупповые отличия между коровами по величине коэффициента адаптации, следует отметить, что они варьируют в пределах 0,03-0,12 единиц, и имеют достоверные значения только между дочерьми быков Дейта-М и Фантастика-М.

Важное значение в современных условиях ведения молочного скотоводства приобретает сочетаемость линий. Собственные исследования, проведенные нами для определения комбинационной сочетаемости линий по проявлению клинико-физиологических показателей потомков, представленные в таблице 3.15, указывают на то, что при всех межлинейных сочетаниях отцовских и материнских линий получили потомство, физиологические показатели которых в полной мере соответствуют нормативным.

Таблица 3.15 – Сочетаемость линий по клинико-физиологическим показателям и адаптационным качествам коров, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Линия матери	Клинико-физиологические показатели	Линия отца			
		В. Б. Айдиала		Р. Соверинга	
		n	M±m	n	M±m
М. Чифтейна	Температура тела, °С	8	38,3±0,05	7	38,5±0,06
	Частота дыхания, д/м		24,0±1,00		24,8±2,12
	Пульс, уд./мин		67,5±1,50		76,2±3,00
	Индекс адаптации, ед.		2,08±0,04		2,11±0,12
П. Гановера	Температура тела, °С	18	38,4±0,08	40	38,2±0,03
	Частота дыхания, д/м		23,5±0,80		22,4±0,52
	Пульс, уд./мин		64,9±1,49		64,5±1,20
	Индекс адаптации, ед.		2,07±0,04		1,99±0,02
В. Б. Айдиала	Температура тела, °С	0	-	6	38,4±0,14
	Частота дыхания, д/м		-		23,2±1,35
	Пульс, уд./мин		-		63,0±4,01
	Индекс адаптации, ед.		-		2,04±0,05
Р. Северинга	Температура тела, °С	0	-	5	38,3±0,15
	Частота дыхания, д/м		-		23,1±1,77
	Пульс, уд./мин		-		61,0±2,07
	Индекс адаптации, ед.		-		2,03±0,07

При всех межлинейных комбинациях средняя температура тела потомков в период адаптации варьирует от 38,2 до 38,5 °С, частота дыхательных движений находится в пределах 22,4-24,8 раз в минуту, а частота пульса попадает в диапазон от 61 до 76,2 ударов в состоянии покоя за одну минуту. Величина коэффициента адаптации варьирует от оптимальных значений 1,99 единиц до несколько завышенных 2,11 единиц.

Акцентируя внимание на наиболее оптимальных комбинациях отцовских и материнских линий, следует отметить, что отцовская линия В. Б. Айдиала одинаково хорошо сочетается, как с материнской линией М. Чифтейна, так и с линией П. Гановера.

Потомство с наилучшими адаптационными качествами получают при подборе к отцовской линии Р. Соверинга маток заводской линии П. Гановера, на что указывают не только оптимальные параметры клинико-физиологических показателей, но и наиболее оптимальное значение коэффициента адаптации, которое в среднем соответствует 1,99 единицам.

Сверстники, полученные от комбинации отцовской линии Р. Соверинга с материнской М. Чифтейна характеризовались протеканием адаптационных процессов с наибольшим напряжением. Об этом свидетельствовали несколько завышенная частота пульса – 76,2 удара, превышающая предельно допустимый показатель на 1,2 пульсации в минуту. Кроме того, количество дыхательных движений, которое у потомков данного линейного сочетания в состоянии покоя составило 24,8, находится у верхней границы допустимого предела (25 движений в минуту).

Завершающие исследования по определению влияния генотипа коров красно-пестрой молочной породы на показатели их адаптационной способности представлены в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Влияние происхождения коров на их адаптационные качества

Показатели	n	Коэффициент адаптации					
		I группа – 1,89		II группа – 2,00		III группа – 2,25	
		1,63-1,95		1,96-2,05		2,06-2,36	
		n	%	n	%	n	%
Дедал-М	12	3	25,0	4	33,3	5	41,7
Дейт-М	14	3	21,4	4	28,6	7	50,0
Фанетто-М	19	4	21,1	8	42,1	7	36,8
Фантастик-М	41	9	22,0	19	46,3	13	31,7
Итого	86	19	22,1	35	40,7	32	37,2

Животные I и II групп, средние значения коэффициента адаптации у которых не превышало 2,0 единиц, это коровы, которые в течении 18- месячного

периода хозяйственного использования сумели максимально приспособиться к климатическим и технологическим условиям производства молока в регионе Донбасса.

Животные третьей группы, со средним значением коэффициента адаптации равным 2,25 единиц, это коровы с завышенными клинико-физиологическими показателями, что указывает на худшую способность приспособиться к новым производственным условиям и более высокую напряженность адаптационных процессов. К сожалению, такие потомки есть у всех быков производителей. Следовательно, абсолютного влияния происхождения на адаптационные качества потомков в результате проведенных исследований констатировать нельзя.

Наилучшей адаптационной способностью в наших исследованиях отличались потомки производителя Фантастика-М, поскольку 68,3% дочерей данного производителя отличались оптимальными клинико-физиологическими показателями и нормативными значениями коэффициента адаптации. В условиях производства молока по органическим принципам в регионе Донбасса именно эти животные в максимальной степени готовы к эффективному производственному использованию. Менее трети дочерей (31,7%) данного производителя в наших исследованиях характеризовались низкими адаптационными качествами и напряженным для организма приспособительным процессом.

Характерные особенности молочной продуктивности коров в зависимости от их адаптационных качеств представлены в таблице 3.17. При этом установлено, что наивысший уровень молочной продуктивности характерен для коров, коэффициент адаптации которых, в среднем, соответствует 2 единицам. Это группа с высокими адаптационными качествами, клинико-физиологические показатели которых в наших исследованиях находились на уровне оптимальных значений. В регионе Донбасса использование животных этой группы по принципам органического производства молока позволило получить за первую лактацию 4941 кг молока и 181,6 кг молочного жира.

Животные первой группы, со средним значением коэффициента адаптации равным 1,89 единиц – это животные, у которых нет признаков напряженного

протекания процессов адаптации, но величина коэффициента ниже 2 единиц свидетельствует о том, что клинико-физиологические показатели температуры тела, частоты дыхания у них несколько ниже оптимальных значений, что, по нашему мнению, указывает на невысокую скорость метаболических процессов в организме. Как следствие, уровень их продуктивности оказался на 244 кг молока и 8,4 кг молочного жира ниже, чем у сверстниц второй группы. Впрочем, межгрупповая разница по указанным признакам достоверной не оказалась ($t_d=0,60-0,69$).

Таблица 3.17 – Продуктивные качества коров красно-пестрой молочной породы в зависимости от их адаптационных качеств, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатели продуктивности первотелок	Коэффициент адаптации (КА)		
	I группа – 1,89	II группа – 2,00	III группа – 2,25
Лимитные значения КА	1,63-1,95	1,96-2,05	2,06-2,36
n	23	33	30
Удой, кг	4697±288	4941±283	4104±297*
Жирность молока, %	3,68±0,07	3,67±0,06	3,72±0,08
Количество молочного жира, %	173,2±8,4	181,6±8,6	164,1±7,7

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Коровы третьей группы, коэффициент адаптации которых составлял 2,25 единиц – это животные, не завершившие адаптацию к новым производственным условиям. Приспособление к условиям региона Донбасса у них проходило с некоторым напряжением. На это указывают существенно повышенные показатели температуры тела и учащенное дыхание в состоянии покоя.

Низкий уровень приспособляемости животных этой группы отрицательно сказался на их продуктивных качествах. Так, величина удоя за первую лактацию у них оказалась на 837 кг (20,4%, $p < 0,05$) достоверно ниже уровня продуктивности сверстниц второй группы. По количеству молочного жира разница составляла 17,5 кг за лактацию, но преимущество не достигло достоверности ($t_d = 1,54$).

Показатель жирномолочности в наших исследованиях имел более высокое значение у коров третьей группы с низкими адаптационными способностями и равнялся 3,72%, превышая показатели сверстниц первой и второй групп на 0,4 и 0,5% соответственно ($t_d=0,37-0,50$). Такое изменение жирномолочности у подопытного поголовья, по нашему мнению, мало обусловлено адаптационными качествами, а в большей степени вызвано обратной корреляционной связью, существующей между удоем и его жирномолочностью.

В процессе сравнения коров по показателям продуктивности необходимо использовать не только средние значения фактических показателей удоя и жирности молока, но и применять коэффициенты, одновременно учитывающие как качественные, так и количественные признаки продуктивности. Одним из таких коэффициентов является индекс молочности, указывающий на величину удоя с базисной (3,4%) жирностью, которую получают от коровы на каждые 100 кг живой массы. Результаты оценки коров с разным уровнем адаптационных качеств по величине индекса молочности представлены на рисунке 10.

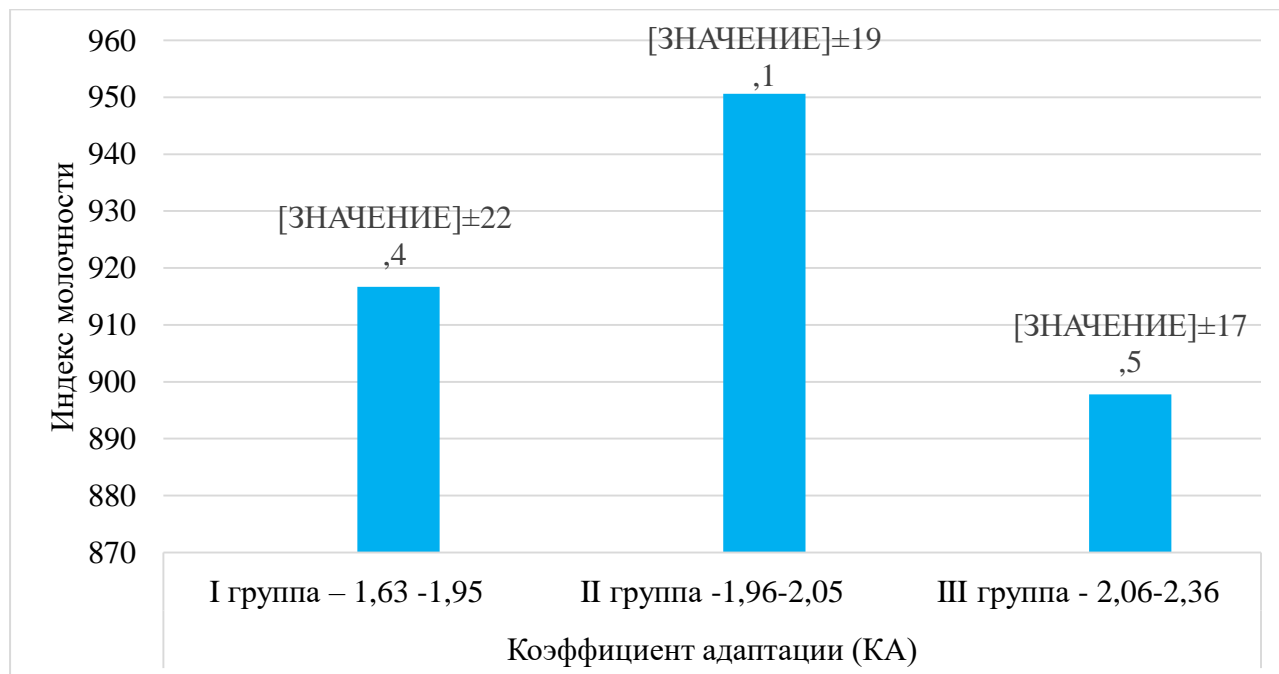


Рисунок 10. Индекс молочности коров с различным уровнем адаптационных качеств

Животные второй группы с оптимальным значением коэффициента адаптации в наших исследованиях имели наиболее высокое значение индекса

молочности, соответствующее 950,6 кг молока базисной жирности на каждые 100 кг живой массы, что было на 39,9 кг (3,7%) выше аналогичного показателя коров первой группы и на 52,8 кг выше (5,9%, $p < 0,05$) индекса молочности коров третьей группы с низким уровнем приспособляемости.

Животные первой группы, со средним значением коэффициента адаптации менее 2 единиц, превышали сверстниц третьей группы с худшими в опыте адаптационными качествами на 18,9 кг молока на каждые 100 кг живого веса (2,1%), но данное преимущество в опыте не было подтверждено статистически.

В молочном скотоводстве при оценке и отборе коров обычно учитывают лишь уровень удоев за лактацию. Однако величина этого показателя в большей степени зависит от высшего суточного удоя и устойчивости лактационной кривой. Согласно современным данным удой коровы за лактацию примерно на 25% зависит от высшего суточного удоя и на 75% от характера падения лактационной кривой. Учитывая сказанное, нами были изучены лактационные кривые коров-первотелок красно-пестрой молочной породы с разной величиной коэффициента адаптации (рис. 11).

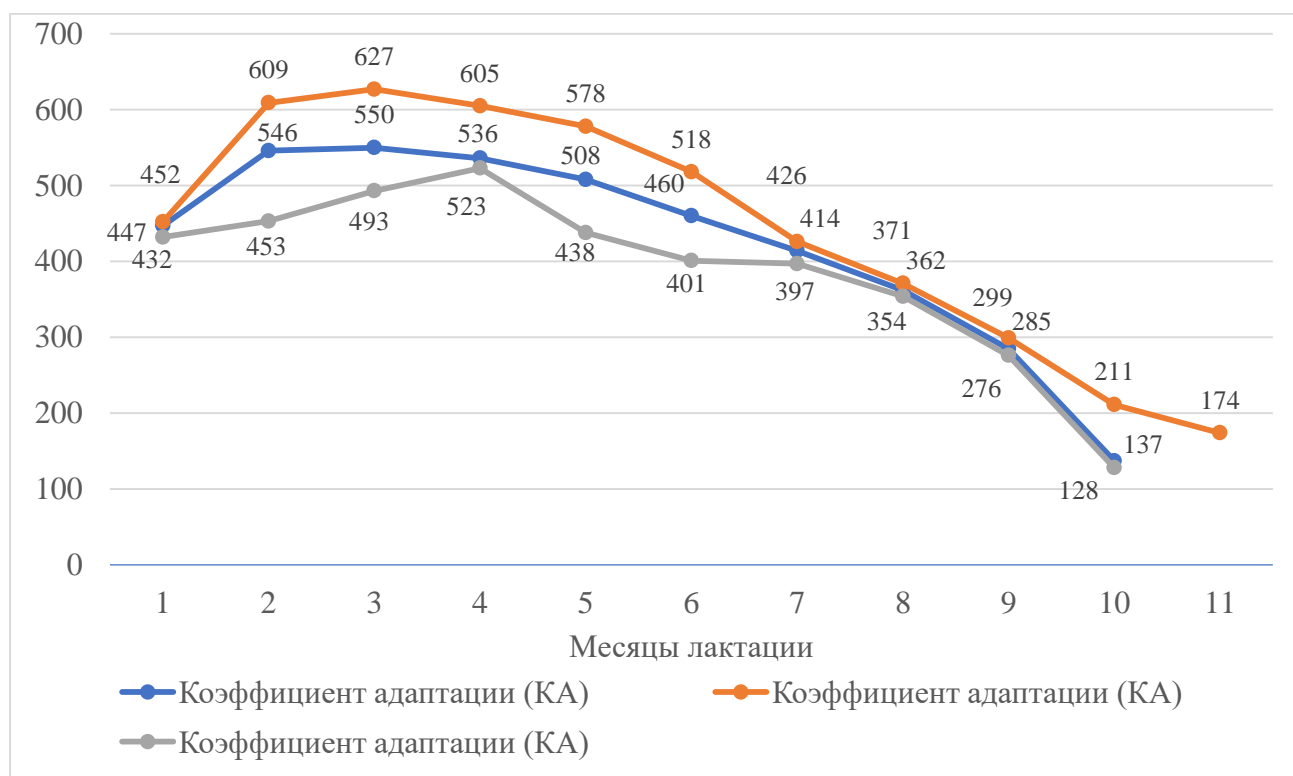


Рисунок 11. Особенности лактационной деятельности коров в зависимости от уровня адаптационных качеств

Коровы первой и второй групп с величиной коэффициента адаптации, не превышающей 2 единиц, пиковую продуктивность достигают на третьем месяце лактации. После этого они закономерно, без резких спадов, начинают снижение величины среднемесячных удоев, что указывает на устойчивую лактационную деятельность данного поголовья. Наивысший уровень среднемесячных удоев, как и пиковая продуктивность, в опыте были характерны для коров второй группы с коэффициентом адаптации в пределах 2 единиц.

Лактационная деятельность коров-первотелок третьей группы, у которых адаптация к новым технологическим и климатическим условиям протекала с некоторым напряжением, отличалась от аналогичной у коров-сверстниц первой и второй групп.

Пиковую продуктивность данные животные достигали на четвертом месяце лактации, а разгар лактации происходил с низким уровнем интенсивности. Кроме того, после достижения максимального среднемесячного удоя, величина которого значительно уступала пиковой продуктивности сверстниц других групп на 27 и 104 кг молока, наступал резкий спад, вследствие чего лактационную деятельность первотелок данной группы нельзя назвать считать высокой и устойчивой.

Для более детальной характеристики лактационных кривых подопытного поголовья были определены следующие индексы, более точно характеризующие устойчивость лактационной деятельности (табл. 3.18)

Индекс постоянства лактации, характеризующий ее изменчивость после наступления пика продуктивности, у коров второй группы с хорошими адаптационными качествами имел более высокое значение, которое превышало показатели сверстниц первой и третьей групп на 2,8 и 5,2% соответственно, что указывает на более устойчивую лактацию животных.

Индекс постоянства удоя, рассчитанный по методике Х. Тернера, указывает на то, что наиболее устойчивую лактационную деятельность имели коровы первой группы, у которых коэффициент адаптации был ниже 2. Его фактическая величина соответствовала 8,54 единицам и превышала ровесниц второй и третьей групп на 0,66 и 0,70 единиц соответственно.

Таблица 3.18 – Особенности лактационной деятельности первотелок красно-пестрой молочной породы с разным уровнем адаптационных качеств, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатели продуктивности первотелок	Коэффициент адаптации (КА)		
	I группа – 1,89	II группа – 2,00	III группа – 2,25
Лимитные значения КА	1,63-1,95	1,96-2,05	2,06-2,36
n	23	33	30
Индекс постоянства лактации, %	75,3±2,73	78,1±2,73	72,9±2,66
Индекс Постоянства удоя, %	8,54±0,25	7,88±0,22	7,84±0,27
Показатель полноценности лактации, ед.	81,7±2,74	83,6±2,24	77,6±2,32
Индекс падения удоев за 7 месяцев лактации, ед.	76,4±1,71	78,3±1,88	73,4±1,75

Показатель полноценности лактации (по В. Б. Всеволодову) варьирует у опытных животных в пределах 77,6-83,6%, и указывает на то, что животные второй группы имеют наибольшую устойчивость лактационной деятельности и способны достигать 83,6% продуктивности от максимально возможной, тогда как животные третьей группы имеют продуктивность, не превышающую 77,6% от максимального уровня. Из этого следует, что первотелки третьей группы хуже всего удерживают удои после достижения пиковой продуктивности, а значит их лактационная деятельность наименее устойчивая. Это подтверждается и значением индекса падения удоев за 7 месяцев лактации, который у коров третьей группы имеет наименьшее значение 73,4%, уступая при этом ровесницам первой и второй групп с хорошими адаптационными свойствами, на 3,0-4,9%.

Таким образом, напряженное протекание адаптации к климатическим и технологическим условиям Донбасса у коров третьей группы обуславливает

нестабильную лактационную деятельность с невысоким уровнем продуктивности в период раздоя и наименьшей устойчивостью, что отрицательно сказывается на показателях удоя за лактацию, снижая их фактическое значение.

Подводя итоги оценки продуктивности коров красно-пестрой молочной породы в условиях производства молока по органическим принципам в регионе Донбасса, следует отметить, что животные с хорошим уровнем адаптационных качеств ($KA = 2,0$), отличаются наибольшей молочной продуктивностью, которая достигается за счет высокой способности к раздоя и устойчивой лактации.

В результате исследования репродуктивных способностей животных с различным уровнем адаптационных характеристик, установлено, что возраст первого оплодотворения у коров всех групп в опыте соответствует нормативным значениям, а его вариабельность от 544 дней у коров третьей группы, до 554 дней у их сверстниц второй группы, находится в пределах статистической ошибки и не подтверждается достоверностью (табл. 3.19).

Таблица 3.19 – Особенности воспроизводительной функции коров с разным уровнем адаптационных характеристик

Показатели продуктивности коров	Коэффициент адаптации (КА)		
	I группа – 1,89	II группа – 2,00	III группа – 2,25
Лимитные значения КА	1,63-1,95	1,96-2,05	2,06-2,36
n	23	33	30
Возраст первого оплодотворения, дней	552±10,2	554±10,4	544±8,7
Длительность стельности, дней	273±1,6	278±1,0	274±1,5
Возраст первого отела, мес.	27,4±0,28	27,8±0,24	27,2±0,27

Влияние адаптационных качеств на этот признак не прослеживается потому, что опытное поголовье коров закупалось нетелями, а, следовательно, оплодотворяли животных еще в привычных для них условиях.

Продолжительность стельности у коров с разной величиной коэффициента адаптации также соответствует желательным значениям, и колеблется от 274 дней у коров третьей группы до 278 дней у животных второй группы. Такая продолжительность эмбриогенеза свидетельствует о возможности получения хорошо развитого потомства от животных всех подопытных групп. Но при этом, межгрупповая разница 4-5 дней в пользу коров второй группы, с оптимальными адаптационными качествами, является достоверной ($p < 0,05$), как в сравнении с коровами первой, так и в сравнении с коровами третьей групп.

Проследить влияние адаптационных способностей на возраст первого отела в условиях данного опыта было сложно, поскольку животные выращивались и были оплодотворены в привычных климатических и технологических условиях. Средняя его продолжительность 27,2-27,8 месяцев является оптимальной для племенных коров, а межгрупповая разница на 0,4-0,6 месяца недостоверна.

Немаловажно при оценке репродуктивных качеств молочного скота проводить изучение такого признака, как продолжительность сервисного периода. Данный показатель оказывает важное значение, как на физиологическое здоровье животного и его продуктивность, так и на качество потомства и оптимизацию экономических показателей ведения отрасли в целом.

Слишком короткий сервисный период не позволяет раздоить животное до максимальной продуктивности, что приводит к уменьшению объемов молока за лактацию. При чрезмерно продолжительном сервисном периоде невозможно получить от одной коровы одного теленка в год, что, в свою очередь, ухудшает экономические показатели рентабельности молочного скотоводства.

Анализируя продолжительность сервис-периода у коров с разным уровнем адаптационных качеств в опыте, следует отметить, что наиболее оптимальное его значение (94 дня) характерно для коров со средним значением коэффициента адаптации на уровне 2 единиц.

Наибольшее значение продолжительности сервис-периода, как и размаха изменчивости по этому признаку (13-248 дней) характерно для первотелок третьей группы с наихудшими адаптационными качествами. Это указывает на то,

что животные с напряженным течением адаптационных процессов хуже приходят в состояние половой охоты и при этом хуже оплодотворяются, что оказывает отрицательное влияние на эффективность производства молока.

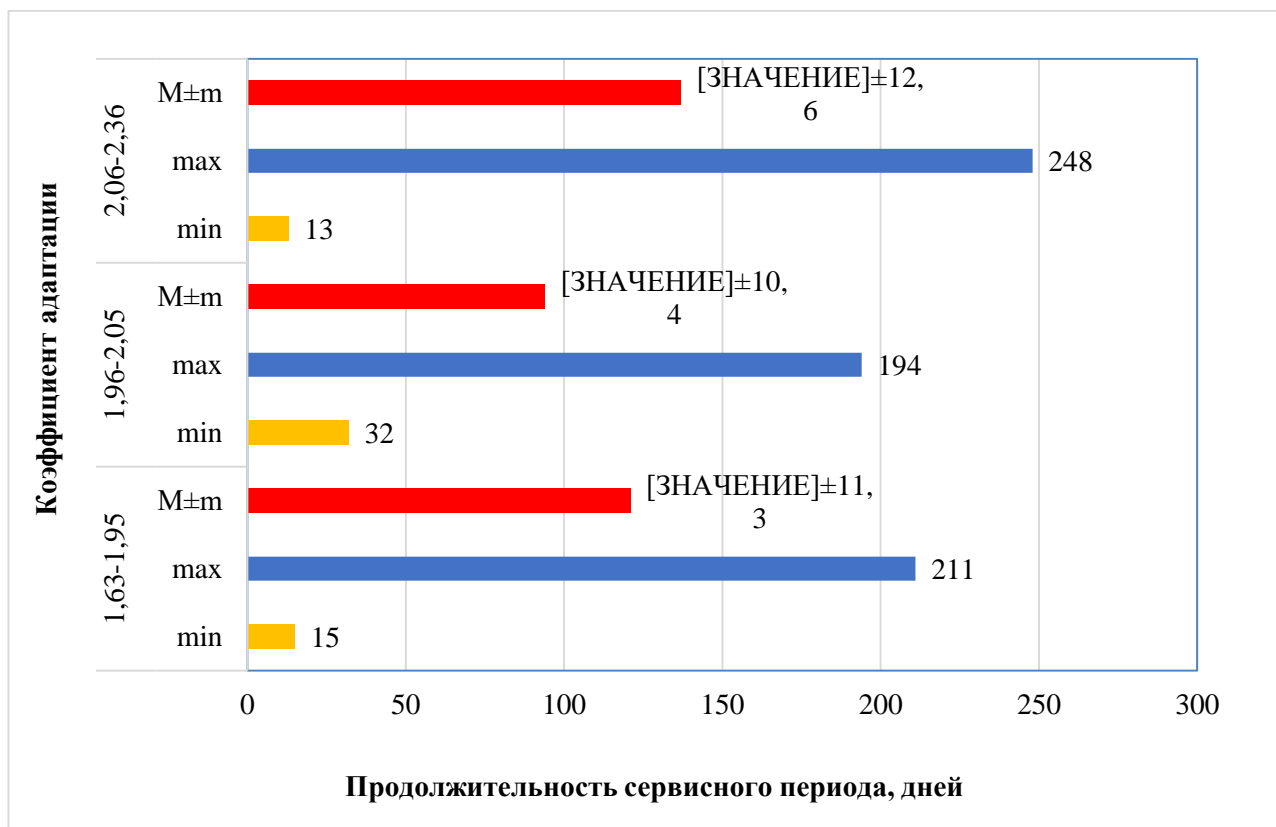


Рисунок 12. Продолжительность сервис-периода у коров-первотелок с различным уровнем адаптационных качеств

Межгрупповая разница по продолжительности сервис-периода в пользу коров второй группы составляет 27 и 43 дня, но достоверно данное преимущество только в сравнении с коровами третьей группы с низким уровнем адаптационных способностей ($p < 0,05$).

Таким образом, в результате исследований можно утверждать, что слабые приспособительные качества коров красно-пестрой молочной породы оказывают отрицательное воздействие на их репродуктивные способности, удлиняя при этом продолжительность сервисного периода и нарушая эффективность производства молока даже при оптимальной продуктивности животных и производстве молока по органическим принципам.

3.2.3 Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров красной молочной породы в регионе Донбасса

Продолжительность продуктивного использования коров является одним из наиболее важных признаков, особенно когда вопрос ставится об органическом производстве молока при невысоких уровнях продуктивности. Красная молочная порода скота в регионе Донбасса также может быть потенциальным источником производства органического молока. Однако, прежде необходимо определить характеристики продуктивного долголетия ее внутривидовых типов (жирномолочного и голштинизованного)

Для того чтобы увеличить период хозяйственного использования коров, необходимо знать причины, по которым животные выбывают из стада, а также влияние ряда факторов наследственной и ненаследственной природы на причины выбытия коров и длительность их хозяйственного использования.

В результате анализа причин выбраковки коров из основного стада в условиях ООО «Донбасс Агро» Славяносербского района ЛНР за последние пятнадцать лет было установлено, что почти половина животных (948 гол.) выбракованы из стада по селекционным причинам, что составляет 48,2% от общего количества выбывших животных (рис. 13).

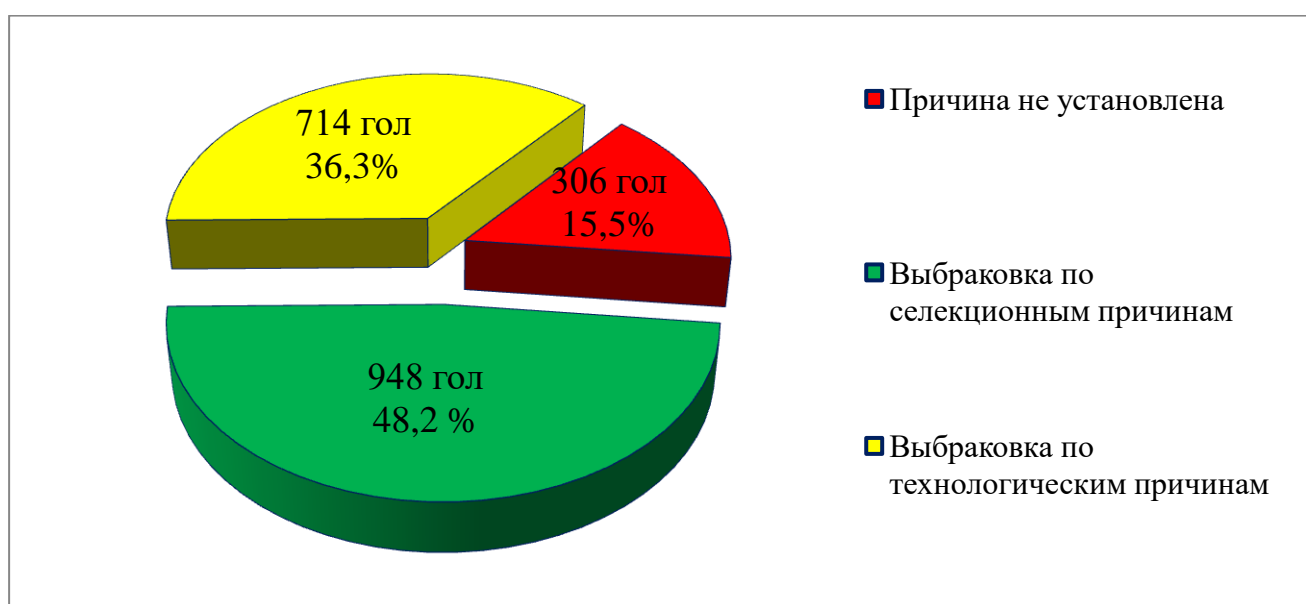


Рисунок 13. Причины выбраковки коров красной молочной породы из стада ООО «Донбасс Агро» (ЛНР, за 15 лет)

Установлено, что наибольшее количество животных, выбывших из стада в (676 гол. – 40,6%), было выбраковано по причине низкой продуктивности. При этом всего 3,1 % всех выбывших животных (52 головы) выбраковывали по причине несоответствия их экстерьера желательным параметрам для молочного скота (рис. 14).

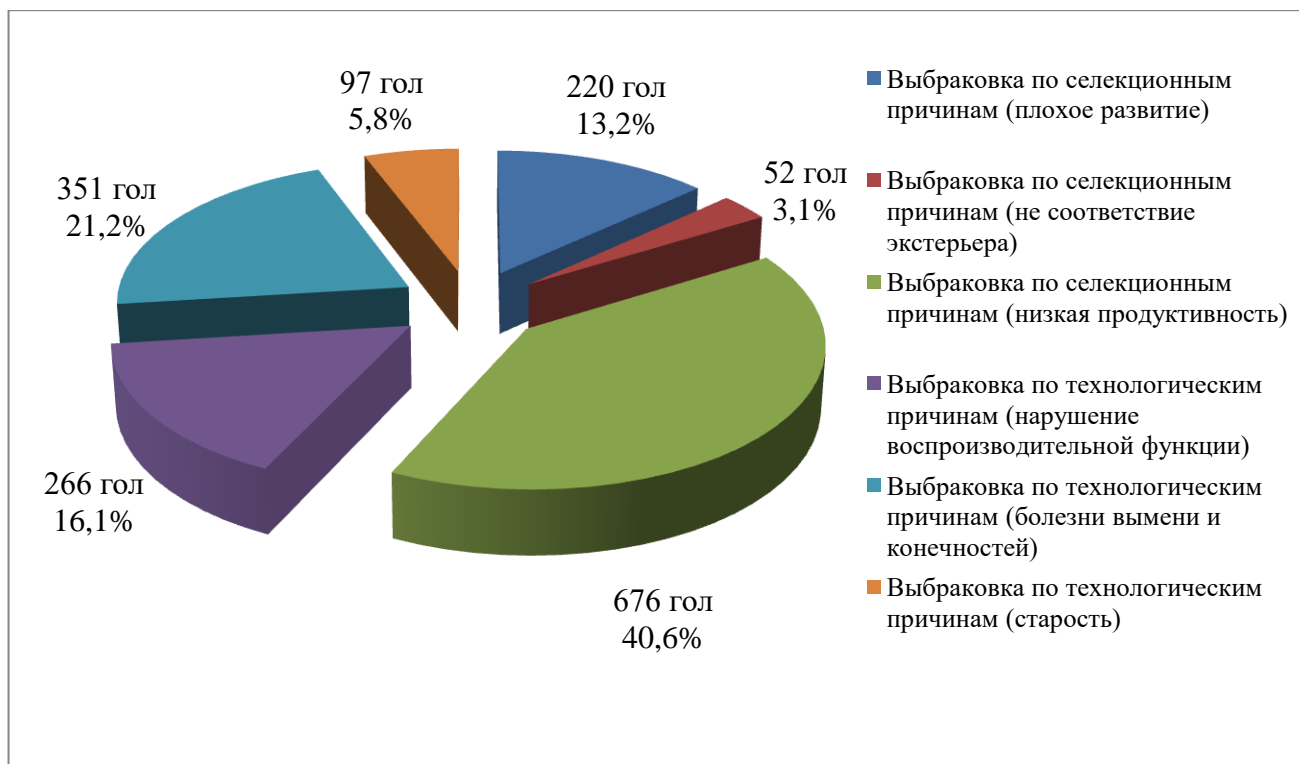


Рисунок 14. Соотношение селекционных и технологических причин выбытия коров красной молочной породы

В свою очередь, 220 голов из общего количества выбывших животных (13,2%) выбыли по причине недостаточного уровня развития в период выращивания. В их число вошли животные, которые имели признаки эмбрионального или постэмбрионального недоразвития и низкий уровень живой массы.

Около 21,2% (351 голова) из всего выбракованного поголовья, то есть каждая пятая корова, выбыли из основного стада раньше срока по причине патологий вымени или конечностей, а 16,1% (266 голов) – вследствие нарушения воспроизводительной функции, что может быть следствием нарушений обмена веществ вследствие несбалансированного кормления.

В результате всего лишь 5,8% от всех коров красной молочной породы (98%) в хозяйстве выбраковывали по естественной причине старости.

С учетом того факта, что преждевременное выбывание коров в возрасте первой и второй лактаций не способствует повышению молочной продуктивности стада и отрицательно сказывается на эффективности производства, следующим шагом наших исследований стал анализ возрастной структуры выбывших животных (рис. 15).

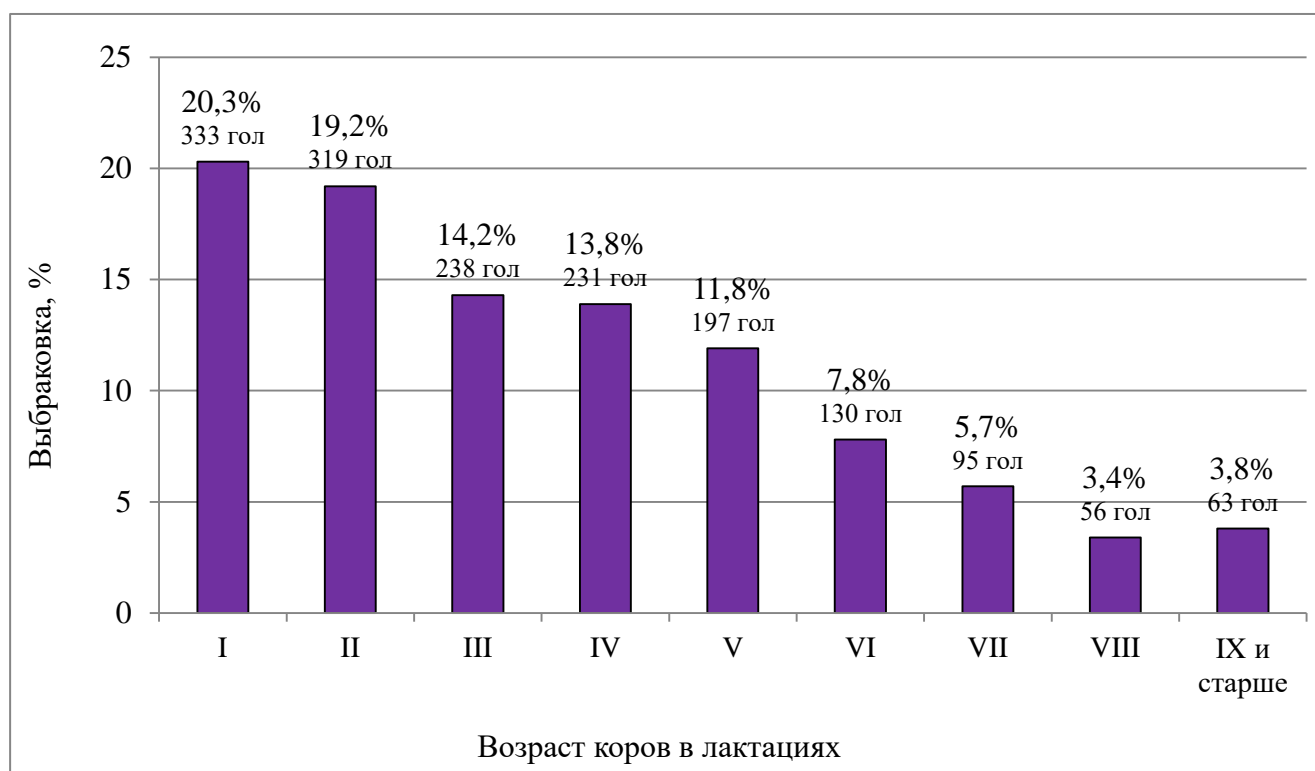


Рисунок 15. Возрастная структура выбывших коров

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что с увеличением возраста животных уровень их выбывания из стада снижается на 16,5%, с 20,3% в первую до 3,8% в девятую лактацию и старше.

Обратить внимание нужно и на то, что почти 40% всего выбывшего поголовья выбраковывали в возрасте первой и второй лактации – 39,5%, что значительно снижает темпы воспроизводства и совершенствования стада красной молочной породы в условиях данного предприятия. При этом, интенсивность выбраковки коров во вторую лактацию была почти такой же, как и ее уровень в первую лактацию.

Следует отметить и то, что коров, которых использовали в предприятии минимум три лактации, выбраковывали из стада в 1,5 раза реже, чем коровы первой лактации, а количество выбывших животных с пятью законченными лактациями – в 1,7 раза меньше, чем уровень выбывания первотелок.

По нашему мнению, длительность продуктивного использования коров и уровень пожизненной молочной продуктивности, в первую очередь, зависят от наследственно обусловленных факторов.

Проанализировав причины и интенсивность выбраковки коров различных внутрипородных типов красной молочной породы установлено, что более половины всех выбывших коров жирномолочного типа (63,3%) выбраковывали по селекционным причинам, основной из которых являлась низкая продуктивность. На долю этих животных приходится 42,4% всего выбывшего поголовья.

Среди выбракованного поголовья коров голштинизированного типа 58,6% животных выбраковывали по причинам технологического характера (рис. 16).

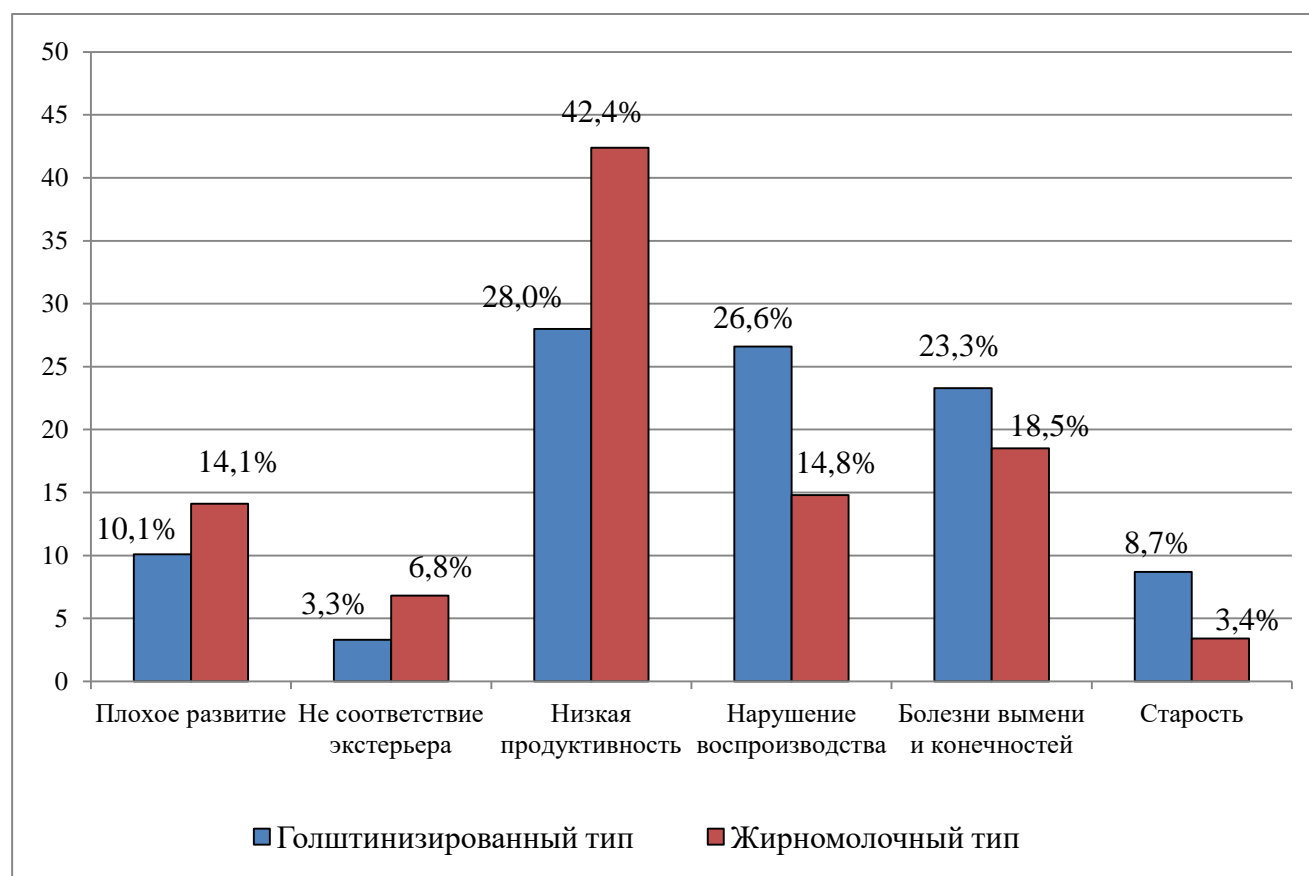


Рисунок 16. Влияние принадлежности коров красной молочной породы к внутрипородному типу на причины выбытия из стада

Следовательно, можно сделать заключение, что коровы жирномолочного типа менее продуктивны, но отличаются лучшим развитием воспроизводительной функции и более высоким уровнем устойчивости к заболеваниям, чем их голштинизированные сверстницы.

В свою очередь, коровы голштинизированного типа отличаются лучшим экстерьером и более высокой продуктивностью, так как уровень браковки по этим причинам в 1,5-2,3 раза ниже, чем у коров жирномолочного типа, но при этом, в большей степени подвержены заболеваниям и нарушениям воспроизводительной функции.

Отметить следует и то, что среди коров, эксплуатируемых до старости и выбракованных по этой причине в условиях ООО «Донбасс Агро», представительниц голштинизированного типа в 2,5 раза больше, чем сверстниц жирномолочного, что положительно сказывается на их продуктивном долголетии и пожизненной продуктивности.

Изучив уровень пожизненной продуктивности и продуктивного долголетия в зависимости от причин выбытия у животных разных внутривидовых типов (таблица 3.20) мы установили, что выбраковка животных с плохим развитием в период выращивания, осуществлялась в первую и во вторую лактации. При этом животные голштинизированного типа с подобной причиной выбраковки по длительности продуктивного использования превосходили жирномолочных сверстниц на 0,27 лактации при достоверной разнице ($p < 0,05$). По показателю пожизненного удоя разница на 34 кг молока достоверной не оказалась.

Выбраковка коров по причине несоответствия экстерьера стандартам молочного скота проводится сразу после второй лактации. Достоверной разницы между коровами разных типов по показателям продуктивного долголетия и пожизненного удоя в наших исследованиях обнаружено не было.

Длительность продуктивного использования коров разных внутривидовых типов красной молочной породы, которые были выбракованы причине низкой продуктивности, составляет 3,02-3,08 лактаций. При этом, пожизненная продуктивность коров голштинизированного типа, с такой причиной выбытия, на

197 кг молока выше, чем у сверстниц жирномолочного типа, хотя эти различия в наших исследованиях и не были достоверными.

Анализируя технологические причины выбытия коров, следует отметить, что нарушения воспроизводительной функции у коров обоих типов начинаются после третьей и четвертой лактации. У жирномолочного типа такие нарушения проявляются на 0,15 лактаций позже, чем у голштинизированного. Пожизненный удой коров с такой причиной выбраковки выше у голштинизированного типа на 269 кг молока, чем у жирномолочного, но разница недостоверна.

Таблица 3.20 – Длительность использования и пожизненная продуктивность коров красной молочной породы

Причина выбытия	Внутрипородный тип			
	Голштинизированный		Жирномолочный	
	Число лактаций	Пожизненный удой, кг	Число лактаций	Пожизненный удой, кг
Селекционные причины				
Плохое развитие	1,78±0,09	3430±278,6	1,51±0,08	3396±279,4
Несоответствие экстерьера	2,83±0,09	7674±360,2	2,80±0,08	7582±389,1
Низкая продуктивность	3,08±0,06	8584±443,3	3,02±0,05	8387±465,3
Технологические причины				
Нарушение воспроизводства	3,67±0,14	16683±407,1	3,82±0,12	16414±437,7
Болезни вымени и конечностей	3,73±0,14	18138±433,3	3,88±0,16	17477±450,8
Старость	7,12±0,14	31960±631,2	6,64±0,12	28538±630,3
Всего	3,70±0,18	14411±246,2	3,63±0,19	13635±238,8

Чаще всего болезни вымени и конечностей у коров красной молочной породы являются причиной выбраковки, в основном, после четвертой, и реже после третьей лактации.

Коровы голштинизированного типа в более раннем возрасте склонны к этим заболеваниям и используются на 0,16 лактаций меньше, чем коровы жирномолочного, однако за счет большей молочной продуктивности коров голштинизированного типа уровень их пожизненного удоя выше на 661 кг ($t_d = 1,06$), чем у жирномолочных сверстниц.

Длительность продуктивного использования коров голштинизированного типа, выбракованных по причине старости составляет 7,12 лактаций, тогда как, этот показатель у жирномолочных сверстниц равен 6,64 лактациям, разница на 0,48 лактаций достоверна ($P < 0,05$). Кроме того, уровень пожизненной продуктивности коров голштинизированного типа доживших до старости и выбракованных по этой причине на 3422 кг выше при достоверной разнице ($p < 0,001$).

Анализируя влияние генотипа животных на длительность продуктивного использования и пожизненную продуктивность (табл. 3.21) установлено, что с увеличением доли наследственности улучшающей породы, количество животных выбракованных по причине плохого развития и низкой продуктивности снижается с 14,4 до 8,6% и с 45,7 до 28,9%, тогда как браковка по причине нарушения воспроизводительной функции и болезням, имеет обратно пропорциональную зависимость, и с увеличением доли наследственности улучшающей породы закономерно возрастает с 13,8 до 23,2% и с 19,3 до 27,5%.

Длительность продуктивного использования коров с разными генотипами, которых выбраковывали по селекционным причинам, варьировала от 1,47 до 3,07 лактаций. За этот период эксплуатации от животных разных генотипов успевали получить от 3688 кг до 8215 кг молока.

Нарушение воспроизводительной способности у низкокровных (до 35%) по улучшающей породе коров происходила после четвертой лактации, тогда как высококровных животных (более 66%) браковали по этой причине уже после третьей. Полученная в исследованиях разница между сравниваемыми группами по длительности продуктивного использования коров (на 0,68 лактаций) была высоко достоверна ($p < 0,001$).

Таблица 3.21 – Влияние наследственности улучшающих пород на причины выбытия и пожизненную продуктивность

Причина выбытия	Доля наследственности улучшающей породы в генотипе животного											
	до 35%				36-65%				более 66%			
	гол	%	Число лактаций	Пожизненный удой	гол	%	Число лактаций	Пожизненный удой	гол	%	Число лактаций	Пожизненный удой
Плохое развитие	44	14,4	1,47±0,28	3725±340	48	12,3	1,53±0,09	3688±392	32	8,6	1,54±0,07	4353±347
Несоответствие экстерьера	10	3,2	2,33±0,39	6646±578	16	4,1	2,40±0,10	6840±515	12	3,2	2,60±0,08	6989±612
Низкая продуктивность	139	45,7	3,02±0,06	7839±288	145	37,1	3,07±0,06	7978±394	108	28,9	3,03±0,06	8215±497
Нарушение воспроизводства	42	13,8	4,11±0,09	12228±554	78	20,0	3,74±0,08	14267±596	87	23,2	3,43±0,08	14224±644
Болезни вымени и конечностей	59	19,3	4,15±0,08	13859±616	81	20,9	3,89±0,07	13947±624	103	27,5	3,78±0,07	16458±931
Старость	11	3,6	6,73±0,11	24525±947	22	5,6	6,97±0,09	30381±1102	32	8,6	7,45±0,10	33564±1134

Высококровные коровы за менее длительный период использования дали большее количество молока (на 1996 кг), чем их низкокровные сверстницы, что указывает на более высокую продуктивность животных с долей крови по улучшающей породе свыше 66% ($p < 0,05$).

Аналогичная ситуация сложилась и у коров, выбракованных по причине болезней. Высококровные животные выбывали по причине заболевания вымени и конечностей на 0,37 лактаций раньше, чем низкокровные коровы ($p < 0,05$), но уровень их пожизненной продуктивности был на 2599 кг выше, чем за более длительный период использования смогли получить молока от коров с генотипом по улучшающей породе до 35% ($p < 0,05$).

Следует отметить и то, что длительность продуктивного использования и показатели пожизненного удоя, среди коров, выбывших по причине старости, у высококровных животных оказались значительно выше, и составляли 7,45 лактаций и 33564 кг молока, что на 0,72 лактации и 9039 кг молока выше, чем у низкокровных коров, выбывших по той же причине.

При изучении влияния на причины выбытия коров такого паратипического фактора, как сезон рождения, установлено, что существенной разницы между коровами разных сезонов рождения нет, за исключением той закономерности, что коровы, рожденные в весенне-летний сезон, на 5,2% чаще, выбывают по причине плохого развития в период выращивания (рис. 17). Это можно объяснить тем, что у коров, рожденных весной и летом, эмбриогенез главным образом проходил в осенне-зимний период при дефиците в рационах биологически активных веществ. При этом эмбриональное развитие коров, рожденных осенью и зимой, протекало в весенне-летний период, при кормлении животных зеленой массой с достаточным количеством витаминов и микроэлементов.

Анализ полученных в исследованиях показателей пожизненной молочной продуктивности и длительности продуктивного использования коров с разными причинами выбытия, показал, что достоверно сезон рождения животного влиял только на возраст выбраковки и пожизненную продуктивность коров, выбывших по причине болезней вымени и конечностей (табл. 3.22).

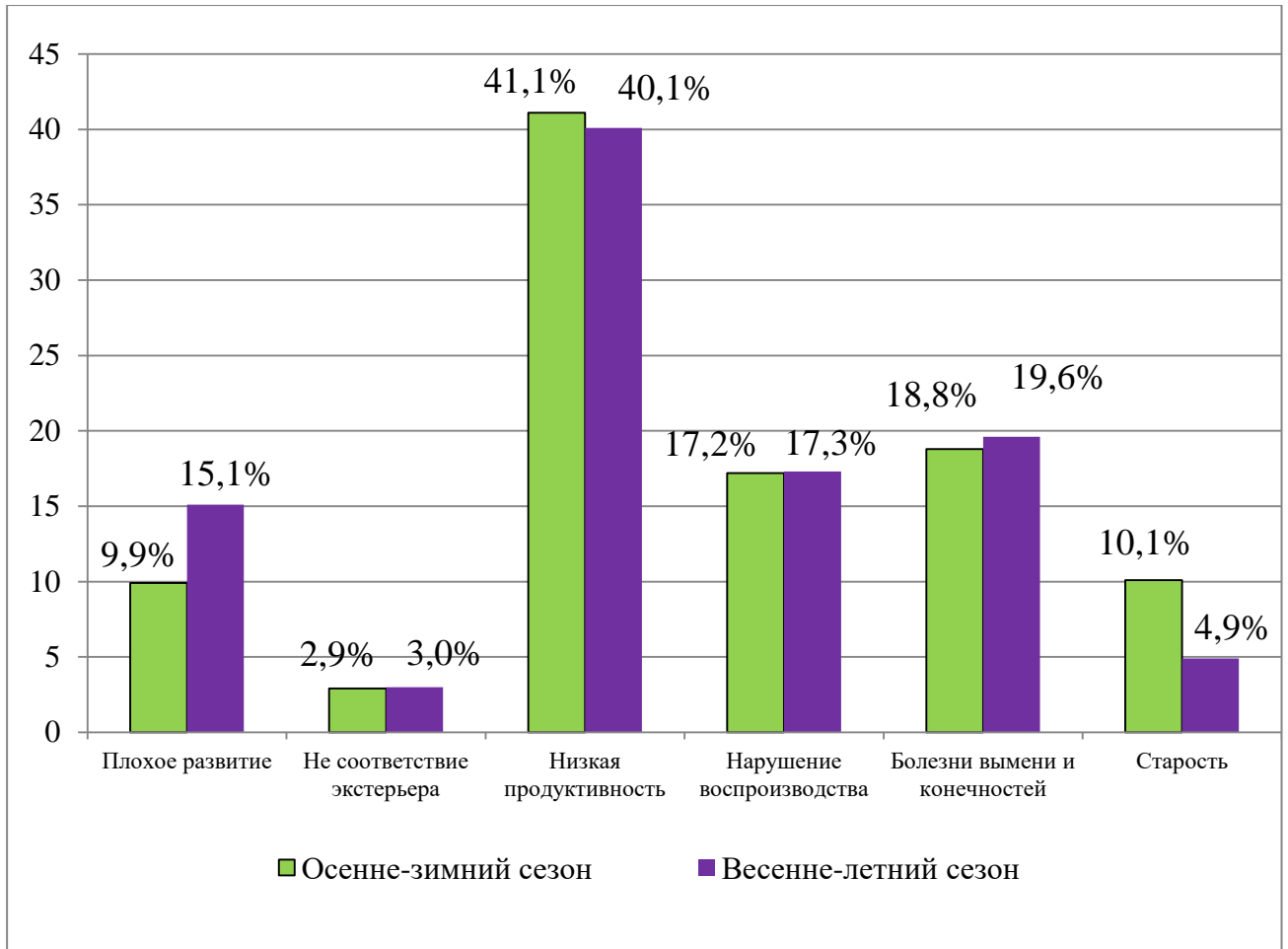


Рисунок 17. Влияние сезона рождения на причины выбытия коров

Таблица 3.22 – Влияние сезона рождения коровы на длительность продуктивного использования и пожизненный удой

Причина выбытия	Период рождения животного			
	Осенне-зимний		Весенне-летний	
	Число лактаций	Пожизненный удой	Число лактаций	Пожизненный удой
Плохое развитие	1,62±0,08	4471±388	1,67±0,09	4342±345
Несоответствие экстерьера	2,52±0,06	6801±372	2,48±0,08	6415±323
Низкая продуктивность	3,09±0,07	8467±311	3,03±0,11	8724±317
Нарушение воспроизводства	3,59±0,09	13936±422	3,55±0,07	13894±469
Болезни вымени и конечностей	3,83±0,08	16034±456	3,64±0,07	14631±437
Старость	7,21±0,12	30974±952	7,0±0,10	28154±831

Животные осенне-зимнего сезона рождения более устойчивы и выбывают из стада по этим заболеваниям на 0,19 лактаций позже, чем выбраковываются по данной причине коровы весенне-летнего периода ($p < 0,05$). Кроме того, уровень пожизненной продуктивности коров осенне-зимнего сезона рождения, выбывших по причине болезней конечностей и вымени, составляет 16034 кг молока, что на 1403 кг больше ($p < 0,05$), чем аналогичный показатель коров рожденных в весенне-летний период.

Отметить нужно и то, что коровы осенне-зимнего сезона рождения в более позднем возрасте выбывают из стада по причине старости на 0,21 лактацию, имея при этом достоверно более высокий уровень пожизненной продуктивности на 2820 кг ($p < 0,05$).

На заключительном этапе наших исследований в данном разделе было изучено влияние возраста первого оплодотворения коров на причины выбытия и показатели пожизненной продуктивности (табл. 3.23).

В результате была установлена следующая закономерность – животные, оплодотворенные при живой массе до 320 кг, на 8,8% чаще выбывают из стада по причине плохого развития, чем сверстницы, оплодотворенные при живой массе 361 кг и более. Кроме того, животные, оплодотворенные при низкой живой массе (до 320 кг) более подвержены нарушениям воспроизводительной функции, и выбывают из стада по этой причине на 10,1% чаще, чем коровы, которых оплодотворили при живой массе более 361 кг.

Обратить внимание также необходимо и на то, что у коров с массой при оплодотворении более 361 кг нарушения воспроизводительной функции наблюдались после четвертой лактации, тогда как у коров с массой при оплодотворении до 320 кг, выбраковка по этой причине начиналась уже после второй лактации. Разница по длительности продуктивного использования между коровами данных групп была очень существенной (в среднем – 1,3 лактации, $p < 0,001$), а их пожизненная продуктивность оказалась выше на 8425 кг при наличии высоко достоверной разницы ($p < 0,001$).

Таблица 3.23 – Влияние живой массы при первом оплодотворении на пожизненную продуктивность и причины выбраковки коров

Причина выбытия	Масса при первом оплодотворении, кг											
	до 320				321-360				361 и более			
	гол	%	Число лактаций	Пожизненный удой	гол	%	Число лактаций	Пожизненный удой	гол	%	Число лактаций	Пожизненный удой
Плохое развитие	108	16,0	1,57±0,04	3514±244	77	11,3	1,60±0,04	3662±551	19	7,2	1,54±0,05	3682±566
Несоответствие экстерьера	31	4,6	2,48±0,09	6480±428	34	5,0	2,39±0,08	6412±632	16	5,9	2,73±0,08	7276±518
Низкая продуктивность	247	36,5	3,10±0,08	8206±223	249	36,6	3,02±0,07	8483±257	99	36,9	3,09±0,09	8596±432
Нарушение воспроизводства	172	25,4	2,89±0,10	9478±434	133	19,5	3,62±0,06	15625±387	41	15,3	4,17±0,09	17903±625
Болезни вымени и конечностей	106	15,7	3,26±0,11	12080±415	143	20,9	3,88±0,08	16576±366	53	19,8	4,12±0,08	17822±689
Старость	12	1,8	4,02±0,09	14118±641	45	6,7	6,84±0,10	29070±807	40	14,9	7,13±0,11	31030±899

По причине болезней вымени и конечностей, животных третьей группы, оплодотворенных при массе 361 кг и более, выбраковывали после четвертой лактации, со средним показателем продуктивного использования 4,12 лактаций, тогда как животных с низкой живой массой при оплодотворении выбраковывали по этой причине уже после третьей лактации, со средним показателем 3,26 лактаций. При этом уровень пожизненной продуктивности в пользу коров третьей группы составлял 5742 кг ($p < 0,001$) молока.

По причине старости животных с высокой массой оплодотворения (361 кг и более) начинали выбраковывать после 7 лактации, что позволило получить от них 31030 кг молока за период использования. Коров с низкой живой массой при оплодотворении (до 320 кг) по причине старости начинали выбраковывать уже после четвертой лактации, получив от них только 14118 кг молока, что достоверно ниже показателя сверстников третьей группы на 16912 кг молока ($p < 0,001$).

Следовательно, оплодотворение животных красной молочной породы при увеличении их живой массы от 320 кг до 361 кг и более способствует сокращению более, чем в два раза процента выбраковки по причине плохого развития и нарушения воспроизводительной функции коров, а также позволяет продлить период их продуктивного использования от 4,02 до 7,13 лактаций и повысить уровень пожизненной продуктивности от 14118 ± 641 кг молока до 31030 ± 899 кг молока.

Данный факт является важным при планировании использования коров красной молочной породы, соответствующих изученным нами положительным технологическим критериям в контексте продуктивного долголетия животных и их пожизненного удоя, при производстве молока по органическим принципам в регионе Донбасса.

3.2.4 Показатели качества молока при его органическом производстве

Исходя из результатов определения продуктивных качеств и адаптационных способностей коров, которые в регионе Донбасса могут быть использованы для производства молока по органическим принципам (подразделы 3.2.1-3.2.3), был сделан вывод о преимуществе генотипов с участием голштинской породы:

- коровы 1/2 КС + 1/2Г (удой за лактацию – 4426 ± 114 кг, содержание жира в молоке – $3,65 \pm 0,024\%$);

- коровы красно-пестрой молочной породы с выборкой по коэффициенту адаптации, приближенному к 2,0 ед. (удой за лактацию – 4941 ± 283 кг, содержание жира в молоке $3,67 \pm 0,06\%$);

- коровы красной молочной породы голштинизированного типа (показатель пожизненной продуктивности – $14411 \pm 246,2$ кг молока за $3,70 \pm 0,18$ лактаций).

Из массива животных выделенных выше генотипов в ООО «Донбасс Агро» Славяносербского района Луганской Народной Республики в зимний период года в сумме были отобраны 50 коров в начале второго периода второй лактации для проведения опыта, имевшего характер производственной проверки.

Для кормления коров в опыте использовали представленные нами в разделе 3.1 факториальные алгоритмы нормирования кормления и составления рационов коров. При этом ориентировались на максимальный удой коров с живой массой 550-600 кг в среднем 5000 кг за лактацию. Средний суточный удой коров в период 4-6-го месяцев лактации при принятой выше молочной продуктивности должен был составлять в среднем 19-17 кг молока.

Рационы, которые использовали в учетный период опыта, представлены в таблице 3.24 и в приложении А, а их сравнительный анализ позволяет отметить достаточные для обеспечения планируемой молочной продуктивности количества и соотношения энергии, питательных и основных биологически активных веществ. При этом содержание обменной энергии в 1 кг сухом веществе рационов составляло 10,3-10,0 МДж, что было обусловлено содержанием в их структуре 35-31% концентратов от общего количества сухого вещества.

Таблица 3.24 – Рационы коров в опыте (живая масса 550-600 кг, планируемая молочная продуктивность за лактацию – 5000 кг молока)

Корма	Месяц лактации и планируемый суточный удой молока		
	4 (19 кг)	5 (18 кг)	6 (17 кг)
Сено злаково-бобовое, кг	5,0	5,2	5,5
Свекла кормовая, кг	15,0	15,0	15,0
Силос кукурузный, кг	22,5	24,0	25,0
Патока кормовая, кг	0,5	0,4	0,4
Комбикорм, кг	5,78	5,37	4,86
в т. ч.: жмых подсолнечника, кг	0,97	0,65	0,40
кукуруза желтая, кг	1,00	0,97	0,92
ячмень, кг	1,16	1,13	1,06
пшеница, кг	1,13	1,10	1,03
овес, кг	1,32	1,29	1,22
соль поваренная, кг	0,10	0,10	0,10
дикальцийфосфат, кг	0,10	0,13	0,15
В рационе содержится:			
сухого вещества, кг	16,9	17,2	17,2
обменной энергии, МДж	174,6	174,1	172,0
сырого протеина, кг	2,14	2,07	1,99
расщепляемого протеина, кг	1,49	1,45	1,40
нерасщепляемого протеина, кг	0,66	0,62	0,58
нейтрально-детергентной клетчатки, кг	7,30	7,48	7,60
кислотно-детергентной клетчатки, кг	4,15	4,30	4,42
сахара, кг	1,29	1,27	1,24
сырого жира, кг	0,58	0,56	0,55
Са, г	100,0	109,3	115,6
Р, г	67,9	72,2	74,3
каротина, мг	585	603	645
Содержание ОЭ в 1 кг СВ, МДж	10,3	10,1	10,0
Соотношение сахар/сырой протеин	0,60	0,61	0,62
Содержание НДК в 1 кг СВ, %	43,2	43,4	44,2
Содержание КДК в 1 кг СВ, %	24,6	25,0	25,7
Удельный вес РП от СП, %	69,6	70,0	70,3
Удельный вес НРП от СП, %	30,4	30,0	29,7
Са : Р соотношение	1,5	1,5	1,5
Запланированные затраты кормов ¹ :			
сухого вещества, кг	507,0	533,2	533,2
обменной энергии, МДж	5238,0	5397,1	5332,0
сырого протеина, кг	64,2	64,2	61,7

Примечание: ¹ за 92 дня учетного периода опыта (30, 31, 31 день)

Другие основные соотношения рационов также были сбалансированы. Отношение сахара к сырому протеину находилось в пределах нормативных значений (0,6-0,62). Содержание НДК в сухом веществе рационов составляло 43,2-44,2%, а содержание КДК – не превышало 25,7%, что позволяло обеспечить оптимальный баланс легкопереваримых и структурных углеводов в организме животных. Соотношение расщепляемой и нерасщепляемой в рубце фракций в составе сырого протеина кормов рационов также было в оптимальных интервалах при использовании натуральных кормов по органическим принципам (69,6-70,3% : 30,4-29,7%), что гарантировало максимально эффективное использование белка кормов в организме подопытных коров.

В результате средние показатели удоев коров в учетный период опыта (согласно данным контрольных доений) незначительно отличались от удоев, запланированных нами в факториальных алгоритмах нормирования кормления животных и составления их рационов. При этом затраты кормов на производство 1 кг органического молока находились в оптимальных технологических пределах (табл. 3.25).

Таблица 3.25 – Продуктивные качества коров при производстве молока по органическим принципам в регионе Донбасса, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=50

Показатели	Месяц лактации		
	4	5	6
Фактический суточный удой, кг	18,7±0,27	17,2±0,30	16,9±0,29
Содержание жира в молоке, %	3,77±0,021	3,78±0,026	3,84±0,028
Количество молочного жира ¹ , кг	21,0±0,28	20,0±0,30	20,1±0,26
Содержание белка в молоке, %	3,49±0,015	3,47±0,019	3,48±0,012
Количество молочного белка ¹ , кг	19,5±0,19	18,4±0,24	18,2±0,22
Затраты кормов на 1 кг молока ² :			
сухого вещества, кг	0,90	1,00	1,02
обменной энергии, МДж	9,34	10,12	10,18
сырого протеина, г	114,4	120,4	117,8

Примечание: ¹ в среднем от коровы за месяц лактации; ² в среднем за 30, 31, 31 день

В то же время, средняя жирность молока подопытных коров в контексте его органического производства была довольно высокой (3,77-3,84%), что позволило за 92 дня учетного периода получить от коровы в среднем 61,1 кг натурального молочного жира. Достижение стабильно высокой жирности молока связываем с оптимальным количеством и эффективным соотношением фракций структурных углеводов в рационах, составленных по предложенным алгоритмам: НДК – 43,2-44,2% и КДК – 24,6-25,7% от сухого вещества кормов рационов.

В данных исследованиях необходимо особенно выделить высокий уровень содержания белка в молоке (3,47-3,49% – 56,1 кг натурального молочного белка от коровы за 92 дня учетного периода опыта). На наш взгляд, максимально эффективная трансформация протеина кормов в молочный белок связана с использованием в рационах скота только натуральных источников качественного протеина растительного происхождения, без введения в их состав компонентов, полученных способами химического синтеза.

Также необходимо отметить, что в предлагаемых нами алгоритмах системы кормления коров уделяется большое внимание расщепляемости кормового протеина в рубце. В рационах подопытных животных (табл. 3.24) соотношение расщепляемого (РП) и нерасщепляемого (НРП) в рубце протеина при использовании только натуральных кормов было сбалансировано достаточно эффективно (70 : 30), что по факту свело к минимуму непродуктивные потери азота в рубце и позволило трансформировать его в качественный молочный белок на максимальном высоком уровне.

Подтверждением высокого качества полученного нами молочного жира и белка являются результаты химических исследований состава молока коров в данном опыте и его органолептической оценки, которую проводили в сравнении с молоком, полученным на комплексе промышленного типа (табл. 3.26).

Анализ химического состава органического молока, произведенного в опыте, позволил выделить в нем большее содержание сухого вещества на 2,0 абс.%, жира – на 0,3 абс.% при большем содержании белка на 0,1 абс.%. В лабораторных исследованиях получены данные о преимуществе органического

молока по содержанию основных незаменимых аминокислот, в частности – лизина, лейцина и изолейцина.

Таблица 3.26 – Химический состав и органолептическая оценка молока

Показатель	Технология производства молока	
	органическая	промышленная
Влага, %	85,3±0,22	87,3±0,20
Жир, %	3,90±0,08	3,60±0,08
Белок, %	3,51±0,06	3,41±0,06
Лизин, %	0,28±0,10	< 0,25
Метионин, %	< 0,25	< 0,25
Треонин, %	< 0,5	< 0,5
Лейцин и изолейцин, %	0,52±0,14	< 0,25
Триптофан, %	< 0,1	< 0,1
Фенилаланин, %	< 0,25	< 0,25
Органолептическая оценка запаха и вкуса молока по ГОСТ 28283-2015, баллов	4,5±0,24*	3,2±0,15

Примечание: * $p < 0,05$

Приведенные выше преимущества в химическом составе органического молока могли быть предпосылкой к его существенно и достоверно более высокой оценке комиссией дегустаторов, по органолептической оценке (запаха и вкуса согласно ГОСТ 28283-2015), в сравнении с молоком, полученным на комплексе промышленного типа, по среднему баллу – на 1,3 балла (40,6%, $p < 0,05$).

3.2.5 Экономическая эффективность производства молока по органическим принципам

Проведенное нами технологическое обоснование производства молока по органическим принципам в регионе Донбасса, несмотря на полученные в опытах вполне приемлемые технологические результаты, нуждается в подтверждении его экономической целесообразности, с учетом поэлементных затрат, составляющих себестоимость сырья, цены его реализации на рынке, дохода и прибыли от его реализации и уровня рентабельности производства молока (табл. 3.27 и 3.28).

Таблица 3.27 – Затраты и стоимость кормов в опыте
(в расчете на 1 корову за 92 дня учетного периода)

Корма	Затраты за учетный период, ц	Стоимость 1 ц, руб.	Общая стоимость, руб.
Сено злаково-бобовое	4,8	640	3072
Силос кукурузный	21,9	390	8541
Свекла кормовая	13,8	550	7590
Патока кормовая	0,4	954	381,6
<i>Комбикорм, в т. ч.:</i>			6355
жмых подсолнечника	0,61	1800	1098
кукуруза	0,89	1400	1246
ячмень	1,03	1200	1236
пшеница	1,00	1200	1200
овес	1,17	1200	1404
соль поваренная	0,09	700	63
дикальцийфосфат	0,12	900	108
Всего	-	-	25939,6

Таблица 3.28 – Экономическая эффективность производства органического
молока (в расчете на 1 корову за 92 дня учетного периода опыта)

Показатель	Значение
Себестоимость кормов, руб.	25939,6
Удельный вес кормов в структуре себестоимости молока, %	60
Себестоимость молока, руб.	43232,7
Надой молока за расчетный период, кг	1618
Товарность молока, %	80
Надой молока к реализации, кг	1294
Цена реализации 1 кг молока (фактическая), руб.	38,0
Цена реализации 1 кг молока (возможная после сертификации органической продукции), руб.	57,0
Доход от реализации молока, руб.	73758
Прибыль от реализации молока, руб.	30525,3
Рентабельность производства молока, %	70,6

Экономический анализ, проведенный в расчете на 1 корову за 92 дня учетного периода, позволил определить удельный вес стоимости комбикормов в структуре общей себестоимости кормов на уровне 24,5% (6355,0 руб.), что было обусловлено новым алгоритмом составления рационов, в которых концентраты составляли 35-31% от количества сухого вещества.

Исходя из того, что в структуре себестоимости молока в данном опыте стоимость кормов занимала 60 %, общая себестоимость молока (в расчете на одну корову за учетный период) составила 43232,7 рубля. При реализации молока в количестве 1294 кг (товарность на уровне 80 %) по цене 57,0 руб. за 1 кг (возможной после сертификации органической продукции), которая в 1,5 раза выше фактической цены реализации без сертификации на молокозавод (2024 г., город Шахты) чистая прибыль от реализации молока составит 30525,3 рубля, а уровень рентабельности технологического процесса его производства достигнет 70,6 %.

На наш взгляд, полученный в опыте повышенный уровень рентабельности производства молока по органическим принципам является вполне достаточным для успешного ведения молочного скотоводства в современных условиях. Такой уровень рентабельности, который может быть и выше при росте закупочной цены на молочное сырье, позволяет гарантированно нивелировать негативное действие множество производственных факторов риска (снижение урожайности кормовых культур, подорожание горюче-смазочных материалов и т. д.) и обеспечивать в регионе Донбасса экономически целесообразное стабильное производство молока с высокими качественными показателями и оптимальными затратами кормов.

3.3 Эффективность факториального нормирования кормления бычков при органическом производстве говядины

В последние годы был предложен переход от традиционной трехстадийной схемы выращивания бычков (молочный период, дорашивание и откорм) к более эффективной двухстадийной схеме с разделением технологического цикла на молочный период и период выращивания молодняка от 6- месячного возраста до убоя. При подобном варианте необходимо в максимальной степени использовать потенциал животных, кормов, энергии и ресурсов за счет оптимизации комплекса технологических элементов.

Важным это является и в условиях органического производства говядины, которое не предполагает использование премиксов и иных кормовых компонентов химического синтеза для увеличения интенсивности роста бычков. Необходимо подчеркнуть, что вопрос выбора подхода к нормированию кормления молодняка в контексте двухстадийной технологии и производства говядины по органическим принципам сегодня приобретает особую актуальность и нуждается в научной проработке. На наш взгляд, работу по созданию системы кормления бычков здесь необходимо начинать с перехода к нормированию по факториальным методикам.

В новом алгоритме нормирования кормления бычков необходимо также использовать положения, учитывающие уровень расщепления сырого протеина (СП) кормов в рубце и соотношение основных фракций клетчатки (нейтрально-детергентной и кислотно-детергентной – НДК и КДК), содержания макро- и микроэлементов, витаминов и прочее. Фрагменты таких положений в течение последних двадцати лет были разработаны зарубежными и отечественными учеными (Томас С., 2004; Калашников А.П., 2003; Кузнецов С.Г., 2008; Кандыба В.Н., 2012, Рядчиков В.Г., 2014, Пономаренко Ю.А., 2020).

Нормирование кормления бычков контрольной группы бычков в научно-хозяйственном опыте проводили с помощью составленного нами алгоритма, где в роли основного показателя питательности выступал показатель содержания обменной энергии (СОЭ) в 1 кг сухого вещества кормов рационов (табл. 3.29).

Таблица 3.29 – Предлагаемый алгоритм факториального нормирования кормления бычков при производстве говядины по органическим принципам

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Способ расчета						Источник	
			Прирост, кг/сутки	Масса тела животного, кг						
				100	200	300	400	500	600	
1.	СОЭ	МДж/ кг СВ	0,4	9,1	7,5	7,0	7,1	7,3	7,6	Кандыба В.Н., 2012
			0,5	9,8	8,0	7,5	7,6	7,7	8,1	
			0,6	10,5	8,5	8,1	8,0	8,2	8,5	
			0,7	11,1	9,1	8,5	8,5	8,7	9,0	
			0,8	11,8	9,6	9,0	9,0	9,1	9,5	
			0,9	12,5	10,1	9,5	9,5	9,6	9,9	
			1,0	13,1	10,7	10,0	9,9	10,1	10,4	
			1,1	13,8	11,2	10,5	10,4	10,6	10,9	
			1,2	14,5	11,8	11,0	10,9	11,1	11,4	
2.	Обменная энергия	МДж	$Kп = 0,0194 \times COЭ + 0,503$						Кандыба В.Н., 2012	
			$ЧЭ под. = 0,4 \times W^{0,75}$; Кп,							
			$ЧЭ ж. =$ $ПрЖМ (4,1 + 0,0332W - 0,000009W^2) : (1 - 0,1475ПрЖМ)$							
			$Кж = 0,0435 \times COЭ$							
			$ЧЭ пр. = ЧЭ ж. / К ж$							
			$ОЭ = ЧЭ под. + ЧЭ пр.$							
3.	Сухое вещество	кг	$СВ = W^{0,75} \times (0,1493 \times ЧЭ под. - 0,046 \times ЧЭ под.^2 - 0,0196)$ $СВ = ОЭ / COЭ$						NRC, 2001	
4.	Сырой протеин (СП)	г	$ЧБ ж = 2,2 \times ЖМ^{0,75}$						Кандыба В.Н., 2012	
			$ЧБ пр = 150 \times ПриростЖМ$							
			$ЧБ = ЧБ ж + ЧБ пр.$							
			$СП = ЧБ \times 2,4$							
5.	РП	г	$СП \times 0,6$						NRC, 2001	
6.	НРП	г	$СП \times 0,4$							
7.	НДК	кг	$СВ \times 0,3$							
8.	КДК	кг	$СВ \times 0,2$						Томас С., 2004	
9.	НСУ	кг	$СВ \times 0,4$							
10.	Крахмал	г	$СВ \times 150$							
11.	Сахар	г	$СВ \times 60$						Кузнецов С.Г., Заболотнов, Л.А., 2008	
12.	Сырой жир	г	$СВ \times 35$							
13.	NaCl	г	$СВ \times 5,5$							
14.	Ca	г	$СВ \times 5,2$							
15.	P	г	$СВ \times 3,0$							
16.	Mg	г	$СВ \times 2,4$							
17.	K	г	$СВ \times 16$							
18.	S	г	$СВ \times 2,3$							
19.	Fe	мг	$СВ \times 176$							
20.	Cu	мг	$СВ \times 7,5$							
21.	Zn	мг	$СВ \times 38$							
22.	Mn	мг	$СВ \times 39$							
23.	Co	мг	$СВ \times 0,48$							
24.	I	мг	$СВ \times 0,36$							
25.	Каротин	мг	$СВ \times 7,4$							

Нормы кормления и рационы бычков I группы в традиционной системе обменной энергии, приведены в таблицах 3.30 и 3.31.

Таблица 3.30 – Нормы кормления бычков I группы [241]

Показатели	Возрастной период, мес.		
	12-14	15-16	17-18
Сухое вещество, кг	9,0	10,0	11,0
Обменная энергия, МДж	74	85	94
Переваримый протеин, г	695	730	750
Сырая клетчатка, г	1890	1900	2090
Крахмал, г	905	1095	1125
Сахар, г	625	730	750
Сырой жир, г	310	340	355
Соль поваренная, г	45	55	60
Ca, г	45	49	56
P, г	26	27	30
S, г	30	31	34
Fe, мг	540	600	660
Cu, мг	75	85	95
Zn, мг	405	450	495
Mn, мг	360	400	440
Co, мг	5,4	6,0	6,6
I, мг	2,7	3,0	3,3
каротин, мг	170	190	220

Таблица 3.31 – Рационы бычков I группы

Корма	Возрастной период, мес.		
	13-14	15-16	17-18
Сено смешанное, кг	1,0	1,0	1,0
Силос из кукурузы, кг	22,0	24,0	26,0
Меласса, кг	0,7	0,8	0,9
Кукуруза, кг	1,7	2,0	2,0
Жмых подсолнечника, кг	0,5	0,4	0,4
NaCl, г	45	55	60
Мел кормовой, г	9	8	14
Содержание в рационе:			
СВ, кг	8,9	9,6	10,2
ОЭ, МДж	81	88	95
ПП, г	703	727	761
СК, г	2045	2193	2344
СЖ, г	353	378	398
сахара, г	638	710	776
Ca, г	47	51	54
P, г	27	28	29
каротина, мг	468	509	549

Нормы кормления и рационы бычков II группы, составленные согласно алгоритму, представленному в таблице 3.29, приведены в таблицах 3.32 и 3.33.

Таблица 3.32 – Нормы кормления бычков II группы

Показатели	Возраст бычков, мес.		
	12-14	15-16	17-18
Сухое вещество, кг	7,9	8,9	9,9
Обменная энергия, МДж	79	89	99
ОЭ в 1 кг сухого вещества, МДж	10,0	10,0	10,0
СП, кг	1,341	1,518	1,687
Расщепляемый протеин, кг	0,938	1,062	1,181
Нерасщепляемый протеин, кг	0,402	0,455	0,506
Нейтрально-детергентная клетчатка, кг	2,761	2,678	2,978
Кислотно-детергентная клетчатка, кг	1,578	1,785	1,985
Неструктурные углеводы, кг	3,155	3,571	3,970
Крахмал, г	907	1027	1141
Сахар, г	615	696	774
Сырой жир, г	316	357	397
Соль поваренная, г	42	47	53
Кальций, г	49	55	62
Фосфор, г	24	27	30
Сера, г	32	37	41
Fe, мг	473	536	596
Cu, мг	71	80	89
Zn, мг	394	446	496
Mn, мг	355	402	447
Co, мг	5	5,4	6,0
I, мг	3	3,6	4,0
каротин, мг	71	80	89

Таблица 3.33 – Рационы бычков II группы

Корма	Возраст бычков, мес.		
	13-14	15-16	17-18
Сено смешанное, кг	0,7	0,7	1,1
Силос из кукурузы, кг	18	21	22
Меласса, кг	0,6	0,9	1,0
Кукуруза, кг	0,64	0,71	0,75
Жмых подсолнечный, кг	1,95	2,21	2,45
NaCl, г	42	47	53
Мел кормовой, г	85	96	105
Премикс, г	0,35	0,35	0,40
В рационе содержится:			
сухого вещества, кг	7,8	8,7	9,7

Продолжение табл. 3.33			
обменной энергии, МДж	79	89	99
сырого протеина, кг	1,35	1,52	1,69
расщепляемого протеина, кг	1,03	1,07	1,30
нерасщепляемого протеина, кг	0,32	0,35	0,39
нейтрально-детергентной клетчатки, кг	2,95	3,32	3,70
сахара, г	627	725	818
сырого жира, г	470	176	587
Са, г	73	83	92
Р, г	36	40	44
каротина, мг	351	325	435

При сравнительном анализе можно отметить, что в рационах бычков контрольной и опытной групп содержание обменной энергии существенно не различается, но ее содержание в 1 кг СВ увеличивается от 9,1-9,3 МДж при традиционном способе нормирования до 10,1-10,2 МДж при факториальном способе, что сопровождается увеличением удельного веса концентратов в сухом веществе рационов в среднем от 25-27% до 40%;

Показатели интенсивности роста бычков в опыте свидетельствуют о положительном влиянии факториального алгоритма нормирования их кормления (табл. 3.34).

Таблица 3.34 – Динамика живой массы бычков ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=15) и эффективность использования кормов

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса (кг), в возрасте: 12 мес.	276,2±2,72	280,3±2,17
15 мес.	353,3±3,78	367,7±3,88*
18 мес.	429,1±5,76	457,1±6,43**
Среднесуточные приросты (г), за период: 12-15 мес.	847	960
15-18 мес.	824	972
12-18 мес.	836	966
Абсолютные приросты ¹ , кг	152,9	176,8
Затраты на 1 кг прироста: ¹		
обменной энергии (ОЭ), МДж	100,9	92,1
сухого вещества (СВ), кг	12,0	9,1
сырого протеина (СП), кг	1,34	1,57

Примечания: * p<0,05; ** p<0,01; ¹ за 183 дня учетного периода опыта

В возрасте 12 месяцев различия в показателе живой массы молодняка не были существенными и не имели достоверности (4,1 кг, 1,5%). Следовательно, на результаты опыта предыдущая интенсивность роста бычков оказать влияния не могла. В качестве фактора, определившего различия в динамике живой массы подопытного молодняка, выступал только фактор влияния алгоритма нормирования кормления, разработанного нами для производства говядины по органическим принципам.

Система нормирования кормления бычков опытной группы, по сравнению с животными контрольной группы, обеспечила увеличение ими живой массы в 15- и 18- месяцев соответственно на 14,4 кг (4,1%, $p < 0,05$) и 28,0 кг (6,5%, $p < 0,01$). Данное преимущество было обусловлено более высокой интенсивностью роста бычков (на 15,6%) за весь послемолочный период от 6- месячного возраста до убоя. При этом абсолютный прирост живой массы молодняка опытной группы за период опыта (183 дня) был на 23,9 кг (15,6%) больше, чем тот же показатель сверстников контрольной группы.

При этом использование нового разработанного нами алгоритма позволило уменьшить затраты обменной энергии полнорационной смеси (за период опыта) на прирост живой массы бычков (на 1 кг) на 8,8 МДж (9,6%), а сухого вещества кормов – на 2,9 кг (31,9%).

На наш взгляд, более высокая интенсивность роста молодняка опытной группы обеспечивалась также и за счет повышенного количества сырого протеина в рационе, затраты которого на 1 кг прироста при факториальном нормировании оказались большими на 0,23 кг (17,2 %), в сравнении со сверстниками, кормление которых организовывали традиционным способом.

Усовершенствованный нами алгоритм нормирования кормления бычков предполагал увеличение удельного веса концентратов в структурах рационов для обеспечения требуемого содержания ОЭ в 1 кг СВ кормов (10,1-10,2 МДж), что обусловило повышение стоимости рационов на 1124 руб. (11,1%). В результате при факториальном нормировании кормления также увеличилась и себестоимость прироста бычков в послемолочный период (на 1972 руб. – 11,1%, табл. 3.35).

Таблица 3.35 – Экономический анализ выращивания бычков

Показатель	Группа	
	I	II
Себестоимость (корма), руб.	10168	11292
Себестоимость (прирост), руб. ¹	17839	19811
Прирост массы (абсолютный), кг ²	152,9	176,8
Цена реализации 1 кг прироста, руб. ³	130	130
Доход от реализации, руб.	19877	22984
Прибыль от реализации, руб.	2038	3173
Рентабельность, %	11,4	16,0

Примечания: ¹ себестоимость кормов – 57 % от общей себестоимости; ² учетный период опыта (183 дня); ³ условная реализация прироста живой массы молодняка, полученного за период опыта в ценах 2020 г.

Впрочем, подобное удорожание не сыграло негативной роли, поскольку увеличение абсолютных приростов бычков опытной группы на 23,9 кг (15,7%) нивелировало дополнительную стоимость их рационов. Прибыль от условной реализации мясного сырья от бычков, кормление которых было организовано в факториальной системе, увеличилась на 1135 руб. (55,7%), а уровень рентабельности выращивания бычков – больше в 1,4 раза (до 16,0%).

3.4 Повышение уровня продуктивного использования полнорационной смеси бычками при их выращивании по органическим принципам

3.4.1 Эффективность различных соотношений фракций сырого протеина в рационах бычков

Традиционно на постсоветском пространстве систему кормления бычков формировали с акцентом на удешевление. При этом в рационы вводили большое количество недорогих объемистых кормов, основным из которых, как правило, является кукурузный силос. Вместе с тем, сегодня достоверно известно, что в составе силоса из кукурузы находится максимальное количество расщепляемого в рубце жвачных животных протеина.

Как следствие – при использовании в рационах бычков большой массы силосованных кормов в их рубце освобождается избыточное количество азота, который микрофлора не в состоянии преобразовать. По этой причине протеин кормов расходуется недостаточно эффективно, а рост животных не соответствует плановым показателям.

Исходя из этого, возникает актуальный вопрос выяснения максимально допустимого порога введения в рационы бычков силосованных кормов с высоким уровнем расщепляемости протеина при производстве говядины по органическим принципам.

Нормы кормления бычков в опыте, составленные по предложенному нами факториальному алгоритму (табл. 3.29), и рационы молодняка, разработанные согласно схеме данного опыта (табл. 2.3) в системе органического производства, представлены в таблицах 3.36-3.39.

Таблица 3.36 – Нормы кормления бычков (прирост – 900-1000 г в сутки)

Показатели	Живая масса бычков, кг		
	300-349	350-399	400-450
Обменная энергия, МДж	82	91	100
Сухое вещество, кг	8,2	9,1	10
ОЭ в 1 кг СВ, МДж	10	10	10
Сырой протеин, кг	1,11	1,19	1,27
Расщепляемый протеин, кг	0,67	0,72	0,76
Нерасщепляемый протеин, кг	0,44	0,47	0,51
Нейтрально-детергентная клетчатка, кг	3,03	3,37	3,7
Кислотно-детергентная клетчатка, кг	1,64	1,82	2,0
Крахмал, кг	0,86	1,10	1,20
Сахар, кг	0,69	0,75	0,82
Сырой жир, кг	0,36	0,39	0,43
Соль поваренная, г	39	56	72
Ca, г	46	52	59
P, г	25	28	32
Mg, г	19	22	26
K, г	68	78	88
S, г	30	33	37
Fe, мг	506	562	617
Cu, мг	72	80	88

Продолжение табл. 3.36			
Zn, мг	394	448	480
Co, мг	5,2	5,8	6,4
Mn, мг	427	473	519
I, мг	2,6	2,9	3,2
каротин, мг	150	167	185
Витамин D, тыс. МЕ	6,7	7,3	7,8
Витамин E, мг	169	213	236

Таблица 3.37 – Рационы бычков I группы

Корма	Живая масса молодняка, кг		
	300-349	350-399	400-450
Сено смешанное, кг	5,4	5,8	6,3
Силос кукурузный, кг	2,5	3,5	4,0
Меласса, кг	0,8	0,9	1,0
Комбикорм, кг	3,0	3,4	3,7
в т. ч.: жмых подсолнечника, кг	0,46	0,39	0,27
кукуруза, кг	0,75	0,86	0,98
ячмень, кг	0,91	1,04	1,20
пшеница, кг	0,88	1,02	1,17
NaCl, кг	0,04	0,05	0,06
В рационе содержится:			
СВ, кг	8,46	9,36	10,27
ОЭ, МДж	82,0	91,0	100,0
СП, кг	1,11	1,19	1,27
РП, кг	0,74	0,83	0,95
НРП, кг	0,37	0,36	0,32
НДК, кг	3,05	3,37	3,67
КДК, кг	1,86	2,04	2,21
СЖ, кг	0,24	0,26	0,28
сахара, кг	0,70	0,76	0,82
Ca, г	40,7	44,4	47,9
P, г	22,3	23,4	26,1
Каротина, мг	158,8	178,4	196,3
ОЭ в 1 кг СВ, МДж	9,69	9,72	9,74
Соотношение сахар/сырой протеин	0,61	0,64	0,65
Ca : P соотношение	1,83	1,90	1,84
Запланированные затраты кормов ¹ :			
сухого вещества, кг	516,1	571,0	626,5
обменной энергии, МДж	5002	5551	6100
сырого протеина, кг	67,7	72,6	77,5

Примечание: ¹ по периодам (61, 61, 61 день)

Таблица 3.38 – Рационы бычков II группы

Корма	Живая масса бычков, кг		
	300-349	350-399	400-450
Сено смешанное, кг	3,5	3,8	3,6
Силос из кукурузы, кг	9,0	10,0	13,0
Меласса, кг	0,8	0,9	0,9
Комбикорм, кг	2,9	3,2	3,4
в т. ч.: жмых подсолнечника, кг	0,59	0,52	0,45
кукуруза, кг	0,66	0,77	0,86
ячмень, кг	0,80	0,94	1,05
пшеница, кг	0,78	0,91	1,02
NaCl, кг	0,04	0,05	0,06
В рационе содержится:			
СВ, кг	8,31	9,20	10,04
ОЭ, МДж	82,0	91,0	100,0
СП, кг	1,11	1,19	1,27
РП, кг	0,78	0,83	0,89
НРП, кг	0,33	0,36	0,38
НДК, кг	3,17	3,49	3,91
НДК, кг	1,80	1,98	2,34
СЖ, кг	0,26	0,29	0,31
сахара, кг	0,70	0,76	0,83
Са, г	42,4	44,1	47,6
Р, г	23,0	24,1	25,2
Каротина, мг	180,1	199,6	225,7
ОЭ в 1 кг СВ, МДж	9,87	9,89	9,96
Соотношение сахар/сырой протеин	0,63	0,64	0,65
Са : Р соотношение	1,84	1,83	1,89
Запланированные затраты кормов ¹ :			
сухого вещества, кг	506,9	561,2	612,4
обменной энергии, МДж	5002	5551	6100
сырого протеина, кг	67,7	72,6	77,5

Примечание: ¹ по периодам (61, 61, 61 день)

Таблица 3.39 – Рационы бычков III группы

Корма	Живая масса бычков, кг		
	300-350	350-400	400-450
Сено смешанное, кг	1,4	1,4	1,2
Силос из кукурузы, кг	16,0	18,0	21,0
Меласса, кг	0,8	0,8	0,9
Комбикорм, кг	2,7	3,0	3,2
в т. ч.: жмых подсолнечника, кг	0,73	0,68	0,61
кукуруза, кг	0,56	0,66	0,75
ячмень, кг	0,68	0,80	0,92
пшеница, кг	0,66	0,78	0,89
NaCl, кг	0,04	0,05	0,06
В рационе содержится:			
СВ, кг	8,14	9,01	9,85
ОЭ, МДж	82,0	91,0	100,0
СП, кг	1,11	1,19	1,27
РП, кг	0,83	0,88	0,95
НРП, кг	0,28	0,31	0,32
НДК, кг	3,30	3,64	3,99
КДК, кг	1,74	1,90	2,06
СЖ, кг	0,29	0,32	0,35
сахара, кг	0,70	0,77	0,83
Са, г	44,0	46,5	47,2
Р, г	23,7	25,0	26,0
Каротина, мг	202,9	225,8	251,9
ОЭ в 1 кг СВ, МДж	10,07	10,1	10,15
Сахар/сырой протеин	0,63	0,65	0,66
Са : Р соотношение	1,86	1,86	1,82
Запланированные затраты кормов ¹ :			
сухого вещества, кг	496,5	549,6	600,9
обменной энергии, МДж	5002	5551	6100
сырого протеина, кг	67,7	72,6	77,5

Примечание: ¹ по периодам (61, 61, 61 день)

Исходя из таблиц 3.37-3.39, можно утверждать, что рационы бычков были максимально приближены к разработанной факториальной норме по показателям питательности. Содержание энергии, питательных и биологически активных веществ в них существенным образом не отличалось, за исключением фракций расщепляемого в рубце сырого протеина (РП) и нерасщепляемого в рубце сырого протеина (НРП). Впрочем, необходимо также отметить, что отсутствие премикса (согласно закону о производстве органической продукции) обусловило некоторый дефицит микроэлементов в полнорационной смеси молодняка.

В рационах бычков I группы соотношение фракций РП : НРП составляло в среднем 65 : 35, II группы – 70 : 30, а III группы – 75 : 25. Такие значения в рационах бычков I группы получали при преимущественном использовании злаково-бобового сена (5,4-6,3 кг в сутки) с низкой степенью расщепляемости протеина (54,6 %) при минимальном скармливании силоса (2,5-4,0 кг в сутки). В рационах сверстников II группы количество сена уменьшили до 3,5-3,8 кг в сутки, а силоса – увеличили до 9-13 кг. Наибольшее количество силоса (16-21 кг в сутки) с высокой степенью расщепляемости сырого протеина (76 %) получал молодняк III группы и здесь соотношение РП : НРП было наиболее широким (75 : 25).

Представленные в таблице 3.40 отличия живой массы бычков могли быть обусловлены только разными соотношениями фракций РП и НРП в рационах.

В возрасте 12 месяцев (при формировании подопытных групп) заметных различий в массе бычков не было. Впрочем, в возрасте 15 месяцев увеличение содержания РП до 75% от количества СП рационов у бычков III группы привело к уменьшению динамики живой массы молодняка, а их живая масса оказалась на 5,9 кг (1,6 %) и 9,7 кг (2,7%) меньше, в сравнении со сверстниками I и II групп.

В 18- месячном возрасте уменьшение интенсивности роста бычков при увеличении содержания в рационах расщепляемого протеина до 75:25 стала совершенно определенной и достоверной. При этом масса молодняка III группы, по сравнению с бычками I и II групп, в данном случае оказалась меньше на 18,6 кг (4,2%, $p < 0,05$) и 23,1 кг (5,3 %, $p < 0,05$).

Таблица 3.40 – Динамика живой массы бычков ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=15)
и эффективность использования кормов

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса (кг): 12 мес.	281,5±3,12	285,0±2,74	283,7±3,26
15 мес.	369,8±4,87	373,6±5,02	363,9±4,70
18 мес.	457,0±6,18	461,5±8,02	438,4±6,53*
Абсолютные приросты ¹ , кг	174,5	176,5	155,0
Среднесуточные приросты (г) за период: 12-15 мес.	960	963	872
15-18 мес.	958	967	819
12-18 мес.	959	965	845
Общие затраты на 1 кг прироста:			
СВ, кг	9,8	9,5	10,6
ОЭ, МДж	95,4	94,4	107,4
СП, кг	1,25	1,23	1,41

Примечание: * $p < 0,05$; ¹ за 183 дня учетного периода опыта

За период опыта прирост живой бычков III группы, в отличие от подобного показателя сверстников I и II групп, был соответственно меньше на 19,5 кг (12,6%) и 21,5 кг (13,9%). При этом затраты кормов на 1 кг прироста, увеличились: сухого вещества – на 0,8 и 1,1 кг (8,2 и 11,6%), обменной энергии – на 12,0 и 13,0 МДж (12,6 и 13,8%), СП – на 0,16 и 0,18 кг (12,8 и 14,6%).

Одновременно с этим, увеличение соотношения РП : НРП в рационах молодняка I и II групп с 65 : 35 до 70 : 30 не имело воздействия на динамику массы скота. Приросты массы в данном случае не получили статистического подтверждения достоверности разницы на фоне отсутствия заметных отличий в показателях затрат кормов.

Полученные данные динамики живой массы бычков в опыте позволяют отметить целесообразность увеличения соотношения фракций РП : НРП в сухом веществе рационов бычков от 65 : 35 до 70 : 30. Дальнейшее увеличение удельного веса РП от общего количества сырого протеина в сухом веществе кормов рационов уменьшает интенсивность роста молодняка.

Анализ результатов контрольного убоя бычков в опыте позволяет отметить, что увеличение соотношения фракций РП : НРП в рационах бычков I и II групп от 65 : 35 до 70 : 30 также существенно не повлияло и на убойные показатели молодняка. Межгрупповые различия в данном случае не превышали 4,6% и порога достоверности не достигали (табл. 3.41).

Таблица 3.41 – Убойные показатели бычков ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=3)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	442,2±4,28	448,9±4,76	421,4±5,04*
Масса парной туши, кг	236,6±4,54	241,1±4,41	219,1±4,11*
Выход туши, %	53,5	53,7	52,0
Масса внутреннего жира, кг	17,4±1,05	18,2±0,74	16,5±0,88
Выход внутреннего жира, %	3,94	4,05	3,92
Убойная масса, кг	254,0±5,31	259,3±4,42	235,6±4,56*
Убойный выход, %	57,4	57,8	55,9

Примечания: * p<0,05; ¹ за 183 дня учетного периода опыта

Дальнейшее увеличение показателя соотношения РП : НРП до 75 : 25 в рационах бычков III группы обусловило статистическое обоснованное ухудшение убойных показателей молодняка. При этом, в сравнении со сверстниками I и II групп, предубойная живая масса бычков уменьшилась на 20,8 кг (4,9%, p<0,05) и 27,5 кг (6,5%, p<0,05), масса парной туши – на 17,5 кг (8%, p<0,05) и 22,0 кг (10%, p<0,05), убойная масса – на 18,4 кг (7,8%, p<0,05) и 23,7 кг (10,1%, p<0,05), а убойный выход – на 1,5% и 1,9% соответственно.

Таким образом, данные контрольного убоя бычков, так же как и показатели живой массы молодняка, позволяют отметить целесообразность увеличения соотношения фракций сырого протеина в сухом веществе рационов (РП : НРП) максимально до 70 : 30 и не выше. Дальнейшее расширение этого соотношения для удешевления рационов в опыте ухудшило убойные показатели бычков и не было позитивным.

Оценка эффективности биоэнергетических показателей выращивания бычков в опыте (табл. 3.42), так же, как и показатели их мясной продуктивности, говорят об эффективности повышения уровня соотношения фракций РП и НРП в рубце сырого протеина только до значения 70 : 30.

Таблица 3.42 – Биоэнергетическая эффективность производства говядины в опыте (в расчете на 200 голов)

Группа	Q, ГДж/год	V ₁ , ГДж/год	КБЭ выращивания бычков, %
I	25054,3	591,9	2,36
II	24798,3	600,7	2,42
III	24627,6	555,5	2,26

Дальнейшее увеличение удельного веса фракции РП до 75% от общего количества сырого протеина в рационе уменьшило темпы преобразования совокупной энергии технологического процесса в энергию прироста. При этом коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины был снижен с 2,42% до 2,26%.

Экономическая оценка полученных в опыте результатов исследований подтверждает приведенные выше выводы о целесообразности нормирования в рационах бычков фракций РП : НРП на уровне значения 70 : 30 (табл. 3.43).

Таблица 3.43 – Экономический анализ выращивания бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Себестоимость (корма), руб.	9816	10337	10411
Общая себестоимость (прироста), руб. ¹	16360	17228	17352
Прирост живой массы, кг ²	174,5	176,5	155,0
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	135	135	135
Доход от реализации прироста, руб.	23558	23828	20925
Прибыль от реализации прироста, руб.	7198	6600	3573
Рентабельность, %	44,0	38,3	20,6

Примечания: ¹ затраты на корма в структуре себестоимости занимают 60 %; ² учетный период опыта – 183 дня.

В наших исследованиях попытка уменьшения себестоимости выращивания бычков по органическим принципам путем введения в состав рационов больших количеств кукурузного силоса вместо смешанного сена в экономическом анализе не была оправдана. В данном случае возникла необходимость увеличения удельного веса подсолнечникового жмыха и других зерновых составляющих рационов.

Вследствие этого стоимость кормов для молодняка III группы оказалась на 595 руб. (6,1%) и на 74 руб. (0,7%) больше, чем стоимость кормов при выращивании бычков I и II групп. При этом расширение отношения РП : НРП более 70 : 30 у бычков III группы повлияло негативно на их динамику роста и вызвало уменьшение прироста массы бычков за учетный период опыта на 19,5-21,5 кг (12,6-13,9%), что, в комплексе с удорожанием кормов рационов, привело к снижению уровня рентабельности выращивания животных на 17,7-23,4 %.

3.4.2 Эффективность введения кормовой тыквы в рационы бычков

В контексте новых походов к технологии производства говядины для получения высокой интенсивности роста бычков необходимо активизировать их кормовое поведение и потребление сухого вещества полнорационной смеси. В рамках производства говядины высокого качества по органическим принципам это можно сделать только путем введения дополнительных натуральных кормов в стандартную смесь из компонентов силосно-концентратных рационов. В регионе Донбасса таким кормом может быть дробленая тыква.

Нормы кормления бычков в опыте, составленные по предложенному нами факториальному алгоритму (табл. 3.29), и рационы молодняка, разработанные согласно схеме данного опыта (табл. 2.4) в системе органического производства, представлены в таблицах 3.44-3.46.

Для кормления бычков контрольной группы использовали типичный для Донбасса силосно-концентратный рацион (силос из кукурузы и комбикорм). Подсолнечниковый жмых здесь играл роль основного протеинового компонента с удельным весом по массе 21-29%.

Таблица 3.44 – Нормы кормления бычков в опыте

Показатели	Живая масса, кг			
	150-199	200-249	250-299	300-350
ОЭ, МДж	58,85	67,20	73,00	82,00
СВ, кг	5,50	6,40	7,30	8,20
ОЭ/кг СВ, МДж	10,7	10,5	10,0	10,0
Сырой протеин, г	824	929	1026	1114
Расщепляемый протеин, г	494	557	616	668
Нерасщепляемый протеин, г	330	372	410	446
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	1815	2240	2774	3198
Кислотно-детергентная клетчатка, г	1100	1280	1606	1804
Крахмал, г	645	743	838	932
Сахар, г	482	553	622	689
Сырой жир, г	248	285	322	357
Соль поваренная, г	24	30	37	44
Са, г	29	34	40	46
Р, г	16	19	22	25
Mg, г	10	13	16	19
К, г	41	49	58	68
S, г	19	22	26	30
Fe, мг	340	395	451	506
Cu, мг	48	56	64	72
Zn, мг	264	307	350	394
Co, мг	3,5	4,1	4,7	5,2
Mn, мг	287	334	380	427
I, мг	1,7	2,0	2,3	2,6
каротин, мг	98	115	132	150
Витамин D, тыс. МЕ	4,7	5,4	6,1	6,7
Витамин E, мг	105	126	147	169

Таблица 3.45 – Рационы бычков I группы

Корма	Живая масса, кг			
	150-199	200-249	250-299	300-350
Сено смешанное, кг	1,2	1,4	1,8	1,7
Силос из кукурузы, кг	6,0	8,0	12,0	15,0
Меласса, кг	0,6	0,6	0,7	0,8
Комбикорм, кг	2,9	3,1	2,5	2,7
в т. ч.: жмых подсолнечника кг	0,62	0,66	0,73	0,71
кукуруза, кг	0,66	0,69	0,51	0,57
ячмень, кг	0,81	0,84	0,62	0,70
пшеница, кг	0,79	0,82	0,60	0,68
NaCl, кг	0,02	0,03	0,04	0,04
мел кормовой, кг	0,03	0,03	0,01	0,01
В рационе содержится:				
СВ, кг	5,53	6,42	7,29	8,17
ОЭ, МДж	58,85	67,20	73,00	82,00
СП, кг	0,82	0,93	1,03	1,11
РП, кг	0,635	0,712	0,778	0,851
НРП, кг	0,223	0,252	0,273	0,292
НДК, кг	1,826	2,250	2,942	3,333
КДК, кг	1,075	1,312	1,683	1,857
СЖ, кг	0,190	0,220	0,258	0,289
сахара, кг	0,488	0,558	0,620	0,690
Са, г	34,8	37,6	40,1	43,5
Р, г	19,2	21,0	22,1	23,6
каротина, мг	94	122	173	201
ОЭ/кг СВ, МДж	10,64	10,47	10,01	10,04
НДК, % от СВ	33,0	35,0	40,4	40,8
КДК, % от СВ, %	19,4	20,4	23,1	22,7
Сахар/СП	0,59	0,600	0,604	0,619
Са : Р	1,81	1,79	1,81	1,84
Затраты кормов ¹ :				
СВ, кг	254,4	288,9	335,3	367,7
ОЭ, МДж	2707,1	3024,0	3358,0	3690,0
СП, кг	37,9	41,8	47,2	50,1
НДК, кг	84,0	101,3	135,3	150,0

Примечание: ¹ длительность опыта – 183 дня

Таблица 3.46 – Рационы бычков II группы

Корма	Живая масса, кг			
	150-199	200-249	250-299	300-350
Сено смешанное, кг	2,0	2,6	2,9	3,5
Силос из кукурузы, кг	2,5	3,0	7,0	7,0
Тыква кормовая свежая дробленая, кг	2,0	3,0	4,0	5,0
Меласса, кг	0,6	0,7	0,7	0,8
Комбикорм, кг	3,00	3,14	2,56	2,81
в т. ч.: жмых подсолнечника, кг	0,59	0,61	0,70	0,64
кукуруза, кг	0,69	0,72	0,52	0,61
ячмень, кг	0,84	0,88	0,64	0,75
пшеница, кг	0,81	0,85	0,62	0,73
NaCl, кг	0,02	0,03	0,04	0,04
мел кормовой, кг	0,03	0,03	0,02	0,01
В рационе содержится:				
СВ, кг	5,6	6,5	7,3	8,3
ОЭ, МДж	58,9	67,2	73,0	82,0
СП, кг	0,82	0,93	1,03	1,11
РП, кг	0,62	0,69	0,76	0,82
НРП, кг	0,24	0,27	0,29	0,33
НДК, кг	1,75	2,15	2,83	3,16
КДК, кг	1,09	1,33	1,67	1,88
СЖ, кг	0,17	0,19	0,23	0,24
сахара, кг	0,49	0,56	0,62	0,69
Са, г	34,5	37,8	41,0	43,4
Р, г	19,2	21,1	22,5	23,8
Каротина, мг	126,3	171,2	244,6	285,3
ОЭ/1 кг СВ, МДж	10,5	10,3	10,0	9,9
НДК, % СВ	31,2	33,1	38,8	38,1
КДК, % СВ	19,5	20,5	22,9	22,7
Сахар/сырой протеин	0,60	0,60	0,60	0,62
Са : Р соотношение	1,80	1,79	1,82	1,82
Затраты кормов ¹ :				
СВ, кг	257,6	299,0	335,8	373,5
ОЭ, МДж	2709,4	3091,2	3358,0	3690,0
СП, кг	37,7	42,8	47,4	50,0
НДК, кг	80,5	98,9	130,2	142,2

Примечание: ¹ длительность опыта – 183 дня

Для молодняка II группы 30-50% силоса в рационах заменили свежей кормовой тыквой. В данном случае набор кормов в рецептах комбикормов не изменился, но некоторым образом поменялось их соотношение по массе. Например, для того чтобы сбалансировать показатели фракций клетчатки (НДК и КДК) и степени расщепляемости сырого протеина кормов (РП и НРП) было необходимо увеличено количество смешанного (злаково-бобового) сена во всех вариантах комбикормов на 0,8-1,0 кг.

Проведенное нами балансирование рационов кормления для подопытного молодняка контрольной и опытной групп после введения в их состав кормовой тыквы позволило стабилизировать показатели содержания обменной энергии (ОЭ) и сырого протеина (СП) в близких пределах (10-10,6 МДж и 135-149 г), которые соответствовали возрастным периодам. В то же время, введение в состав кормовой тыквы способствовало уменьшению показателя содержания в рационах нейтрально-детергентной клетчатки (НДК) на 1,8-2,7%. При этом нам удалось удержать нормативное содержание в рационах кислотно-детергентной клетчатки, а остальные показатели норм кормления находились в оптимальных значениях.

После проведенного балансирования рационов плановые затраты кормов за учетный период опыта для бычков, как контрольной группы, так и опытной группы за весь опыт (183 дня) фактически не отличались различались и соответственно составили: СВ – 1246,3 и 1265,9 кг; ОЭ – 12779 и 12849 МДж; СП – 177,0 и 177,9 кг.

Проведенный сравнительный анализ предложенных рационов для бычков свидетельствовал о том, что полнорационные смеси молодняка обеих групп в опыте способны обеспечить их высокую интенсивность роста.

Исходя из приведенных выше данных, в течение периода выращивания бычков с 6- до 12- месячного возраста для обеих подопытных групп были сформированы одинаковые условия кормления (по питательности) при их одинаковом беспривязном содержании (согласно требованиям закона о производстве органической продукции). В результате, межгрупповые различия в показателях интенсивности роста здесь могли быть обусловлены только

введением в рационы свежей кормовой тыквы (при частичной замене кукурузного силоса). В наших исследованиях введение кормовой тыквы в рационы животных опытной группы теоретически должно было увеличить поедаемость животными их сухого вещества, о чем свидетельствуют данные потребления кормов бычками, которые приведены в таблице 3.47.

Таблица 3.47 – Особенности продуктивного использования кормов бычками подопытных групп

Группа	Возрастной период			
	9 месяцев		12 месяцев	
	кг	% от массы рациона	кг	% от массы рациона
I	12,0±0,20	90,9	18,6±0,18	91,9
II	12,2±0,12	98,3	18,9±0,15	98,0

Введение кормовой тыквы в состав рационов (силосно-концентратных) подопытного молодняка II группы в оба возрастных периода (9 и 12 месяцев) позволило повысить уровень продуктивного использования кормов бычками на 7,4 и 6,0%, в сравнении с бычками контрольной группы, которым скармливали корма типичных для региона Донбасса силосно-концентратных рационов. Данный фактор является главной причиной интенсификации динамики живой массы скота. Кроме того, использование кормовой тыквы в составе полнсмешанного рациона позволило сделать его компактнее, а общую массу (суточную) – снизить на 0,8-1,1 кг.

Далее в научной работе определяли влияние использования кормовой тыквы в составе рационов молодняка на его интенсивность роста (табл. 3.48).

В 6 месяцев (в начале опыта) показатели живой массы бычков контрольной и опытной групп различались (недостаточно) между собой всего на 2,5 кг (1,4%). В возрасте 9 месяцев уже наблюдали достоверное ($p < 0,05$) превосходство (на 14,4 кг – 5,5%) в живой массе бычков опытной группы, в рационах которых кукурузный силос частично заменяли свежей кормовой тыквой, над бычками – сверстниками контрольной группы, тип кормления которых был традиционным.

Таблица 3.48 – Интенсивность роста бычков в опыте ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=15)
и затраты кормов

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса (кг) в возрасте: 6 мес.	185,4±2,37	187,9±2,94
9 мес.	260,0±4,05	274,4±5,10*
12 мес.	340,2±7,18	361,3±6,68*
Абсолютные приросты живой массы ¹ , кг	154,8	173,4
Среднесуточные приросты (г): 6-9 мес.	820	951
9-12 мес.	881	946
6-12 мес.	846	948
Затрачено кормов на 1 кг прироста массы:		
СВ, кг	8,1	7,3
ОЭ, МДж	82,6	74,1
СП, кг	1,14	1,02

Примечание: ¹ учетный период опыта – 183 дня, * p<0,05

Результаты исследований живой массы бычков в 12- месячном возрасте свидетельствуют о том, что введение кормовой тыквы в полнсмешанный рацион силосно-концентратного типа позволило увеличить массу животных в этом возрасте на 21,1 кг (6,2%, p<0,05), их абсолютный прирост за учетный период опыта – на 18,6 кг, а средние суточные приросты – на 102 г (12,1%). В результате показатель затрат кормов на 1 кг прироста массы бычков значительно (на 10-12%) снизились: затраты сухого вещества кормов – на 0,75 кг, обменной энергии кормов – на 8,5 МДж, а сырого протеина кормов – на 0,12 кг.

Данные опыта свидетельствуют о том, что замена 30-50% по массе силоса из кукурузы в структуре объемистых кормов полнсмешанных рационов силосно-концентратного типа дробленой свежей кормовой тыквой позволила повысить уровень поедаемости кормов бычками и, вследствие этого – их интенсивность роста, что, в свою очередь, обеспечило интенсификацию трансформации совокупной энергии технологического процесса выращивания бычков в прирост их массы. Как следствие, коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины увеличился на 0,1% (табл. 3.49).

Таблица 3.49 – Анализ биоэнергетической эффективности производства говядины в опыте (в расчете на 200 голов)

Группа	Совокупные	Содержание энергии	КБЭ производства говядины, %
	затраты энергии (Q), ГДж/год	в приросте бычков (V ₁), ГДж/год	
I	21459,4	646,2	3,01
II	21980,3	682,7	3,11

Введение дробленой кормовой тыквы в рационы силосно-концентратного типа повысило величину стоимости кормов для бычков в опыте не слишком значительно – лишь на 123,4 рубля (1,1%) на протяжении всего учетного периода в течении 183 дней (табл. 3.50).

Таблица 3.50 – Экономическая эффективность выращивания бычков

Показатель	Группа	
	I	II
Себестоимость кормов, руб.	12470,0	12602,4
Себестоимость прироста, руб. ¹	20783,3	21004,0
Абсолютный прирост живой массы, кг ²	154,8	173,4
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб.	145	
Доход от условной реализации прироста, руб.	22446	25143
Прибыль от условной реализации прироста, руб.	1662,7	4139,0
Рентабельность производства говядины, %	8,0	19,8

Примечания: ¹ удельный вес кормов в структуре стоимости прироста массы бычков достигает 60 %; ² учетный период – 183 дня

Вместе с тем, в результате существенной (на 10-12%) интенсификации роста молодняка опытной группы увеличился на 2697,0 руб. (12,0%) доход от условной реализации полученного за период опыта прироста, а прибыль от этого – на 2476,3 руб. (в 2,5 раза). Как следствие, рентабельность выращивания бычков при использовании тыквы увеличивается на 11,8%.

3.4.3 Эффективность использования силосованного зерна кукурузы при выращивании бычков

Биологический потенциал зернофуража в животноводстве до сих пор используют недостаточно эффективно. Правильный выбор сроков его заготовки имеет большое значение в обеспечении максимального количества и качества зернового корма в хозяйствах. При этом в процессе сушки зерна с влагой теряется значительный запас питательных веществ, который в нем содержится.

Следовательно, развитие более совершенных новых подходов к вопросам заготовки концентратной части рационов скота имеет большое значение. Одним из таких подходов, который может иметь большую перспективу, можно назвать современную технологию силосного консервирования кукурузного зерна молочно-восковой спелости в анаэробных условиях.

Нормы кормления бычков в опыте, составленные по предложенному нами факториальному алгоритму (табл. 3.29), и рационы молодняка, разработанные согласно схеме данного опыта (табл. 2.5) в системе органического производства, представлены в таблицах 3.51-3.53.

Таблица 3.51 – Нормы кормления бычков в опыте

Показатели	Живая масса бычков, кг		
	300-349	350-399	400-450
ОЭ, МДж	82	91	100
СВ, кг	8,2	9,1	10
ОЭ/СВ, МДж/кг	10,0	10,0	10,0
СП, г	1,11	1,19	1,27
Расщепляемый протеин, г	0,67	0,72	0,76
Нерасщепляемый протеин, г	0,44	0,47	0,51
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	3,03	3,37	3,70
Кислотно-детергентная клетчатка, г	1,64	1,82	2,00
Сахар, г	0,69	0,75	0,82
Сырой жир, г	0,36	0,39	0,43
Соль поваренная, г	40	50	60
Са, г	46	52	59

Продолжение табл. 3.51			
P, г	25	28	32
Mg, г	19	22	26
K, г	68	78	88
S, г	30	33	37
Fe, мг	506	562	617
Cu, мг	72	80	88
Zn, мг	336	368	393
Co, мг	5,2	5,8	6,4
Mn, мг	427	473	519
I, мг	2,6	2,9	3,2
каротин, мг	150	167	185
Витамин D, тыс. ME	6,7	7,3	7,8
Витамин E, мг	169	213	236

Таблица 3.52 – Рационы бычков I группы

Корма	Живая масса бычков, кг		
	300-349	350-399	400-450
Сено люцерновое, кг	1,4	1,4	1,5
Силос из кукурузы, кг	16,0	18,0	20,0
Меласса, кг	0,8	0,9	0,9
Комбикорм, кг	2,69	2,98	3,27
в т. ч.: жмых подсолнечника, кг	0,50	0,43	0,33
кукуруза, кг	0,61	0,71	0,82
ячмень, кг	0,74	0,87	1,00
пшеница, кг	0,72	0,84	0,97
NaCl, кг	0,04	0,05	0,06
фосфат кормовой, кг	0,03	0,04	0,04
В рационе содержится:			
СВ, кг	8,12	8,99	9,86
ОЭ, МДж	82	91	100
СП, кг	1,11	1,19	1,27
РП, кг	0,88	0,94	1,00
НРП, кг	0,26	0,28	0,31
НДК, кг	3,13	3,46	3,79
КДК, кг	1,70	1,86	2,02
СЖ, кг	0,28	0,31	0,33
сахара, кг	0,69	0,76	0,82

Продолжение табл. 3.52			
Са, г	54,5	59	59
Р, г	29,6	32	32
каротина, мг	236	261	286
ОЭ/1 кг СВ, МДж	10,1	10,1	10,2
НДК, % СВ	38,6	38,5	38,4
КДК, % СВ	20,9	20,7	20,5
Сахар/сырой протеин	0,62	0,64	0,65
Са : Р соотношение	1,84	1,84	1,84
Затраты кормов ¹ :			
сухого вещества, кг	495,3	548,4	601,5
обменной энергии, МДж	5002	5551	6100
сырого протеина, кг	67,7	72,6	77,5
нейтрально-детергентной клетчатки, кг	190,9	211,1	231,2

Примечание: ¹ учетный период – 183 дня

Таблица 3.53 – Рационы бычков II группы

Корма	Живая масса бычков, кг		
	300-350	350-400	400-450
Сено люцерновое, кг	1,5	1,7	1,8
Силос кукурузный, кг	15,5	17,0	19,0
Патока кормовая, кг	0,8	0,9	1,0
Комбикорм, кг	3,18	3,56	3,93
в т. ч.: жмых подсолнечника, кг	0,47	0,36	0,26
кукуруза влажная (38-40 %), кг	1,10	1,30	1,50
ячмень, кг	0,76	0,90	1,03
пшеница, кг	0,74	0,87	0,06
соль поваренная, кг	0,04	0,05	0,06
фосфат кормовой, кг	0,04	0,04	0,05
В рационе содержится:			
сухого вещества, кг	8,26	9,17	10,07
обменной энергии, МДж	82	91	100
сырого протеина, кг	1,11	1,19	1,27
расщепляемого протеина, кг	0,88	0,97	1,00
нерасщепляемого протеина, кг	0,26	0,29	0,31
нейтрально-детергентной клетчатки, кг	3,11	3,41	3,73
кислотно-детергентной клетчатки, кг	1,7	1,86	2,02
сахара, кг	0,69	0,75	0,81

Продолжение табл. 3.53			
сырого жира, кг	0,28	0,30	0,32
Са, г	56,1	62,2	66,4
Р, г	30,6	33,3	36,1
каротина, мг	159	169	157
Содержание ОЭ в 1 кг СВ, МДж	9,93	9,92	9,93
Содержание НДК в СВ, %	37,7	37,2	37,0
Содержание КДК в СВ, %	20,6	20,3	20,1
Соотношение сахар/сырой протеин	0,62	0,63	0,64
Са : Р соотношение	1,83	1,87	1,84
Запланированные затраты кормов ¹ :			
СВ, кг	503,9	559,4	614,3
ОЭ, МДж	5002	5551	6100
СП, кг	67,7	72,6	77,5
НДК, кг	189,7	208,0	227,5

Примечание: ¹ всего за 183 дня учетного периода опыта

Введение в состав комбикормов для бычков влажного силосованного зерна кукурузы обусловило несущественное снижение концентрации обменной энергии в сухом веществе полнсмешанных рационов с 10-10,1 МДж/кг до 9,9 МДж/кг. При этом количество зерна кукурузы в составе комбикормов увеличилось от 0,61-0,82 кг (обычное зерно кукурузы с влажностью 12-13%) до 1,1-1,5 кг (влажное – 38-40% зерно кукурузы). Вместе с тем, количество иных компонентов комбикормов существенным образом не изменилось, а масса комбикорма увеличилась от 2,7-3,3 кг (I группа) до 3,2-3,9 кг (II группа).

Содержание НДК в составе сухого вещества разработанных рационов было на оптимальном уровне (37-38%). Необходимый уровень минеральных элементов в организме бычков обеспечивали за счет включения в рационы поваренной соли и кормового фосфата.

Исходя из приведенных данных, можно утверждать, что рационы бычков, как с использованием измельченного зерна кукурузы, так и с введением в состав комбикормов влажного силосованного зерна кукурузы, были способны обеспечить высокую интенсивность роста молодняка.

С целью изучения влияния фактора состава зерновой части рационов на уровень потребления полнорационной смеси животными, в возрасте подопытного молодняка 15 и 18 месяцев были проведены соответствующие исследования, результаты которых представлены в таблице 3.54.

Таблица 3.54 – Потребление бычками кормов полнорационной смеси
(в среднем за учетный период опыта)

Показатель	Группа	
	I	II
Потребление кормосмеси, %	93,2	98,7
Плановые затраты кормов:		
ОЭ, МДж	16653	16653
СВ, кг	1645,2	1677,6
СП, кг	217,8	217,8
Потребление кормов (фактическое):		
ОЭ, МДж	15520,6	16436,5
СВ, кг	1533,3	1655,8
СП, кг	203,9	215,0

Исходя из полученных результатов, можно отметить позитивное влияние введения влажного силосованного зерна кукурузы в состав рационов бычков. Благодаря этому, вследствие улучшения вкусовых и ароматических качеств корма, обеспечили повышение уровня продуктивного использования сухого вещества подопытными животными на 5,5 %, по сравнению с тем случаем, когда зерновую часть рационов составляют из обычных сухих компонентов (сухая кукуруза, подсолнечниковый жмых, пшеница, ячмень и т.д.).

Как следствие – при одинаковых запланированных в рационах затратах обменной энергии, сухого вещества и сырого протеина, продуктивное использование молодняком II группы (за весь опыт) энергии кормов оказалось больше на 915,9 МДж (5,9 %), сухого вещества кормов – на 122,5 кг (8,0 %), а сырого протеина – на 11,1 кг (5,4 %).

В своих дальнейших исследованиях мы изучили влияние фактора введения в состав комбикормов влажного (38-40%) зерна кукурузы на показатели динамики живой массы бычков и эффективность использования ними кормов (табл. 3.55).

Таблица 3.55 – Динамика живой массы бычков ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=15) и эффективность использования кормов

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса молодняка (кг) в возрасте: 12 мес.	285,4±2,74	287,1±3,12
15 мес.	363,0±5,10	374,5±5,55
18 мес.	438,8±7,48	461,8±8,24*
Абсолютные приросты бычков ¹ , кг	153,4	174,7
Среднесуточные приросты (г): 12-15 мес.	853	960
15-18 мес.	824	949
12-18 мес.	838	955
Расход кормов рационов на 1 кг прироста:		
СВ, кг	10,7	9,6
ОЭ, МДж	108,6	94,1
СП, кг	1,33	1,23

Примечания: ¹ учетный период составлял 183 дня, * р<0,05

В начале опыта показатель живой массы бычков существенным образом не отличался при отсутствии статистической достоверности различий (всего на 1,7 кг – 0,6%). Впрочем, в возрасте бычков 15 месяцев использование в рационах зерна кукурузы, заготовленного по новой технологии, по сравнению с его использованием в обычном сухом виде, существенно увеличило показатели динамики массы бычков.

Такое превосходство, по нашему мнению, имело первопричину в большей поедаемости кормов животными, и, следовательно, в большем потреблении сухого вещества и энергии полнсмешанных рационов.

Преимущество молодняка II группы в живой массе в 15- месячном возрасте достигло 11,5 кг (3,2%), однако достоверности еще не приобрело, а в 18 месяцев оно составило 23,0 кг (5,2%) с наличием разницы, подтвержденной методами вариационной статистики.

Данный результат был достигнут благодаря более высокой интенсивности роста скота за весь учетный период опыта на 14,0%. В связи с этим, абсолютные приросты бычков, получавших комбикорм с введением влажного силосованного зерна кукурузы (II группа), были на 21,3 кг (13,9%) больше, по сравнению с молодняком, рецепты комбикормов которого составляли на основе высушенных до нормативной влажности зерновых компонентов.

В данном случае затраты кормов на 1 кг прироста массы бычков оказались меньше: ОЭ – на 14,5 МДж (15,4%), СВ – на 1,1 кг (11,5%), а СП кормов – на 100 г (8,1%).

Исходя из приведенных выше данных, можно отметить, что скармливание влажного силосованного зерна кукурузы в составе полнорационной смеси бычков при их интенсивном выращивании с 12- до 18- месячного возраста способствует повышению эффективности использования животными кормов на 13,6-15,5% и является действенным способом улучшения динамики их роста на 13-14%.

Одним из основных показателей того или другого технологического элемента в интенсивной технологии производства говядины является убойная масса животных и их убойный выход.

Основные убойные показатели бычков подопытных групп, определенные по результатам контрольного убоя животных, приведены в таблице 3.56.

Таблица 3.56 – Убойные показатели бычков ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=3)

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса перед убоем, кг	435,4±4,9	457,2±5,3
Масса туши (парной), кг	235,8±3,3	249,7±4,0
Выход парной туши, %	54,2	54,6
Масса жира (внутреннего), кг	12,4±0,55	13,6±0,64
Выход жира (внутреннего), %	2,85	2,98
Убойная масса, кг	248,2±4,3	263,3±4,8
Убойный выход, %	57,0	57,6

Предубойная живая масса бычков II группы была на 21,8 кг (5,0%) выше, чем у сверстников, которых интенсивно выращивали в период с 12- до 18-месяцев без использования в составе зерновой части полнорационной смеси влажного силосованного зерна кукурузы (I группа). Молодняк II группы также превосходил бычков I группы и по массе парной туши на 13,9 кг (5,9%, $p < 0,05$).

При введении в состав комбикормов консервированного влажного зерна кукурузы наблюдали тенденцию увеличения массы жира в тушах молодняка. Разница в данном случае, в сравнении с бычками контрольной группы, для которых концентратная часть рационов состояла из сухих составляющих, равнялась 1,2 кг (9,7%), но без наличия статистической достоверности. При этом убойная масса их сверстников опытной группы была больше на 15,1 кг (6,1%), а убойного выхода – на 0,6%.

Таким образом, на основе результатов сравнительного анализа убойных показателей бычков при скармливании им влажного консервированного зерна кукурузы в условиях производства говядины по органическим принципам, можно отметить тенденцию его позитивного влияния на убойную массу и убойный выход молодняка с незначительным увеличением содержания внутреннего жира.

По результатам собственных исследований можно отметить существенное положительное влияние предлагаемого способа увеличения потребления кормов бычками на преобразование энергии технологического процесса выращивания бычков (Q) в энергию прироста массы молодняка (V_1 , табл. 3.57).

Таблица 3.57 – Анализ биоэнергетической эффективности выращивания бычков
(в расчете на 200 голов)

Группа	Совокупная энергия выращивания бычков (Q), ГДж/год	Энергия прироста бычков (V_1), ГДж/год	КБЭ выращивания бычков, %
I	19842,4	51,76	2,60
II	20410,8	56,36	2,76

При использовании в кормлении бычков зерна кукурузы, заготовленного по предложенной технологии, в результате увеличения уровня поедаемости кормов

животными и большей интенсивности их роста, наблюдается эффект увеличения уровня трансформации совокупной энергии, затраченной на выращивание бычков, в энергию прироста массы молодняка. В данном случае коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины был больше на 0,16%.

Анализ эффективности консервированного зерна кукурузы в кормлении бычков, заготовленного в «биг-бэгах» кислотным способом консервирования по новой технологии (при внесении во влажную массу зерна при силосовании и внесении во влажную массу зерна закваски типа «Biomin Biostable»), представлен в таблице 3.58.

Таблица 3.58 – Экономический анализ выращивания бычков

Показатель	Группа бычков	
	I	II
Себестоимость кормов в опыте, руб.	15509,4	16274,2
Себестоимость прироста массы молодняка, руб. ¹	25849,0	27123,7
Абсолютный прирост массы бычков, кг ²	153,4	174,7
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	185	
Доход от реализации прироста (условный), руб.	28379,0	32319,5
Прибыль от реализации прироста бычков, руб.	2530,0	5195,8
Рентабельность, %	9,8	19,2

Примечания: ¹ удельный вес затрат на корма в структуре себестоимости составляет 60%,
² за учетный период опыта 183 дня.

Использование кукурузы в виде влажного (силосованного) зерна в рационах бычков при выращивании по органическим принципам (силосно-концентратная полнорационная смесь) с привлечением предлагаемых нами алгоритмов системы кормления увеличило стоимость кормов для молодняка опытной группы на 764,8 руб. – 4,9% за весь учетный период, что, в свою очередь, увеличило себестоимость выращивания бычков этой группы на 1274,7 руб. на голову.

Одновременно, за счет повышения уровня интенсивности роста бычков опытной группы на 13,8 % прибыль от условной реализации прироста данных животных увеличилась на 2665,8 руб. – в 2,1 раза, а уровень рентабельности рентабельность производства говядины повысился на 9,4%.

3.5 Показатели качества говядины при ее органическом производстве

В связи с тем, что в регионе Донбасса для производства говядины как в промышленном, так и в органическом вариантах, могут быть использованы бычки только пород молочного направления продуктивности, то местную генетическую базу для производства говядины по органическим принципам выбираем ту же, что и для производства молока (красная степная порода и ее помеси с голштинами, красно-пестрая молочная порода, красная молочная порода голштинизированного типа).

Из массива животных данных генотипов в ООО «Донбасс Агро» Славяносербского района Луганской Народной Республики в зимний период года в сумме были отобраны 50 бычков в возрасте 6 месяцев для проведения опыта, имевшего характер производственной проверки.

Для кормления бычков использовали представленные в подразделе 3.4.1 факториальные алгоритмы нормирования кормления и составления рационов. При этом ориентировались на средние суточные приросты молодняка на уровне 1000 г. В состав рационов одновременно вводили свежую кормовую тыкву и влажное (38-40%) силосованное зерно кукурузы. Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого в рубце бычков протеина в сухом веществе кормов рационов планировали на уровне 70:30 (согласно положительным результатам предыдущих исследований).

Нормы кормления и рационы подопытных бычков представлены в таблицах 3.59 и 3.60, а также в приложении Б. Факторами влияния на норму кормления и структуры рационов были: живая масса бычков, планируемый среднесуточный прирост их живой массы и содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов рационов (как основной показатель питательности).

Сравнительный анализ разработанных рационов бычков позволяет отметить достаточные для обеспечения планируемой динамики живой массы количества и соотношения энергии, питательных и основных биологически активных веществ.

Содержание энергии в 1 кг сухого вещества рационов составляло 9,9-10,0 МДж, что было обусловлено содержанием в их структуре 39-40% концентратов от СВ.

Таблица 3.59 – Нормы кормления бычков в опыте
(согласно предложенным факториальным алгоритмам)

Показатели	Живая масса бычков, кг			
	250-300	300-350	350-400	400-450
Обменная энергия, МДж	77,1	85,9	94,9	102,5
Сухое вещество, кг	7,7	8,59	9,6	10,3
ОЭ/СВ, МДж/кг	10,0	10,0	9,9	10,0
Сырой протеин, г	1058	1125	1189	1251
Расщепляемый протеин, г	741	787	832	876
Нерасщепляемый протеин, г	317	337	357	385
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	2853	3177	3546	3792
Кислотно-детергентная клетчатка, г	1696	1889	2109	2255
Сахар, г	463	515	575	615
Сырой жир, г	270	300	335	359
Соль поваренная, г	40	50	50	60
Са, г	40,1	44,6	49,8	53,3
Р, г	23,1	25,8	28,8	30,7
Mg, г	18,5	20,6	23,0	399,7
К, г	123,4	137,4	153,4	164,0
S, г	17,7	19,7	22,0	23,6
Fe, мг	1357	1511	1687	1804
Cu, мг	57,8	64,4	71,9	76,9
Zn, мг	293	326,3	364,2	389,5
Co, мг	3,7	4,1	4,6	4,9
Mn, мг	300,7	334,8	373,8	399,7
I, мг	2,8	3,1	3,5	3,7
каротин, мг	114	127	142	152
Витамин D, тыс. ME	6,9	7,7	8,5	9,2
Витамин E, мг	169	191	213	236

Таблица 3.60 – Рационы бычков в опыте

Корма	Живая масса бычков, кг			
	250-299	300-349	350-399	400-450
Сено смешанное, кг	3,2	3,5	3,8	3,8
Силос из кукурузы, кг	6,0	7,0	9,0	10,0
Тыква кормовая дробленая	5,0	5,0	5,0	5,0
Меласса, кг	0,4	0,5	0,6	0,6
Комбикорм, кг	3,57	3,99	4,18	4,74
в т. ч.: жмых подсолнечника, кг	0,66	0,55	0,41	0,36
кукуруза влажная (38-40 %), кг	1,21	1,43	1,57	1,83
ячмень, кг	0,83	0,99	1,08	1,26
пшеница, кг	0,81	0,96	1,05	1,23
соль поваренная, кг	0,04	0,05	0,05	0,06
мел кормовой, кг	0,02	0,01	0,00	0,01
В рационе содержится:				
СВ, кг	7,8	8,7	9,6	10,3
ОЭ, МДж	77,1	85,9	95,8	102,5
СП, кг	1,06	1,12	1,19	1,25
РП, кг	0,78	0,82	0,86	0,91
НРП, кг	0,32	0,34	0,37	0,39
НДК, кг	2,90	3,21	3,63	3,80
КДК, кг	1,72	1,90	2,14	2,21
СЖ, кг	0,24	0,25	0,28	0,30
сахара, кг	0,48	0,53	0,59	0,63
Са, г	41,7	42,6	43,4	45,6
Р, г	23,9	24,7	25,1	26,4
Каротин, мг	142	160	189	199
ОЭ/1 кг СВ, МДж	9,9	9,9	10,0	10,0
НДК, % СВ	37,2	36,9	37,8	36,9
КДК, % СВ	22,1	21,8	22,3	21,5
Сахар/сырой протеин	0,45	0,47	0,50	0,50
Са : Р	1,75	1,72	1,73	1,73
Плановые затраты кормов ¹ :				
СВ, кг	351	391,5	441,6	473,8
ОЭ, МДж	3469,5	3865,5	4406,8	4715,0
СП, кг	47,7	50,4	54,7	57,5
НДК, кг	130,5	144,5	167,0	174,8

Примечание: ¹ длительность опыта составляет 182 дня (по периодам 45, 45, 46, 46 дней)

Иные основные соотношения рационов также были сбалансированы. Отношение сахара к сырому протеину находилось в пределах нормативных значений (0,45-0,50). Содержание НДК в сухом веществе рационов составляло 36,9-37,8%, а содержание КДК не превышало 22,3%, что позволило создать оптимальный баланс фракций углеводов в организме молодняка для обеспечения высокой интенсивности роста. Соотношение расщепляемой и нерасщепляемой в рубце фракций сырого протеина кормов рационов также было в оптимальных интервалах при использовании натуральных кормов по органическим принципам (72,3-73,6% : 30,2-31,2%), что способствовало максимальной трансформации сырого протеина кормов в белок мышечной ткани бычков.

В результате средние показатели мясной продуктивности по группе бычков (n = 50) в опыте были достаточно высокими с учетом особенностей производства говядины по органическим принципам (табл. 3.61).

Таблица 3.61 – Показатели мясной продуктивности бычков при производстве говядины по органическим принципам в регионе Донбасса, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатели	n	Значение
Живая масса бычков (кг) в возрасте: 12 мес.	50	281,6±2,47
18 мес.		450,3±6,25
Абсолютный прирост живой массы, кг		168,7
Среднесуточный прирост живой массы, г		927
Предубойная живая масса бычков, кг	3	448,3±4,41
Масса парной туши, кг		243,3±3,38
Выход туши от предубойной живой массы, %		54,3
Масса жира (внутреннего), кг		14,2±0,65
Выход жира (внутреннего), %		3,1
Убойная масса бычков, кг		257,5±3,95
Убойный выход, %	3	57,4
Масса туши бычков (охлажденной), кг		252,9±3,58
Масса костей в туше бычков (охлажденной), кг		53,8±0,95
Выход костей из охлажденной туши, %		21,3
Масса мякоти в туше бычков (охлажденной), кг		199,1±2,74
Выход мякоти из охлажденной туши, %		78,7
Коэффициент мясности, ед.		3,7±0,04

Продолжение табл. 3.61		
Расход на 1 кг прироста ¹ :	50	
СВ, кг		9,8
ОЭ, МДж		97,6
СП, г		1246,6

Примечание: ¹ рассчитано как среднее за 183 дня опыта

В возрасте 18 месяцев была получена достаточно высокая средняя живая масса молодняка – $450,3 \pm 6,25$ кг. При этом абсолютный прирост массы за шесть месяцев опыта достигал 168,7 кг, а среднесуточный – 927 г. Меньший на 7,9% показатель фактического прироста массы бычков, по сравнению с плановым его значением (1000 г), по нашему мнению, был обусловлен отсутствием в составе рационов премиксов, использование которых не допускают правила производства органической продукции.

Убойные показатели бычков в опыте, с учетом их молочного направления продуктивности, были также вполне приемлемыми, что подтверждает высокую эффективность предлагаемых алгоритмов системы кормления. При убойной массе бычков в среднем $257,5 \pm 3,95$ кг их убойный выход достигал 57,4% с достаточно высоким выходом мякоти (78,7%) и умеренным выходом костей (21,3%) из охлажденных туш. В свою очередь, это обусловило максимальное значение коэффициента мясности туш ($3,7 \pm 0,04$ ед.) в данных специфических условиях производства говядины.

Впрочем, в наших исследованиях не ставили задачу получить максимально высокие интенсивность роста и убойные показатели бычков, поскольку основным фактором, определяющим эффективность производства органической продукции, является ее качество, обуславливающее величину добавленной стоимости.

Подтверждением высокого качества полученной в нашем опыте говядины являются результаты исследований химического состава мышечной ткани и ее органолептической оценки, которую провели в сравнении с таким же мясным сырьем, полученным при промышленном производстве (табл. 3.62).

Таблица 3.62 – Химический состав и органолептическая оценка мышечной ткани бычков

Показатель	Органическая говядина	Промышленная говядина
Влага, %	75,9±6,1	76,1±6,1
Белок, %	21,07±1,69	20,72±1,66
Жир, %	0,80±0,10	0,4±0,05
Лизин, %	1,60±0,54	1,44±0,49
Метионин, %	0,43±0,15	0,48±0,16
Треонин, %	0,85±0,34	0,76±0,30
Лейцин и изолейцин, %	2,23±0,58	2,01±0,52
Триптофан, %	0,10±0,03	0,10±0,03
Фенилаланин, %	0,77±0,23	0,65±0,20
Общая дегустационная оценка мяса по ГОСТ 6659-2015, баллов	7,7±0,18	7,1±0,10*
Общая дегустационная оценка бульона по ГОСТ 6659-2015, баллов	7,3±0,15	7,0±0,17

Примечание: $p < 0,05$

Анализ химического состава мышечной ткани бычков, выращенных по органическим принципам, в сравнении с подобным мясным сырьем, полученным промышленным способом, позволил определить большее содержание сухого вещества – на 0,2 абс. %, жира – на 0,4 абс. % при большем содержании белка – на 0,35 абс. %. В лабораторных исследованиях также получены данные о преимуществе органической говядины (мышечной ткани) над промышленной по содержанию незаменимых аминокислот, в частности: лизина – на 0,16 абс. %, треонина – на 0,09 абс. %, лейцина и изолейцина – на 0,22 абс. % и фенилаланина – на 0,12 абс. %.

Приведенные преимущества показателей химического состава органической говядины явились предпосылкой к более высокой оценке комиссией дегустаторов мышечной ткани и бульона (согласно ГОСТ 6659-2015), в сравнении с говядиной, полученной промышленным способом, по среднему баллу дегустации – на 0,6 балла (8,5%, $p < 0,05$) и на 0,3 балла (4,3%) соответственно.

3.6 Экономическая эффективность производства говядины по органическим принципам

Приведенное выше технологическое обоснование производства говядины по органическим принципам в регионе Донбасса нуждается в подтверждении его экономической целесообразности, с учетом поэлементных затрат, составляющих себестоимость сырья, цены его реализации на рынке (с учетом ее увеличения при сертификации продукции), дохода и прибыли от реализации продукции, а также уровня рентабельности производства мясного сырья (табл. 3.63 и 3.64).

Таблица 3.63 – Затраты и стоимость кормов в опыте
(в расчете на 1 бычка за 182 дня учетного периода)

Корма	Затраты за учетный период, ц	Стоимость 1 ц, руб.	Общая стоимость, руб.
Сено злаково-бобовое	6,51	600	3906,0
Силос кукурузный	14,6	300	4380
Тыква кормовая	9,10	250	2275,0
Патока кормовая	0,96	954	915,8
<i>Комбикорм, в т. ч.:</i>			8197,5
жмых подсолнечника	0,90	1800	1620,0
кукуруза влажная (силосованная)	2,75	950	2612,5
ячмень	1,89	1000	1890,0
пшеница	1,85	1000	1850,0
соль поваренная	0,09	700	63,0
мел кормовой	0,18	900	162,0
Всего	-	-	19674,3

В наших исследованиях удельный вес стоимости компонентов комбикормов для бычков составил 41,7% от общей стоимости кормов, что было связано с большой долей зерновых концентратов в составе полнорационных рационов при составлении их рецептов согласно разработанным нами алгоритмам с целью выращивания бычков при получении среднего суточного прироста живой массы 1000 г в сутки, что потребовало концентрации энергии в сухом веществе кормосмесей не менее 9,9-10,0 МДж/кг.

Таблица 3.64 – Экономическая эффективность производства органической говядины (на 1 голову за период опыта)

Показатель	Значение	
	сертификация продукции	без сертификации
Стоимость кормов рационов, руб.	19674,3	
Себестоимость прироста массы бычков, руб. ¹	32790,5	
Абсолютный прирост массы бычков, кг ²	168,7	
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	292,5 ³	195,0
Доход от реализации прироста (условной), руб.	49344,8	32896,5
Прибыль от реализации прироста (условной), руб.	16554,3	106,0
Рентабельность, %	50,5	0,3

Примечания: ¹ при выращивании бычков стоимость кормов составляет 60% от общей себестоимости прироста; ² за 182 дня опыта; ³ цену реализации сертифицированной продукции увеличиваем минимально в 1,5 раза.

Исходя из того, что в структуре себестоимости говядины в данном опыте стоимость кормов занимала около 60%, общая себестоимость прироста живой массы бычка составила 32790,5 рубля. По факту условной продажи прироста живой массы бычков в количестве 168,7 кг (на 1 голову) по цене, составляющей 282,5 руб./кг, которая является возможной по факту сертификации органической продукции и которая в 1,5 раза выше существующей в регионе Донбасса цены реализации (без сертификации), прибыль от условной реализации прироста будет равна 16554,3 рубля, а рентабельность производства органической говядины составит 50,5%.

Вместе с тем необходимо добавить, что производство говядины в регионе Донбасса при использовании бычков распространенных здесь пород молочного направления продуктивности, даже при внедрении предложенных факториальных алгоритмов нормирования кормления и составления рационов, вне контекста производства сертифицированной органической продукции (говядины) с высокой добавленной стоимостью в настоящее время (при существующих закупочных ценах на мясное сырье) экономической целесообразности не имеет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ВЫВОДЫ

1. Технологическое обоснование производства в Донбассе продукции молочного скотоводства по органическим принципам с уровнем рентабельности 50-70% подтверждает целесообразность использования для этого поголовья крупного рогатого скота местных пород при удоях коров 4500-5000 кг молока за лактацию и предубойной массе бычков в возрасте 18 месяцев 450-460 кг с применением систем кормления, разработанных на основе алгоритмов, которые учитывают особенности региональной кормовой базы.

2. Алгоритмы нормирования кормления коров и составления их рационов с учетом производства органического молока должны иметь факториальную основу (факторы влияния на норму кормления – живая масса, удой, содержание жира в молоке, неделя лактации, величина возобновления живой массы) и опираться на показатель содержания обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов, не превышающий 10 МДж при удельном весе концентратов в сухом веществе не более 35-40%, что позволит обеспечить стабильное физиологическое состояние животных и их продуктивное долголетие.

3. Для производства органического молока и говядины в регионе Донбасса целесообразно использовать распространенные здесь генотипы: $\frac{1}{2}$ красная степная порода + $\frac{1}{2}$ голштинская порода (удой – 4426 ± 114 кг, содержание жира в молоке – $3,65 \pm 0,02\%$); красную молочную породу голштинизированного типа (пожизненная продуктивность – $14411 \pm 246,2$ кг молока за $3,70 \pm 0,18$ лактаций); красно-пеструю молочную породу с выборкой по коэффициенту адаптации, приближенному к 2,0 ед. (удой за лактацию – 4941 ± 283 кг, содержание жира в молоке $3,67 \pm 0,06\%$).

4. Использование новых алгоритмов системы кормления коров молочных пород при производстве органического молока в условиях Донбасса позволяет получить суточные удои до 20 кг молока с содержанием жира 3,8-3,9% при

содержании белка 3,4-3,5%. В сравнении с промышленным молоком, содержание сухого вещества (14,7%) в органическом молочном сырье больше на 2,0 абс. %, жира (3,90%) – на 0,3 абс. %, а белка (3,51%) – на 0,1 абс. % при преимуществе по содержанию лизина, лейцина и изолейцина, что определяет его более высокую дегустационную оценку в среднем на 1,3 балла (40,6%, $p < 0,05$).

5. При реализации молока после сертификации органической продукции по цене 57,0 руб. за 1 кг (в ценах 2024 г.), которая как минимум в 1,5 раза превышает закупочную цену на молоко, полученное по промышленной технологии, уровень рентабельности технологического процесса производства органического молока превышает 70%, что в степном регионе Донбасса при сложных климатических условиях позволяет избежать негативного действия множества производственных факторов риска.

6. Алгоритмы нормирования кормления бычков и составления их рационов при производстве органической говядины должны ориентироваться на суточный прирост массы молодняка 900-1000 г, иметь факториальную основу (факторы влияния на норму кормления – живая масса и величина ее суточного прироста) и опираться на показатель содержания обменной энергии не менее 10 МДж в 1 кг сухого вещества кормов, определяющий удельный вес концентратов в сухом веществе 40% и более, что в условиях органического выращивания позволит получать высокие приросты молодняка.

7. Оптимизация в рационах бычков соотношения фракций сырого протеина, а также введение кормовой тыквы и силосованного влажного (38-40%) зерна кукурузы позволяет, при уменьшении затрат сухого вещества, обменной энергии и протеина кормов на 10-15%, увеличить: приросты живой массы молодняка – на 18,9-23,0 кг (5,2-13,9%, $p < 0,05$), его убойную массу – на 15,1-23,7 кг (6,0-10,1%, $p < 0,05$), убойный выход – на 0,6-1,9%, а коэффициент биоэнергетической эффективности и уровень рентабельности производства органической говядины – на 0,1-0,16 ед. (3,5-7,1%) и на 9,4-17,7% соответственно.

8. Использование новых алгоритмов системы кормления бычков молочных пород при производстве органической говядины в условиях Донбасса позволяет

получить их живую массу в возрасте 18 месяцев $450,3 \pm 6,25$ кг, убойную массу – $257,5 \pm 3,95$ кг, убойный выход – 57,4%, массу мякоти в тушах – $199,1 \pm 2,74$ кг, выход мякоти – 78,7%. При этом органическое мясное сырье отличается от промышленного большим содержанием: сухого вещества (24,1%) – на 0,2 абс. %, жира (0,8%) – на 0,4 абс. %, белка (21,07%) – на 0,35 абс. %, лизина (1,6%) – на 0,16 абс. %, треонина (0,85%) – на 0,09 абс. %, фенилаланина (0,77%) – на 0,12 абс. %, что обуславливает более высокую дегустационную оценку мышечной ткани и бульона – на 0,6 балла (8,5%, $p < 0,05$) и на 0,3 балла (4,3%) в среднем.

9. При реализации говядины после сертификации органической продукции по цене, которая как минимум в 1,5 раза превышает закупочную цену на говядину, полученную по промышленной технологии (292,5 руб. за 1 кг в ценах 2024 г.), уровень рентабельности технологического процесса достигает более 50%, что обеспечивает экономически стабильное производство мясного сырья высокого качества в хозяйственных условиях региона Донбасса.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для производства в регионе Донбасса молока и говядины по органическим принципам рекомендуем использовать поголовье скота местных адаптированных пород (красная степная, красная молочная, красно-пестрая молочная) и систему кормления, построенную на факториальных принципах и ориентированную на увеличение продуктивного использования животными сухого вещества рационов за счет введения кормовой свеклы, тыквы и влажного (38-40%) силосованного зерна кукурузы. При этом от коровы возможно получение 4500-5000 кг молока с показателем жира 3,8-3,9% и белка 3,4-3,5% при повышенном содержании в нем лизина, лейцина и изолейцина. Выращивание бычков по предлагаемой схеме позволяет получить их живую массу в 18 месяцев 450-460 кг, убойную массу – 257-258 кг, убойный выход – 57-57,5%, массу мякоти в тушах – 199-200 кг и выход мякоти – 78,5-79% с улучшенными вкусовыми качествами и увеличенным содержанием лизина, треонина и триптофана.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшая научная работа будет ориентирована на усовершенствование способов содержания крупного рогатого скота в хозяйственно-климатических условиях региона Донбасса с учетом специфических требований к производству молока и говядины по органическим принципам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 01.12. 2016 г. №642) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://base.garant.ru/71551998/> (дата обращения: 05.02.2025).
2. Карпенко, А. Ф. Полноценное кормление высокопродуктивных коров : монография / А. Ф. Карпенко. – Минск : Белорусская наука, 2021. – 430 с.
3. Медведев, А. Ю. Технологический регламент высокопродуктивного молочного скотоводства / А. Ю. Медведев, В. С. Линник, А. М. Ермаков, Г. А. Зеленкова [и др.]. – Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2020. – 198 с.
4. Медведев, А. Ю. Усовершенствование энергосберегающей технологии производства говядины в молочном скотоводстве : дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.10 / А. Ю. Медведев. – Персиановский, 2015. – 369 с.
5. Коноваленко, Л. Ю. Органическое животноводство: опыт и перспективы развития: аналит. обзор / Л. Ю. Коноваленко, Н. П. Мишуров, П. И. Гриднев [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 88 с.
6. Насатуев, Б. Д. Органическое животноводство / Б. Д. Насатуев. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 192 с.
7. Измайлович, И.Б. Альтернатива традиционному животноводству / И. Б. Измайлович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2020. – № 2. – С. 11–21.
8. Бондаренко, А.М. Развитие рынка органической продукции в обеспечении технологического суверенитета РФ / А. М. Бондаренко, Л. С. Качанова, С. М. Челбин // Дальневосточный аграрный вестник. – 2023. – № 4. – С. 144-155.
9. Singh, J. Importance of Organic Livestock Production: Global Scenario / Jitender Singh, Priyam Agravat, M. M. Islam // SR Publications. – December 4, 2023.
10. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4.0 [Текст]: докл. к XXI Агр. междунар. науч. конф. по проблемам

- развития экономики и общества, Москва, 2020 г. / Н. В. Орлова, Е. В. Серова, Д. В. Николаев и др. ; под ред. Н. В. Орловой ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. — 128 с.
11. Инновационные технологии в высокопродуктивном молочном скотоводстве: учебное пособие для вузов / А. Ю. Медведев, Н. В. Волгина, П. Б. Должанов, Е. А. Перькова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с.
 12. Санганаева, А. В. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров разного возраста / А. В. Санганаева, Т. В. Склярская // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. — № 57. — 2019. — С. 71–79.
 13. Сельское хозяйство в России. 2021: Статистический сборник/ Росстат. — М., 2021. — 100 с.
 14. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности / В. И. Волгин, Л. В. Романенко, П. Н. Прохоренко, З. Л. Федорова, Е. А. Корочкина. — М.: РАН, 2018. — 260 с.
 15. Разведение животных: учебник для СПО / В. Г. Кахикало, О. В. Назарченко, Н.Г. Фенченко, С. А. Гриценко. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 336 с.
 16. Смирнова, Ю.М. Влияние генотипа на долголетие и пожизненную продуктивность коров // Ю. М. Смирнова, А. В. Платонов // Агрозоотехника. — 2019. — Т. 2. — № 3. — С. 1–8.
 17. Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере молочной индустрии) / В. Ф. Лищенко [и др.]; под общ. науч. ред. В.Ф. Лищенко. М.: Экономика, 2015. — 212 с.
 18. Шендаков, А. И. Голштинская порода скота в Орловской области: ретроспективный анализ и современное состояние / А. И. Шендаков. — Текст: непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. — 2020. — № 2(27). — С. 13–22.
 19. Howard Calhoun. Primary milk processing: technology and sanitary requirements. Agriculture – 2024. – November. – P.395–409.

20. Скворцова, Е. Г. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы и причины их выбытия / Е. Г. Скворцова, О. П. Неверова, О. В. Чепуштанова // Аграрный вестник Урала. – 2019. – №5 (184). – С. 54–57.
21. Стрекозов, Н. И. Продуктивное долголетие коров при голштинизации черно-пестрого скота / Н. И. Стрекозов, Н. В. Сивкин // Генетика и разведение животных. – 2014. – № 2. – С. 11–16.
22. Чупшева, Н. Ю. Продуктивное долголетие черно-пестрого скота в зависимости от некоторых генетических факторов / Н. Ю. Чупшева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. – 2019. – № 1 (54). – С. 68–76.
23. Штырева, И. В. Продолжительность хозяйственного использования и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы с разными причинами выбытия / И. В. Штырева, Н. М. Рудишина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6. – С. 89–92.
24. Васильева, О. К. Динамика показателей продуктивного долголетия коров в сельскохозяйственных предприятиях России // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. – №3(60). – С.80–87.
25. Сафронов, С. Л. Молочная продуктивность и долголетие коров в условиях промышленной технологии производства молока / С. Л. Сафронов, Н. М. Костомахин, О. И. Соловьева, В. И. Остроухова, Н. И. Кульмакова // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения академика М.Ф. Иванова. – Том I. – 2022. – С. 223–227.
26. Валитов, Х. З. Инновационные технологии в скотоводстве / Хайдар Зуфарович Валитов. – Самара : СамГАУ, 2019. – 32 с.
27. Сафронов, С. Л. Оптимизация продуктивного долголетия коров как фактор увеличения производства молока / С. Л. Сафронов, О. А. Давыдова //

- Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № – С. 65–71.
28. Падерина, Р. В. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров / Р. В. Падерина, Н. Н. Чучалина, Н. Д. Виноградова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – №3 (56). – С. 106–111.
 29. Зернина, С. Г. Продуктивное долголетие коров как фактор увеличения производства молока / С. Г. Зернина, А. В. Санганаева // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения академика М.Ф. Иванова. – Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва) Том ЧАСТЬ I. – 2022. – С. 81–85.
 30. Гамко, Л.Н. Влияние качества кормов на продуктивность дойных коров с высоким генетическим потенциалом / Л. Н. Гамко, Е. А. Лемеш, А. В. Кубышкин, О. Н. Будникова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – № 2 (78). – 2020. – С. 24–27.
 31. Организация органического сельскохозяйственного производства в России: информ. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018 –124 с.
 32. Калоев, Б. С. Кормление сельскохозяйственных животных с основами кормопроизводства. Практикум / Б. С. Калоев. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 108 с.
 33. Кердяшов, Н. Н. Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов : учебное пособие / Н. Н. Кердяшов. – Пенза : ПГАУ, 2022. – 317 с.
 34. Хохрин, С. Н. Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных : учебник для СПО / С. Н. Хохрин, Ю. П. Савенко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 300 с.

35. Гамко, Л. Н. Кормление высокопродуктивных коров / Л. Н. Гамко. – Брянск: Издательство Брянской Государственной сельскохозяйственной академии, 2010. – 103 с.
36. Bekenov, D.M. The effect of canola meal application in the diet of dairy cows of Holstein breed in «Baysyerke Agro» LLP / D.M. Bekenov, A.A. Spanov, D.T Sultanbai, G.K. Zhaksylykova, A.D Baimukanov // Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2019. – Volume 6. – № 382. 83–86.
37. Калмагамбетов, М. Б. Анализ и оптимизация рационов лактирующих коров / М. Б. Калмагамбетов, А. Д. Баймуканов, Н. П. Буряков // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки – №3 (62). – 2020. – С. 40–56.
38. Проблемные вопросы технологии разведения крупного рогатого скота молочного направления в Оренбургской области / Р. З. Мустафин, А. С. Мустафина // Полная энциклопедия животноводства. Справочник – пособие по разведению, содержанию и переработке. – Оренбург. – 2020. – 47 с.
39. Fedotova, G. Sustainable development of the Russian market of organic agro-industrial complex / G. Fedotova, I. Larionova, T. Dzhancharov, Yu Kapustina. E 3S Web of Conferences. 2023;390:01015. DOI: 10.1051/e3sconf/202339001015
40. Забашта, С. Н. Реализация органического животноводства / С. Н. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки, И. А. Синельщикова / В сборнике: Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ; ООО «Издательский Дом – Юг». Краснодар. – 2019. – С. 19–31.
41. Смирнова, В. В. Сочетание цифровых технологий и органического производства в специализированном мясном скотоводстве. Аграрный вестник Урала. 2023;(8). – С. 101–112.
42. Bepalyu S. Quality of life of the population and environmental safety: An assessment in Central Asia. E 3S Web of Conferences. 2023;390:01012. DOI: 10.1051/e3sconf/202339001012.

43. Никонова, Н. А. Законодательные основы регулирования развития органического сельского хозяйства России / Н. А. Никонова, Х. А. Дибирова, А. Г. Никонов // *Аграрный вестник Урала*. – 2023. – Т. 23. №12. – С. 135–142.
44. Шашута, К. Современные тенденции развития органического сельского хозяйства Беларуси в контексте зарубежного опыта / К. Шашута // *Организационно-правовые аспекты инновационного развития агробизнеса*. – №15. – 2015. – С.221–225.
45. Presto Åkerfeldt, M. Health and welfare in organic livestock production systems - a systematic mapping of current knowledge / M. Presto Åkerfeldt, S. Gunnarsson, G. Bernes, I. Blanco-Penedo // *Org. Agr.* – 2021. – 11. – P. 105–132.
46. The Environmental Impacts of Organic Farming in Europe / Matthias Stolze, Annette Piorr, Anna Häring and Stephan Dabbert. Stuttgart-Hohenheim: 2000 (*Organic Farming in Europe: Economics and Policy*; 6). – 143 p.
47. Suryatapa Das. Organic farming in India: a vision towards a healthy nation / Suryatapa Das, Annalakshmi Chatterjee, Tapan Kumar Pal // *Food Quality and Safety*. – May 2020. – Volume 4. – Issue 2. – P. 69–76.
48. Suneetha Devi, K.B. Organic farming for sustainable agriculture focus with on agricultural extension strategies for motivating farmers towards organic farming / K.B Suneetha Devi, Kurku Mamatha, Dr P Laxmi Narayana // *Conference Paper*. – July. – 2018.
49. Tapan Kumar Pal. Organic farming in India: a vision towards a healthy nation / Tapan Kumar Pal // *Food Quality and Safety*, 2020.
50. ГОСТ 33980-2016. Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации. Москва. Стандартиформ. – 48 с.
51. Рукавишникова, И. В. Актуальное состояние и перспективы роста органического сельского хозяйства в Российской Федерации в контексте мировых тенденций развития органического производства / И. В. Рукавишникова, А. Ю. Бояринов // *Modern Economy Success*. – 2024. – № 2. – С. 328 – 337. DOI: 10.58224/2500-3747-2024-2-328-337.

52. Linehan, K. Production, Composition and Nutritional Properties of Organic Milk: A Critical Review / K. Linehan, D. V. Patangia, Reynolds Paul Ross, C. Stanton // *Production Foods*. – 2024. – № 13 (550). – P. 1–23.
53. Pamela C. Organic Farming, Genetics, and the Future of Food / C. Pamela, R. Raoul, W. Adamchak. – June 2008. – 227p.
54. Федотова, Г. В. Генезис органического сельского хозяйства: мировой опыт и прогнозы для России / Г. В. Федотова, М. В. Новиков, Т. М. Джанчаров // *Крестьяноведение*. – 2023. – №8(3). – С. 113–128.
55. Белякова, З. Ю. Современные правовые формы обеспечения производства и оборота органической продукции / З. Ю. Белякова // *Техника и технология пищевых производств*. – 2018. – Т. 48. – № 3. – С. 140–151.
56. Федорова, М. А. Мировые тренды государственного регулирования развития органического сельского хозяйства и рынка органической продукции: опыт США, ЕС и России / М. А. Федорова, М. Г. Озерова // *Управленческие науки – Management Sciences*. – 2024. – №14(3). – С.64–77. DOI: 10.26794/2304-022X-2024-14-3-64-77
57. Amandeep Kaur Organic Farming in India: The Present Scenario // *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*. – June 2023. Volume 10, Issue 6. – P. 463–472.
58. Телегина, Ж. А. Стратегический анализ тенденций развития отечественного и мирового рынка органической продукции / Ж. А. Телегина, А. С. Бабанская, А.С. Тикунова, В. М. Минаева // *BENEFICIUM*. – 2023. – № 1(46). – С. 42–50. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2023.1(46).42–50.
59. Закон Российской Федерации «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 N 280-ФЗ // *Российская Газета*. – 2018. – №7633. – С. 170.
60. ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения» Москва. Стандартинформ. – 2015. – 7 с.

61. ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства» Москва. Стандартинформ. – 2020. – 28 с.
62. Ткачук, О. А. Современное состояние органического сельского хозяйства в России / О. А. Ткачук, Е. В. Ефремова, С. В. Богомазов [и др.]. // Нива Поволжья. 2021. – № 3(60). – С. 46–51.
63. Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года. – Правительство РФ. – 2023. – 91 с.
64. Соловьева, А. А. Перспективы производства органической молочной продукции / А. А. Соловьева, М. Н. Перевалова, В. В. Усенко. – С. 553–555.
65. Белопухов, С. Л. Тимирязевка и органическое сельское хозяйство / С. Л. Белопухов //Символ науки. – №7. – 2019. – С. 29–31.
66. Организация органического сельскохозяйственного производства в России: информ. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 124 с.
67. Евдокимов, И. А. Особенности производства органических продуктов / И. А. Евдокимов //Переработка молока. – №12. – 2017. – С. 8–12.
68. Verburg, R.W. Accelerating the transition towards sustainable agriculture: The case of organic dairy farming in the Netherlands / R.W. Verburg, E.Verberne, S.O. Negro // Agricultural Systems. 2022;198:103368. DOI: 10.1016/j.agsy.2022.103368
69. Wagner, K. The effects of farming systems (organic vs. conventional) on dairy cow welfare, based on the Welfare Quality protocol / K. Wagner, J. Brinkmann, A. Bergschmidt, C. Renziehausen, S. March // Animal. – 2021. – Vol. 15. – №8.
70. Коноваленко, Л. Ю. Успешные практики производства органической молочной продукции в России / Л. Ю. Коноваленко // Техника и технологии в животноводстве. – №3(35)–2019. – С. 123–127.
71. Кашин, В. И. Органическое сельское хозяйство: правовое обеспечение и правоприменительная практика // Молочная промышленность. – 2018. – № 10. С. 28–29.

72. Комин, А. Э. Еще раз о состоянии производства органической продукции в России / А. Э. Комин, И. Н. Ким, И. И. Бородин // Аграрный вестник Приморья. – 2022. – № 2(26). – С. 18–27.
73. Xu, J. Green food development in China: Experiences and challenges / J. Xu, Z. Zhang, X. Zhang, et al. // Agriculture. 2020;10(12):614. DOI: 10.3390/agriculture10120614.
74. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2022. 2022. – 341 p. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1344-organic-world-2022_lr.pdf.
75. Balamatti, Arun. Global Scenario of Organic Farming and its Relevance to Indian Agriculture. – December. – 2009.
76. Овсянко, Л. А. Развитие «зеленого» и органического производства в молочном скотоводстве / Л. А. Овсянко, Н. И. Пыжикова, М. А. Федорова // Вестник университета (Государственный университет управления). – 2023. – (6). С. 77–86.
77. Павлов, А. Ю. Концептуальные основы оказания государственной поддержки производителям органической продукции на различных типах сельских территорий / А. Ю. Павлов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2023. – №6. – С. 579–582.
78. Горшков, В. В. Перспективы развития органического животноводства стран Большого Алтая на основе биотехнологий / В. В. Горшков, В. А. Кундиус // Сетевое издание Совета ректоров вузов Большого Алтая. – №.1. – 2020. – С. 44–53.
79. Галкин, Д. Г. Модель развития органического сельского хозяйства Китая / Д. Г. Галкин // Экономика и бизнес: теория и практика. – №5–1(99). – 2023. – С. 108–110.
80. Галкин, Д. Г. Инструменты государственной поддержки органического сельского хозяйства США / Д. Г. Галкин // Экономика и бизнес: теория и практика. – №5–1(99). – 2023. – С. 105–107.

81. Галкин, Д. Г. Зарубежные модели развития органического сельского хозяйства: сравнительный анализ // АПК: экономика, управление. – 2022. – №10. – С. 100–109.
82. Donkers, H. A. Review of Organic Growth in China's Agricultural and Food Systems / H. A. Donkers // The International Journal of Organic Agriculture Research and Development. – 2021. – Vol. 17. – № 1. – P. 126–157.
83. Сухачева, И. П. Экологические основы производства продукции сельскохозяйственных культур / И. П. Сухачева, А. В. Гончаров // Материалы международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 23–24.
84. Тихомиров, И. А. Технологические аспекты производства органической продукции молочного скотоводства / И. А. Тихомиров, В. П. Аксенова, Т. А. Рахманова // Вестник ВНИИМЖ. – №2 (34). – 2019. – С. 164–169.
85. Горлов, И. Ф. Инновационные технологии управления живыми системами в производстве высококачественной экологически безопасной продукции животноводства / И. Ф. Горлов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – № 3(35). – 2014. – С. 1–12.
86. Иванов, Ю. А., Экологичное животноводство, проблемы и вызовы / Ю. А. Иванов, В. В. Миронов // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – № 87. – 2015. – С. 35 – 47.
87. Свечникова, Т. М. Механизм регулирования производства органической продукции за рубежом и в Российской Федерации / Т. М. Свечникова // Московский экономический журнал. – 2019. – №8. – С. 479–490.
88. Мошак, О.В. Формирование стратегии развития аграрной сферы региона / О.В. Мошак // Международный научный журнал «Символ науки». – 2015. – № 5. – С. 134–136.
89. Полушкина, Т.М. Государственное регулирование развития органического сельского хозяйства: зарубежный опыт и отечественная практика / Т.М. Полушкина // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2016. – № 4 (48). – С. 366–378.

90. Кундиус, В.А. Производство органической продукции на залежных землях как стратегический ресурс развития сельского хозяйства Алтайского края / В. А. Кундиус, О. Ю. Воронкова // Экономика. Профессия. Бизнес. – 2017. – №3. – С. 30–40.
91. Оборин, М. С. Возможности развития аграрного сектора при реализации концепции «зеленого» роста / М. С. Оборин// Вестник НГИЭИ. – № 8 (135). – 2022. – С. 62–70.
92. Прошкина, И. Д. Перспективы производства органической сельскохозяйственной продукции / И. Д. Прошкина, А. П. Соколова // «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». Сборник статей по материал 78 научно-практической конференции студентов по итогам НИР. – КубГАУ. – Краснодар, 2023. – С. 462–465.
93. Мистратова, Н.А. Анализ зарубежного опыта производства и реализации органической продукции сельского хозяйства / Н. А. Мистратова, А. В. Коломейцев, М. А. Янова // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 2. – С. 162–165.
94. Занилов, А. Х. Организация органического сельскохозяйственного производства в России: информационное издание / А. Х. Занилов, О. С. Меленьтыва, А. М. Накаряков. – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 124 с.
95. Горшков, В. В. Методология разработки научных рекомендаций и предложений по внедрению биоинтенсивных технологий производства органической продукции животноводства в регионах Большого Алтая / В. В. Горшков, Т. А. Стрельцова // Наука и образование Большого Алтая. – Выпуск 1(14). – 2021. – С. 97–104.
96. Сухарева, О. А. Актуальность и перспективы развития производства органической продукции сельского хозяйства в современных условиях / О. А. Сухарева, А. А. Мешлок // Эпомен. – 2021. – № 65. – С. 48–56.

97. Сулима, Н. Н. К вопросу производства и потребления органической продукции в Украине / Н. Н. Сулима // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – №11–3. – С.195–197.
98. Willer, H. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2020 / H.Willer, B.Schlatter, J.Travnicek, L.Kemper, J.Lernoud // Frick and Bonn: FiBL & IFOAM – Organic International : The World of Organic Agriculture, 2020. – P. 333.
99. Global Organic Milk Production Market Report. KPMG, 2018. – 12 p.
100. Milchpreise und Milchmengen // Statistik und Berichte des BMEL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bmel-statistik.de/preise/preise-milch/>.
101. Лещуков, К. А. Есть ли будущее у российского органического молока? / К. А. Лещуков // Вестник аграрной науки. – № 5(86). – 2020. – С. 100–106.
102. Соколова, А. П. Инновации как фактор повышения эффективности АПК Итоги научно-исследовательской работы за 2017 год / А. П. Соколова // Сборник статей по материалам 73-й научно-практической конференции преподавателей. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – С. 573–574.
103. Чупина, И. П. Возрождение российского рынка органической продукции / И. П. Чупина, Я. В. Воронина // Аграрный вестник Урала. – № 4(183). – 2019. – С. 96–100.
104. Турчанова, В. Т. Органическое молочное животноводство в России и за рубежом: современное состояние и перспективы развития / В. Т. Турчанова // Форум молодёжной науки. Сельскохозяйственные науки. – Выпуск 1. – № 6. – 2020. – С. 14–20.
105. Национальный органический союз: сертифициаторы и производители органики подводят итоги работы. – Еженедельная бизнес газета АгроНовости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agro-bursa.ru/press-releases/2022/11/09/nacionalnyjj-organicheskiijj-soyuz.html>.
106. Перечень производителей органической продукции, включенных в единый государственный реестр производителей органической продукции

- [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/bd7/fju2pbmwa7nenhcyi0cf0lg129dvo3ku.pdf>.
107. Коноваленко, Л. Ю. Органическое животноводство: опыт и перспективы развития: аналитический обзор / Л. Ю. Коноваленко, Н. П. Мишуров, П. И. Гриднев, С. А. Коршунов, А. А. Любовецкая. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 88 с.
108. Кундиус, В. А. Составляющие концепции развития органического сельского хозяйства на основе биоинтенсивных технологий / В. А. Кундиус // Наука и образование Большого Алтая. – Выпуск 1(14). – 2021. – С. 52–59.
109. Павлов, А. Ю. Особенности развития органического животноводства в России / А. Ю. Павлов, А. Ю. Киндаев // Московский экономический журнал. – №9. – 2022. – С. 479–490.
110. Мистрова, Н. А. Органическое земледелие в России (Обзорная статья) / Н. А. Мистрова, Д. Н. Ступницкий, Яшин С. Е. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – №11. – 2021. – С. 100–107.
111. Коломейцев, А. В. Анализ современного состояния органического сельского хозяйства и опыта государственной поддержки в различных субъектах Российской Федерации / А. В. Коломейцев, Н. А. Мистратова, М. А. Янова М.А. // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 1. – С. 227–232.
112. Серегина, Т.А. Ограничения и резервы развития органического земледелия / Т. А. Серегина, А. А. Жильников, Ю. А. Мажайский// Вестник Курского государственной сельскохозяйственной академии. – 2021.– № 5. – С. 109–116.
113. Трифанов, А. В. Перспективы развития органического животноводства в Северо-Западном регионе России / А. В. Трифанов, В. И. Базыкин, И. Е. Плаксин, Д. А. Сошнев // АгроЭкоИнженерия. – 2022. – № 1(110). – С.178–190.
114. Комлацкий, В. И., Органическое животноводство на юге России: состояние и перспективы / В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий // Sciences of Europe. – № 6–4 (6). – 2016. – С.37–40.

115. Тарабукина, С. Н. Некоторые аспекты производства органического молока / С. Н. Тарабукина, А. Ю. Грачикова, А. Н. Кузнецов // Животноводство. – 2022. – №5. С.77–78.
116. Тихомиров, А. И. Перспективные технологии производства органической продукции молочного скотоводства на фермах модульного типа / А. И. Тихомиров // Вестник всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – №3(31). – 2018. – С. 96–104.
117. Бершицкий, Ю. И. Оценка соответствия сельскохозяйственных организаций Краснодарского края требованиям органического агропроизводства / Ю. И. Бершицкий, Т. Г. Гурнович, Н. Р. Сайфетдинова, А. Р. Сайфетдинов, А. В. Ульянов // Вестник АГУ. Выпуск 4(230). – 2018. – С.109–119.
118. Григорьян, Б. Р. Оценка соответствия сельскохозяйственных предприятий Республики Татарстан требованиям органического агропроизводства / Б. Р. Григорьян, Т. Г. Кольцова, Л. М. Сунгатуллина, И. А. Сахабиев // Российский журнал прикладной экологии. – №3. – 2016. – С.40–45.
119. Павлов, А. Ю. Экономическая эффективность деятельности сельскохозяйственных производителей органической продукции в России / А. Ю. Павлов, А. А. Кудрявцев // International Agricultural Journal. – №5. – 2022. – С. 426–440.
120. Пешук, Л. Пути повышения продуктивности красного молочного скота / Л. Пешук // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. – №6. – 17–20.
121. Черкащенко, И. И. Породы молочного направления продуктивности / И. И. Черкащенко, Н. П. Руденко // Межпородное скрещивание крупного рогатого скота. – М.: Россельхозиздат, 1978. – С. 51–61.
122. Иванов, В. К. Краткая история создания красного степного скота / В. К. Иванова, В. Б. Близниченко // План племенной работы с красной степной породой крупного рогатого скота на 1976 – 1985 гг. – Москва: «Колос», 1976. – С. 5–10.
123. Класен, Х. И. Красный степной скот / Х. И. Класен . – Москва: Колос, 1966. – 247 с.

124. Азаров, С. Г. Крупный рогатый скот / С. Г. Азаров. – Москва: Государственное издательство колхозной и совхозной литературы, 1943. – 379 с.
125. Зубець, М. Перспективи молочного скотарства на півдні України / В. Буркат, Ю. Полупан, М. Єфіменко // Тваринництво України. – 2000. – №5–6. – С. 4–6.
126. Коханов, А. П. Красный степной скот / А. П. Коханов. – Волгоград: Нижне-Волжское книжное издательство, 1977. – 95с.
127. Ружевский, А. Б. Породы молочного направления продуктивности / А. Б. Ружевский // Породы крупного рогатого скота. – М.: Колос, 1980. – С. 7–83.
128. Freeman, A.E. Relationships smong linear type score, production and herdife in Holsteins / Freeman A.E. // Digest – british cattle breeders club. – 1987. – № 42. – P. 17–26.
129. Прохоренко, Н. П. Голштино-фризская порода скота / Н. П. Прохоренко, Ж. Г. Логинов. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд., 1986. – 238 с.
130. Скотоводство / Арзуманян Е. А., Бегучев А. П., Соловьев А. А., Фандеев Б. В.: под ред. Е. А. Арзуманяна. – Москва: Колос, 1984. – 399 с.
131. Червона степова порода / М. А. Кравченко, І. М. Клочко, П. Л. Можилевський [та ін.] // Племінна робота з породами великої рогатої худоби. – К.: Державне видавництво сільськогосподарської літератури. – 1963. – С. 185–249.
132. Кононенко, Н. Червона степова – цінна вітчизняна порода / Н. Кононенко, В. Туринський, В. Рябко // Тваринництво України. – 2000. – №5–6. – С. 28–31.
133. Салій, І. Відродити племінну базу червоної степової породи / І. Салій // Тваринництво України. – 2002. – № 11. – С. 21–23.
134. Програма селекції української червоної молочної породи великої рогатої худоби на 2003 – 2012 роки / [Д. В. Микитюк, А. М. Литовченко, В.П. Буркат, Ю.П. Полупан та ін.] – Київ, 2004. – 216 с.
135. Козир, В. Адаптаційна цінність корів червоної степової породи / В. Козир, Т. Мовчан, О. Біла // Тваринництво України. – 2009. – № 5. – С. 26–28.

136. Блізніченко, В. Б. Актуальні питання удосконалення червоної степової породи / В. Б. Блізніченко, Ю. П. Полупан // Теоретичні і практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві: матеріали доповідей наук.-вироб. конф. – Київ: Асоціація «Україна», 1995. – С. 22–23.
137. Ковальов, І. Є. Ефективність схрещування корів червоної степової породи з бугаями англєрської породи / І. Є. Ковальов // Вісник сільськогосподарської науки . – 1976. – № 6. – С. 95–96.
138. Підпала, Т.В. Генезис породного перетворення в популяції червоної степової худоби / Т. В. Підпала. – Миколаїв, 2005. – 313 с.
139. Гукежев, В.М. Красная степная порода – перспектива для юга России / В. М. Гукежев, М.С. Габаев, О. А. Батырова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – №2 (88). – 2019. – С. 89–95.
140. Кайдулина, А. А. Итоги совершенствования скота красной степной породы в условиях Нижнего Поволжья / А. А. Кайдулина, В.С. Гришин, С.А. Суркова, Т. Н. Бармина, П. С. Андреев-Чадаев // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 1 (5). – С. 40–45.
141. Юрченко, Е.Н. Молочная продуктивность современного красного степного скота в Омской области // Известия Горского государственного аграрного университета. 2021. –Т. 58. – № 4. – С. 21–26.
142. Текеев, М. А. Оценка показателей продуктивности помесей при совершенствовании красной степной и чёрно-пёстрой пород / М. А. Текеев, А. А. Биджиева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1 (87). С. 260–265.
143. Zulfia Suyunova. Milk productivity of red steppe cows of different genotypes / Zulfia Suyunova, Muhammad Namozov, Bakhtior Yakhyayev, Mavjuda Nortasheva, Azimjon Baxodirov, Otabek Boymatov// BIO Web of Conferences 118, 01008 (2024). TAEE-III-2024. – Number of page–7.

144. Иванова, И. П. Совершенствование молочного стада красной степной породы / И. П. Иванова, И. В. Троценко // Вестник Омского ГАУ. – 2023. – № 1 (49). – С.93–98.
145. Петрова, М. Ю. Увеличение продуктивного долголетия красной степной породы крупного рогатого скота / М. Ю. Петрова, Н. Н. Новикова, Н. А. Косарева. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-4-93-98. – Текст: электронный // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 4 (169). – С. 93–98.
146. Жукова, И. Г. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров красной степной породы / И. Г. Жукова // В сборнике: Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник материалов XIV Международной научно–практической конференции. В 2–х книгах. – 2019. – С. 133–135.
147. Ковалева, Г. П. Продуктивные особенности коров красной степной породы в условиях горного Дагестана / Г.П. Ковалева, З.К. Гаджиев, Н.В. Сулыга // Сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 1 (14). – С. 34–39.
148. Дешевых, А. А. Экономическая оценка пород в молочном племенном скотоводстве Южного федерального округа / А. А. Дешевых // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2020. – Т. 6 (16), № 2. – С. 305–313.
149. Биджиева, А. А. Создание высокоудойного молочного стада красной степной породы (кубанский тип) / А. А. Биджиева, М. А. Э. Текеев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – №6(86). – С.253–256.
150. Наумов, М. К. Молочная продуктивность коров красной степной породы и их помесей с голштинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3 (95). – С. 322–325.
151. Кебедов, Х. М. Продуктивные особенности красного степного и голштинизированного скота разных типов конституции / Х. М. Кебедов, П. А. Алигазиева, М. Б. Улимбашев, П. А. Кебедова // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 3(39). – С. 172–177.
152. Гетоков, О. О. Совершенствование скота красной степной породы голштинскими быками в условиях центрального Предкавказья /

- О. О. Гетоков, М. М. Шахмурзов, А. Ф. Шевхужев, Д. Р. Смакуев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2020. – №1(58). – С.45–52.
153. Тлецерук, И. Р. Продуктивные особенности красного степного скота на Юге России / И. Р. Тлецерук, Э. В. Бесланеев // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2023. – № 1 (57). – С. 49–54.
154. Бесланеев, Э. В. Пожизненные хозяйственно ценные признаки красного степного скота разного генотипа / Э. В. Бесланеев, И. Р. Тлецерук // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2 (220). – С. 82–88.
155. Шевхужев, А. Ф. Породные отличия в продуктивном долголетии и пожизненной продуктивности коров / А. Ф. Шевхужев, Н. Д. Виноградова, М. Б. Улимбашев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – №53. – С. 119–123.
156. Сулыга, Н.В. Создание и совершенствование стада красной степной породы в Республике Дагестан / Н. В. Сулыга // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2020. – Т. 9. № 1. – С. 69–72.
157. Попенко, А. А. Оцінка продуктивних якостей худоби української червоної молочної породи / А. А. Попенко // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2008. – Вип. 56. – С. 130–134.
158. Вороненко, В. Розведення скотарства у південному регіоні України /В. Вороненко, Г. Буюклу, Л. Омельченко // Тваринництво України. – 2007. – №6. – С. 5–7. 58
159. Кононенко, Н. В. Селекційно-генетичні параметри нового типу червоної молочної худоби на півдні України / Н. В. Кононенко, І. І. Салій, В. Г. Назаренко // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31 – 32. – С. 110–112.

160. Біла, О. В. Особливості морфологічних ознак вимені первісток червоної молочної породи / О. В. Біла // Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва. – Черкаси, 2004. – Вип. 4. – С. 36 – 41.
161. Підсумки виведення та перспективи удосконалення української червоної молочної породи / Ю. П. Полупан, М. С. Гавриленко, Т. П. Коваль, І. Йовенко [та ін.] // Розведення і генетика тварин. – 2007. – Вип. 41. – С. 209 – 225.
162. Косилов, В. И. Показатели клинического состояния и способности к адаптации коров-первотелок разных генотипов / В. И. Косилов, Б. Т. Кадралиева, С. С. Жаймышева и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 6 (104). – С. 304–311.
163. Golubenko, T.L. Influence of breeds on growth, development and productive quality of calfs Colloquium–Journal. – 2021. – № 17–2 (104). – P. 16–25.
164. Цымбал, О. Н. Адаптационные и продуктивные особенности крупнорогатого скота красно-пестрой породы в условиях Астраханской области / О. Н. Цымбал // Естественные науки. – 2011. – №4(37). – С. 133–135.
165. Болотова, Л. Ю. Адаптационные способности коров и их влияние на молочную продуктивность / Л. Ю. Болотова, Т. В. Лукашенкова, Е. А. Колокольцева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – Вып. 10(88), ч. 2. – С.6–12.
166. Улимбашев, М. Б. Компенсаторно-приспособительные механизмы реализации генетического потенциала отечественного и импортного скота / М. Б. Улимбашев, А. Ф. Шевхужев, Ж. Т. Алагирова, Р. А. Улимбашева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 78–94.
167. Пузырей, Е. С. Адаптация сельскохозяйственных животных в условиях Тюменской области / Е. С. Пузырей, С. А. Пашаян // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: сборник LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень. – 2023. – С. 140–150.

168. Улимбашаев, М. Б. Адаптация голштинов голландской и американской селекции на северном Кавказе при беспривязном содержании / М. Б. Улимбашаев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4 (96). – С. 146 – 149.
169. Del Corvo M. Methylome Patterns of Cattle Adaptation to Heat Stress / Del Corvo M., B. Lazzari, E. Capra, L. Zavarez, M. Milanese, Y. T. Utsunomiya, P. Ajmone–Marsan // *Frontiers in Genetics*. – 2021. – Vol. 12. – P. 1–13.
170. Farooq, U. Physiological responses of cattle to heat stress / U. Farooq, H.A. Samad, F. Shehzad and A. Qayyum // *World Applied Sciences Journal*. – 2010. – Vol. 8 (Special Issue). – P. 38–43.
171. O'brien, M. D. Metabolic adaptations to heat stress in growing cattle / M. D. O'brien, R. P. Rhoads, S. R. Sanders, G. C. Duff, L. H. Baumgard // *Domestic animal endocrinology*. – 2010. – Vol. 38(2). – P. 86 – 94.
172. Berman, A. Invited review: Are adaptations present to support dairy cattle productivity in warm climates? / A. Berman // *Journal of Dairy Science*. – May 2011. – Vol. 94 No. 5. – P. 2147–2158.
173. Улимбашаев, М. Б. Адаптивные особенности красно-пестрого скота на Юге России / М. Б. Улимбашаев, Ф. Х. Канкулова // *Животноводство и кормопроизводство*. – 2019. – № 1 (Том 102). – С. 121–128.
174. Литвиненко, Н. В. Влияние генотипических и паратипических факторов на продуктивное долголетие коров красно-пестрой породы в условиях Приамурья / Н. В. Литвиненко, С. Ю. Плавинский // 2020. – №2. – С. 74–80.
175. Щегольков, Н. Ф. Оценка коров красно-пестрой породы разных генотипов по продолжительности производственного использования и пожизненной продуктивности в племенных хозяйствах Красноярского края / Н. Ф. Щегольков, А. И. Голубков, Н. Я. Нальвадаев, Ф. С. Мирвалиев, О. В. Пащенко, Л. В. Ефимова // *Аграрный вестник Северного Кавказа*. – 2023. – №4(52). – С. 56–62.
176. Козанков, А. Г. Влияние фактора кровности по голштинской породе коров красно-пестрой породы на экономические результаты хозяйственной

- деятельности предприятий Красноярского края / А. Г. Козанков, А. И. Голубков, Н. Я. Нальвадаев [и др.] // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. Красноярск, – 2022. – С. 168–174.
177. Терентьева, Н. А. Продуктивное долголетие как основное условие отбора коров красно-пестрой породы / Н. А. Терентьева, Г. И. Шичкин, Н. Я. Нальвадаев // Зоотехния. – 2022. – № 12. – С. 2–6.
178. Рыжова, Н. Г. Оценка коров красно-пестрой породы разных генотипов по проценту сохранности, пожизненной продуктивности и долголетию / Н.Г. Рыжова, И.И. Черакшев, Е.Р. Тимуш // Племенное животноводство, кормопроизводство и механизация сельского хозяйства в РФ : материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Тверь, 2023. – С. 134–136.
179. Щегольков, Н. Ф. Продолжительность производственного использования и пожизненная продуктивность коров красно-пестрой породы разных генотипов в племенных хозяйствах Воронежской области / Н. Ф. Щегольков, Н. Я. Нальвадаев, И. М. Волохов, О. В. Пащенко // Племенное животноводство, кормопроизводство и механизация сельского хозяйства в РФ: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Тверь, 2023. – С. 172–177.
180. Павлова, Т. В. Оценка генетического потенциала молочной продуктивности и степени его реализации у коров красно-пестрых пород, завезенных в республику Беларусь по импорту / Т. В. Павлова, А. В. Вишневец, К. А. Моисеев, Н. В. Казаровец, А. С. Казанская, И. Н. Коронец, Н. В. Климец, А. В. Мартынов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – № 21 (1). – 2018. – С. 66–71.
181. Bostanova, S. Indicators of full value feeding rations for dairy cows / S. Bostanova, D. Aitmukhanbetov, K. Bayazitova, D. Zhantleuov, Y. Il // Brazilian Journal of Biology. – 2022. – vol. 82. e254111/<https://doi.org/10.1590/1519-6984.25411>.

182. Syrovatko, K. Influence of feed factors on com productivity cows / K. Syrovatko // Sciences of Europe. – 2021. – № 65. – P. 3–9.
183. Кормление животных: краткий курс лекций для студентов специальности (направления подготовки) 36.03.02 Зоотехния / Составитель: Коробов А.П., Москаленко С.П. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2016. – 102 с.
184. Akhmetchina, T. A. Influence of the type of feeding on the milk productivity and metabolic processes of dairy cows / Agricultural sciences // «Colloquium-journal. – №11(104). – 2021. – P.12–15.
185. Козина, Е. А. Современные особенности составления рациона для коров / Е. А. Козина // Материалы междунар. науч.–практ. конф. Часть 2. Наука: опыт, проблемы, перспективы развития. Том 2 / Краснояр. гос. аграр. ун-т . – Красноярск. – 2023. – С. 34–40.
186. Рядчиков, В. Г. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Методология, ошибки, перспективы / В. Г. Рядчиков // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – №03(019). – С. 1–23.
187. Рядчиков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебник / В. Г. Рядчиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 640 с.
188. Кердяшов, Н.Н. Эффективность системы факториального нормирования питания дойных коров в условиях ОСП «Учебно-опытное хозяйство «РАМЗАЙ» ФГБОУ ВО ПЕНЗЕНСКИЙ ГАУ / Н. Н. Кердяшов, А.В. Зеленцова, В. В. Мулина, В. Д. Ерёмина // Сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза. – 2022. – С.26–29.
189. Гиниятуллин, Ш.Ш. Кормление высокопродуктивных коров современных условиях / Ш. Ш. Гиниятуллин, А. С. Юлдашбаева, Р. Р. Якшибаева // Российский электронный научный журнал. – 2017. – №1 (23). – С.7–22.
190. Соляник, С. В. Компьютерная программа для автоматизации факториального расчета потребности в обменной энергии для свиней мясного направления / С. В. Соляник // Новости науки в АПК. – №2(11). – 2018. – С. 27–31.

191. Кузьмина, Л. Н. Качество клетчатки и эффективность ее использования в рационах голштин-холмогорских коров / Л. Н. Кузьмина, А. П. Карташова // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 07 (198). – С. 56–64.
192. Шарипов, Д. Р. Влияние уровня нейтрально-детергентной клетчатки в рационе на потребление сухого вещества, молочную и жевательную активность коров в первую фазу лактации / Д. Р. Шарипов, О. А. Якимов, И. Ш. Галимуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана. – 2019. – С. 201–205.
193. Глухов, Д. Эффективное использование протеина в рационах для коров / Д. Глухов // Животноводство России. – Декабрь, 2020. – С.49–54.
194. Кот, А. Н. Влияние соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе на пищеварение в рубце бычков / А. Н. Кот, Д.М. Богданович, В. П. Цай, Г. Н. Радчикова, С. Н. Пилюк, Н. А. Шарейко, В. Н. Карабанова, И. В. Сучкова, Е. А. Левкин // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: Материалы Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. Витебск, 2021. – С. 106–112.
195. Глинкова, А. М. Закономерность протекания рубцового метаболизма у молодняка крупного рогатого скота при скармливании рационов с разным соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина / А. М. Глинкова, А. К. Натыров, Б. С. Убушаев, А. А. Мосоловз, А. В. Козликин, Т.Л. Сапсалева, В.А. Люндышев, А.И. Сембаева // Зоотехническая наука Беларуси. – 2023. – Том 58. № 1. – С. 180–189.
196. Evans, E. Comparison of feed proteins for dairy cows takes careful thought / E Evans // Feedstuffs. – 2017. – June 5. – P.1–4.
197. Ruban, S.Yu. Feed conversion efficiency in different groups of dairy cows / S.Yu. Ruban, A.V. Perekrestova, V.P. Shablia, V.M. Bochkov // Ukrainian Journal of Ecology. – 2018. – № 8(1). – P. 124–129.

198. Zamani, P.R. Genetic parameters of protein efficiency and its relationships with yield traits in lactating dairy cows / P.R. Zamani, S. Miraei-Ashtiani, D. Alipour, H. Aliarabi, A.A. Saki // *Livestock Science*. – 2015. – 138. – P. 272–277.
199. Ruban, S.Yu., Vasylevskyy, M.V. (2015). Orhanizatsiya normovanoyi hodivli v skotarstvi. Kiyv. (in Ukrainian). Shablia, V.P. (2014). Erhonomichna otsinka protsesiv pryhotuvannya ta rozdavannya kormiv. *Visnyk ahrarnoyi nauky*, 6, 68–72 (in Ukrainian).
200. Kharitonov, E. L. Prevention of protein deficiency in dairy bull calves during fattening / K. S. Ostrenko, Viktor Lemiasheuski, V P Galochkina // *E3S Web of Conferences* 224, 04046 (2020) TPACEE-2020. – 8 p.
201. Лемешевский, В.О. Рубцовое пищеварение у бычков при разном соотношении распадаемого и нарастающего протеина в рационе / В. О. Лемешевский, Е. Л. Харитонов, К. С. Остренко // *Проблемы биологии продуктивных животных*. – 2020. – №4. – С.90–98.
202. Кот, А. Н. Влияние рационов с разным соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина на показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в возрасте 12–18 месяцев / А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, С. А. Ярошевич, Е. П. Симоненко, Е. А. Шнитко // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*. – 2016. – С. 64–71.
203. Лютых, О. Формула продуктивного рациона КРС / О. Лютых // *Эффективное животноводство*. – 2020. – №3. – С. 62–67.
204. Allen, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cows / M.S. Allen // *J. Dairy Sci.* – 2000. – Vol. 83. – P. 1598–1624.
205. Beauchemin, K.L. Minimum versus optimum concentrations of fiber in dairy cow diets based on barley silage and concentrates of barley / K.L. Beauchemin, L.M. Rode // *J. Dairy Sci.* – 1997. – Vol. 80. – P. 1629–1639.
206. Zhou, K. Effects of dietary crude protein and tannic acid on rumen fermentation, rumen microbiota and nutrient digestion in beef cattle / K. Zhou, Y. Bao, G. Zhao *Arch. Anim. Nutr.* 2019, 73(1): 30-43. DOI: 10.1080/1745039X.2018.1545502.

207. Valkeners, D. Effect of various levels of imbalance between energy and nitrogen release in the rumen on microbial protein synthesis and nitrogen metabolism in growing double-muscled Belgian Blue bulls fed a corn silage-based diet / D Valkeners, A. Théwis, S. Amant, Y. Beckers // J. Anim. Sci. 2006, 84(4): 877-885. DOI: 10.2527/2006.844877x.
208. Разумовский, Н. Балансируем рационы скота по минералам. Кальциевое питание сухостойных и лактирующих коров / Н. Разумовский // Животноводство России. – Январь. – 2023. – С. 53–55.
209. Иванищева, А. П. Макро- и микроэлементы в питании животных: многообразие веществ и форм / А. П. Иванищева, Е. А. Сизова, А. М. Камирова, Л. Л. Мусабаева, М. В. Соловьёв // Животноводство и кормопроизводство. – №2, том 106. – 2023. – С. 85–111.
210. Hartman, SJ. Comparison of trace mineral repletion strategies in feedlot steers to overcome diets containing high concentrations of sulfur and molybdenum / SJ. Hartman, ON. Genther-Schroeder, SL Hansen // JAnim Sci. 2018;96(6):2504–2515. doi: 10.1093/jas/sky088
211. Ахметзянова, Ф. К. Технологические свойства молока при введении белково-витамино-минерального концентрата в рационы лактирующих коров /Ф. К Ахметзянова, А. Р. Кашаева // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2019. – Т. 5. – № 1. – С. 11–16.
212. Абрамкова, Н. В. Влияние уровня кальция и фосфора в рационах лактирующих коров на продуктивность / Н. В. Абрамкова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – №8. – 2018. – С. 128–131.
213. Эффективность использования эссенциальных минеральных элементов и витаминов в кормлении крупного рогатого скота и молочных коз / И. В. Брыло [и др.]; под общ. ред. И. В. Брыло. – Минск : БГАТУ, 2023. – 272 с.

214. Латышева, О. В. Комплексный подход к кормлению коров / О. В. Латышева // Животноводство России. – 2020. – № 2 – С. 39–41.
215. Николаева, Н.А. Белково-минеральные кормовые добавки в кормлении коров / Н. А. Николаева, П. П. Борисова, Н. М., Алексеева, С. А., Петрова С.А. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2023. – Том 66. – №1 (391). – С. 62–66.
216. Кармацких, Ю. А. Использование минерально-витаминного премикса в период раздоя коров / Ю. А. Кармацких, И. Е. Иванова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – № 3. – С. 15–25.
217. Николаева, Н.А. Обмен веществ и молочная продуктивность коров при применении кормовых добавок из местного сырья / Н. А. Николаева, П. П. Борисова, Н. М. Алексеева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 4. – С. 49–53.
218. Сабитов, М. Т. Влияние комплексной минерально-витаминной кормовой добавки на гематологические и биохимические показатели крови телят / М. Т. Сабитов, А. Р. Фархутдинова, М. Г. Маликова, Н. И. Хайруллина, Д. Х. Шамсутдинов // Молочное и мясное скотоводство. – № 1. – 2020. – С. 27–31.
219. Уразова, А.А. Использование различных форм микроэлементов в кормлении КРС / А.А. Уразова, Г.А. Ярмоц // Передовая наука – агропромышленному комплексу. Сборник статей аспирантов и молодых ученых LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень. – 2024. – С. 94–100.
220. Мусаева, М. Н. Значение микроэлементов в кормлении крупного рогатого скота (обзор) / М. Н. Мусаева // Прикаспийский вестник ветеринарии. – 2023. – № 4(5). – С. 69–75.
221. Крюков, В.С. Особенности действия органических и неорганических источников микроэлементов в питании животных (обзор) / В. С. Крюков,

- С. Г. Кузнецов, Р. В. Некрасов, С. В. Зиновьев // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2020. – № 3. – С. 27–54.
222. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, болезни их диагностика и лечение: учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, А. В. Святковский, В. Г. Скопичев, А. А. Стекольников. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 624 с.
223. Пономаренко, Ю. А. Комбикорма, корма, кормовые добавки, биологически активные вещества, рационы, качество, безопасность : монография / Пономаренко Ю. А., Фисинин В. И., Егоров И. А. – Минск : Белстан, 2020. – 764 с.
224. Nutrient requirements of dairy cattle / Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture, National Research Council. – National academy press Washington, D.C., 2001. – 381 p.
225. Thomas C. Feed into milk / C. Thomas. – Nottingham University Press, Nottingham, 2004. – 68 с.
226. Оптимизация рационов кормления высокопродуктивных молочных коров : Методическое пособие / С. Г. Кузнецов, Л. А. Заболотнов, И. Г. Панин, В. В. Гречишников [и др.]. – М. : Изд-во РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2011. – 55 с.
227. Теория и практика нормированного кормления крупного рогатого скота: Монография. / Под ред. проф. В. Н. Кандыбы. – Житомир, 2012. – 860 с.
228. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / Александр Иванович Овсянников. – М. : Колос, 1976. – С. 86–92.
229. Brody S. Growth and development / S. Brody // Miss. Agric. Exp. Sta. Bull. – 1927. – N. 101. – P. 21–29.
230. Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород: методические материалы / Латвийская СХА. – М.: Колос, 1970. – 39 с.
231. Гарькавый, Ф. Л. Оценка и отбор коров по пригодности к промышленной технологии производства молока: методические рекомендации / Ф. Л. Гарькавый, А. П. Солдатов, В. М. Стародубцев и др. – М., ВАСХНИЛ, 1985. – 27 с.

232. Лебедев, П. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев, А. Т. Усович. – М. : Россельхозиздат, 1976. – С. 280–281.
233. Кацы, Г. Д. Методы оценки защитных систем организма млекопитающих / Г. Д. Кацы, Л. И. Коюда. – Луганск : Изд-во ЛНАУ, 2003. – С. 69–70.
234. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник ; Под. ред. проф. И. П. Кондрахина. – М. : Колос, 2004. – 520 с.
235. Козырь, В. С. Практические методики исследований в животноводстве / В. С. Козырь, А. И. Свеженцов. – Д. : Арт-Пресс, 2002. – 354 с.
236. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса убойного скота. – ВНИИМС. – Оренбург, 1984. – 58 с.
237. Минаков, И. А. Экономика отраслей АПК : учебник для вузов / Иван Алексеевич Минаков. – 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 356 с.
238. Плохинский Н. А. Биометрия / Николай Александрович Плохинский. – Новосибирск, 1961. – 364 с.
239. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева. – М.: «Колос», 1983. – 424 с.
240. Соколов, И. Д. Введение в биометрию: учебное пособие / И. Д. Соколов, Е. И. Соколова, Л. П. Трошин, О. М. Колтаков, С. Ю. Наумов, О. М. Медведь. – Краснодар, 2016. – 245 с.
241. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – Москва, 2003. – 456 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

**Рационы бычков при органическом производстве говядины,
составленные в программной оболочке собственной разработки (извлечение)**

Рацион бычка массой 300 кг, прирост - 1000 г в сутки (органика)													
Корма и добавки	Единицы	Масса	СВ, кг	ОЭ, МДж	СП, кг	РП, кг	НРП, кг	НДК, кг	КДК, кг	Сахар, кг	С. Жир, кг	Са, г	Р, г
Норма			7,71	77,10	1,06	0,74	0,32	2,85	1,70	0,46	0,27	40,1	23,1
Сено злаково-боб.	кг	3,2	2,63	20,56	0,29	0,15	0,13	1,37	1,01	0,09	0,07	17,6	4,2
Тыква кормовая	кг	5,0	0,50	5,50	0,05	0,04	0,01	0,20	0,00	0,00	0,00	1,0	1,5
Силос кукурузный	кг	6,0	1,50	13,80	0,15	0,12	0,03	0,86	0,41	0,06	0,06	9,3	2,4
Сенаж люцернов.	кг	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Пивная дробина	кг	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Патока кормовая	кг	0,4	0,35	4,16	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	1,4	0,1
Всего	кг	14,6	4,98	44,03	0,53	0,35	0,17	2,43	1,42	0,39	0,13	29,3	8,2
Отклонения				-33,07	-0,53								
				СП/ОЭ	16,03								
Комбикорм:		3,57											
Жмых подсолн.	кг	0,66	0,59	6,84	0,27	0,21	0,05	0,21	0,14	0,04	0,05	3,9	8,4
Кукуруза влажная	кг	1,21	0,72	8,74	0,06	0,02	0,04	0,05	0,03	0,01	0,03	0,3	1,9
Ячмень	кг	0,83	0,74	8,74	0,09	0,11	0,02	0,13	0,08	0,01	0,01	0,4	2,5
Пшеница	кг	0,81	0,69	8,74	0,11	0,08	0,03	0,09	0,05	0,02	0,02	0,6	2,9
NaCl	кг	0,04	0,04										
Мел кормовой	кг	0,02	0,02									7,2	0,0
Премикс	кг	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Всего в рационе		18,2	7,79	77,10	1,06	0,78	0,32	2,90	1,72	0,48	0,24	41,7	23,9
Отклонения				0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	Ca/P н	1,73
Отклонения	%		101	100	100	105	100	102	102	103	87	Ca/P ф	1,75

Рацион бычка массой 350 кг, прирост - 1000 г в сутки (органика)													
Корма и добавки	Единицы	Масса	СВ, кг	ОЭ, МДж	СП, кг	РП, кг	НРП, кг	НДК, кг	КДК, кг	Сахар, кг	С. Жир, кг	Са, г	Р, г
Норма			8,59	85,86	1,12	0,79	0,34	3,18	1,89	0,52	0,30	44,6	25,8
Сено злаково-боб.	кг	3,5	2,90	22,72	0,32	0,17	0,15	1,51	1,12	0,10	0,07	19,4	4,6
Тыква кормовая	кг	5,0	0,50	5,50	0,05	0,04	0,01	0,20	0,00	0,00	0,00	1,0	1,5
Силос кукурузный	кг	7,0	1,75	16,10	0,18	0,13	0,04	1,00	0,48	0,07	0,07	10,9	2,8
Сенаж люцернов.	кг	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Пивная дробина	кг	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Патока кормовая	кг	0,5	0,40	4,73	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	1,6	0,1
Всего	кг	16,0	5,55	49,05	0,59	0,40	0,19	2,71	1,59	0,45	0,14	32,9	9,0
Отклонения				-36,80	-0,54								
				СП/ОЭ	14,55								
Комбикорм:		3,99											
Жмых подсолн.	кг	0,55	0,49	5,72	0,22	0,18	0,04	0,17	0,12	0,03	0,04	3,3	7,0
Кукуруза влажная	кг	1,43	0,86	10,36	0,07	0,03	0,05	0,06	0,03	0,02	0,04	0,3	2,2
Ячмень	кг	0,99	0,88	10,36	0,11	0,13	0,02	0,15	0,10	0,01	0,01	0,4	3,0
Пшеница	кг	0,96	0,82	10,36	0,13	0,09	0,04	0,11	0,05	0,02	0,02	0,7	3,4
NaCl	кг	0,05	0,05										
Мел кормовой	кг	0,01	0,01									4,9	0,0
Премикс	кг	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Всего в рационе		20,0	8,66	85,86	1,12	0,82	0,34	3,21	1,90	0,53	0,25	42,6	24,7
Отклонения				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Ca/P н	1,73
Отклонения	%		101	100	100	104	102	101	101	103	85	Ca/P ф	1,73

**Рационы бычков при органическом производстве говядины,
составленные в программной оболочке собственной разработки (извлечение)**

Рацион бычка массой 400 кг, прирост - 1000 г в сутки (органика)													
Корма и добавки	Единицы	Масса	СВ, кг	ОЭ, МДж	СП, кг	РП, кг	НРП, кг	НДК, кг	КДК, кг	Сахар, кг	С. Жир, кг	Са, г	Р, г
Норма			9,58	94,89	1,19	0,83	0,36	3,55	2,11	0,58	0,34	49,8	28,8
Сено злаково-боб.	кг	3,8	3,19	25,00	0,35	0,19	0,16	1,66	1,23	0,11	0,08	21,4	5,1
Тыква кормовая	кг	5,0	0,50	5,50	0,05	0,04	0,01	0,20	0,00	0,00	0,00	1,0	1,5
Силос кукурузный	кг	9,0	2,25	20,70	0,23	0,17	0,05	1,29	0,61	0,09	0,09	14,0	3,6
Сенаж люцернов.	кг	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Пивная дробина	кг	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Патока кормовая	кг	0,6	0,45	5,25	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	1,8	0,1
Всего	кг	18,4	6,39	56,45	0,68	0,46	0,22	3,15	1,84	0,51	0,17	38,1	10,3
Отклонения				-38,44	-0,51								
				СП/ОЭ	13,33								
Комбикорм:		4,18											
Жмых подсолн.	кг	0,41	0,37	4,33	0,17	0,13	0,03	0,13	0,09	0,03	0,03	2,5	5,3
Кукуруза влажная	кг	1,57	0,94	11,37	0,08	0,03	0,05	0,07	0,04	0,02	0,04	0,4	2,4
Ячмень	кг	1,08	0,96	11,37	0,12	0,14	0,03	0,16	0,11	0,02	0,02	0,5	3,3
Пшеница	кг	1,05	0,89	11,37	0,14	0,10	0,04	0,12	0,06	0,02	0,02	0,8	3,8
NaCl	кг	0,05	0,05										
Мел кормовой	кг	0,00	0,00									1,1	0,0
Премикс	кг	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Всего в рационе		22,6	9,62	94,89	1,19	0,86	0,37	3,63	2,14	0,59	0,28	43,4	25,1
Отклонения				0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,1	Ca/P н	1,73
Отклонения	%		100	100	100	104	104	102	101	102	83	Ca/P ф	1,73

Рацион бычка массой 450 кг, прирост - 1000 г в сутки (органика)													
Корма и добавки	Единицы	Масса	СВ, кг	ОЭ, МДж	СП, кг	РП, кг	НРП, кг	НДК, кг	КДК, кг	Сахар, кг	С. Жир, кг	Са, г	Р, г
Норма			10,25	102,50	1,25	0,88	0,38	3,79	2,25	0,61	0,36	53,3	30,7
Сено злаково-боб.	кг	3,8	3,15	24,66	0,35	0,19	0,16	1,64	1,21	0,11	0,08	21,1	5,0
Тыква кормовая	кг	5,0	0,50	5,50	0,05	0,04	0,01	0,20	0,00	0,00	0,00	1,0	1,5
Силос кукурузный	кг	10,0	2,50	23,00	0,25	0,19	0,06	1,43	0,68	0,10	0,10	15,5	4,0
Сенаж люцернов.	кг	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Пивная дробина	кг	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Патока кормовая	кг	0,6	0,49	5,79	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	2,0	0,1
Всего	кг	19,4	6,64	58,96	0,70	0,48	0,22	3,27	1,90	0,54	0,18	39,6	10,7
Отклонения				-43,54	-0,55								
				СП/ОЭ	12,60								
Комбикорм:		4,74											
Жмых подсолн.	кг	0,36	0,33	3,80	0,15	0,12	0,03	0,12	0,08	0,02	0,03	2,2	4,7
Кукуруза влажная	кг	1,83	1,10	13,25	0,09	0,04	0,06	0,08	0,04	0,02	0,05	0,4	2,8
Ячмень	кг	1,26	1,12	13,25	0,14	0,16	0,03	0,19	0,13	0,02	0,02	0,6	3,8
Пшеница	кг	1,23	1,04	13,25	0,16	0,12	0,05	0,14	0,07	0,03	0,03	0,9	4,4
NaCl	кг	0,06	0,06										
Мел кормовой	кг	0,01	0,01									1,9	0,0
Премикс	кг	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Всего в рационе		24,2	10,30	102,50	1,25	0,91	0,39	3,80	2,21	0,63	0,30	45,6	26,4
Отклонения				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	Ca/P н	1,73
Отклонения	%		100	100	100	104	104	100	98	103	83	Ca/P ф	1,73

Завоз нетелей красно-пестрой молочной породы
в учебно-опытное хозяйство ФГБОУ ВО Луганский ГАУ (15. 08. 2018 г.)



Коровы красной молочной породы
(производство органического молока, ООО «Донбасс Агро», ЛНР)



Бычки молочных пород при производстве органической говядины
В ООО «Донбасс Агро» Славяносербского района ЛНР



Заготовка влажного консервированного зерна кукурузы
в ООО «Донбасс Агро» Славяносербского района ЛНР









Утверждено:

Проректор по научной
работе ФГБОУ ВО Луганский ГАУ
А.В. Худолей
2025 г.

Согласовано:

Директор ООО «Донбасс Агро»
Е.И. Михайлов
2025 г.

АКТ

**о внедрении завершённых научных разработок
в сельскохозяйственное производство**

1. **Наименование НИР:** «Технологическое обоснование производства органической продукции в молочном скотоводстве Донбасса».
2. **Наименование организации, которая рекомендует внедрение НИР и ее разработчик:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова», старший преподаватель кафедры биологии животных Гнатюк Мариша Андреевна
3. **Сущность внедряемой разработки.** Предложена и апробирована эффективная схема производства органической продукции молочного скотоводства в регионе Донбасса при использовании скота адаптированных к местным условиям пород (красная степная, красная молочная и красно-пестрая молочная) для получения молока и говядины высокого качества с рентабельностью 50-70 % при удоях коров за лактацию 4500-5000 кг и предубойной массе бычков в возрасте 18 месяцев на уроне 450-460 кг в контексте систем кормления животных на основе новых факториальных алгоритмов составления норм и рационов с привлечением местных натуральных кормовых ресурсов согласно федеральному закону об органической продукции.
4. **Наименование хозяйства и его юридический адрес:** ООО «Донбасс Агро» 293724, Луганская Народная Республика, М. О. Славяносербский, село Смелое, улица Первомайская, 29.
5. **Руководитель НИР от организации разработчика:** А.Ю. Медведев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Луганский ГАУ.
6. **Экономический эффект от внедрения:** получение дополнительной прибыли более 30-35%.
7. **Ответственные за внедрение:**
Помощник бригадира _____ С. С. Лазарева
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор _____ А.Ю. Медведев
Старший преподаватель кафедры биологии животных _____ М.А. Гнатюк