ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

На правах рукописи

ПУЗАНОВ ДМИТРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОРМЛЕНИИ СИЛОСНОЙ МАССЫ САХАРНОГО СОРГО

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

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
Востроилов Александр Викторович
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Воронеж - 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 10
1.1 Сахарное сорго и возможности его использования в кормлении молочных коров 10
1.2 Факторы, обуславливающие молочную продуктивность и качества молока коров 13
1.3 Симментальская порода. История формирования и современное состояние скота 20
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 35
2.1 Условия содержания крупного рогатого скота в период проведения исследования 35
2.2 Объекты и методы исследования 36
ГЛАЗА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ 41
3.1 Результаты научно-хозяйственного опыта 41
3.1.1 Характеристика стада крупного рогатого скота 41
3.1.2 Кормовые ресурсы и кормление коров 43
3.1.3 Особенности раздоя коров подопытных групп 54
3.1.4 Характеристика уровня молочной продуктивности подопытных коров 59
3.1.5 Воспроизводительные способности коров 61
3.1.6 Характеристика полноценности и постоянства лактации 64
3.1.7 Химический состав и качество молока 69
3.1.8 Биологическая эффективность коров 75
3.1.9 Интерьерные показатели 77
ГЛАВА 4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ .. 82
ГЛАВА 5 ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ 84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……..88
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ 90
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ 90
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 91
ПРИЛОЖЕНИЯ……...111

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Эффективность молочного животноводства, являющаяся одной из ключевых составляющих аграрной экономики, во многом определяется молочной продуктивностью разводимых пород крупного рогатого скота, степенью их рационального использования и полноценным кормовым обеспечением. [1, 7, 19, 23, 31, 41, 52, 105, 108, 154, 168] Вместе с тем, разнообразие почвенно-климатических зон в пределах Российской Федерации, отличающихся по температурному режиму и уровню влагообеспеченности, негативно влияет на стабильность производства и снижает урожайность зерновых, технических и кормовых культур. Особо важное значение для стабильного развития молочного скотоводства и производства молока, имеет стабильная высокая урожайность основных культур, используемых для производства сочных кормов и прежде всего силосной массы кукурузы, так как именно эта культура является основным источником сочных кормов в течение всего года [14, 37, 80, 106, 109, 112, 137, 162].

Однако, при низкой влагообеспеченности и высоких летних температурах в отдельные годы урожайность силосной массы кукурузы значительно сокращается, снижается качество заготавливаемого силоса в связи с неудовлетворительным формированием качественного початка [26, 128, 165, 171, 176, 177, 178].

Периодические неурожаи и недопроизводство необходимой зеленой массы кукурузы отрицательно влияют на молочную продуктивность крупного рогатого скота, что приводит к поиску новых кормовых культур способных противостоять негативным климатическим условиям и производить стабильно высокую урожайность зеленой массы. Одной из таких культур способных противостоять засухам и высокому температурному режиму является сорго [30, 37, 117, 118]. Внедрение данной культуры в кормовые севообороты позволяет стабилизировать производство зеленой массы как для производства силоса, так и для производства сенажа [116, 137].

В этой связи изучение эффективности применения в системе севооборотов отечественных сортов сахарного сорго для стабильного производства сочных кормов и в частности силосной массы для отрасли молочного скотоводства является одной из наиболее актуальных проблем научных исследований.

Степень разработанности темы. Рост уровня молочной продуктивности, повышение качества производимого молока во многом зависит от обеспеченности животных сочными кормами. Именно от сочных кормов зависит дальнейший рост молочной продуктивности [2, 10, 22, 30]. Скармливание сочных кормов с учетом потребности организма позволяет на высоком уровне поддерживать обмен веществ в организме, здоровья, воспроизводительные способности и обеспечивать рост продуктивности [2, 27, 29, 37].

Многие отечественные и зарубежные учёные в своих исследованиях сосредоточены на задачах наращивания объёмов молочного производства, усиления генетического потенциала и повышения молочной продуктивности разводимых в РФ пород крупного рогатого скота [74, 75].

Стоит отметить, что увеличение производства молока, рост уровня молочной продуктивности коров и улучшение качества молока при использовании в рационах нетрадиционных консервированных кормов и в том числе силоса из сахарного сорго требует более детального изучения. Необходимы дополнительные исследования по выявлению резервов производства молока и повышение его качества при использовании силоса из сахарного сорго.

Таким образом, изучение использования силосной массы из сахарного сорго в рационах крупного рогатого скота является актуальной задачей и определила направление выполненных исследований.

Цели и задачи исследования. Целью проведенных исследований явилось изучение молочной продуктивности и качества молока коров симментальской породы при замене силосной массы из кукурузы на силосную массу из сахарного сорго.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- провести оценку питательной ценности рационов в период раздоя и последующей лактации при использовании силосной массы из кукурузы и сахарного сорго;

- изучить биохимические и морфологические показатели крови коров;

- установить влияние включения в рацион силосной массы из сорго на уровень молочной продуктивности;

- провести оценку качества молока, его химического состава и технологических свойств при использовании для лактирующих коров силосной массы из сахарного сорго;

- изучить влияние силосной массы из сахарного сорго на полноценность и постоянство лактации;

- оценить биологическую эффективность использования подопытных коров;

- определить экономическую эффективность использования силосной массы из сахарного сорго в рационах лактирующих коров.

Научная новизна. Научная новизна результатов исследований состоит в проведении комплексных исследований по изучению влияния применения силосной массы сахарного сорго в рационах лактирующих коров. Для приготовления силосной массы было использовано сахарное сорго сорта «Славянское приусадебное» отечественной селекции с повышенным содержанием сахара.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что доказана эффективность использования силосной массы из сахарного сорго в кормлении дойных коров на их уровень молочной продуктивности, так и содержании в молоке таких показателей как жир и белок. Выявленные особенности продуктивных качеств подопытных коров симментальской породы позволяют расширить теоретические знания по реализации их генетического потенциала. Практическая значимость работы определяется введением в систему кормовых севооборотов нетрадиционной для данной зоны кормовой культуры. Проведенные

исследования позволили значительно расширить посевы сахарного сорго в хозяйствах Липецкой, Орловской и Воронежской областей.

Методология и методы исследования. Методология научных исследований и проведенного научно-хозяйственного опыта основана на знаниях отечественных и зарубежных ученых, специалистах практиках в области зоотехнической науки. Для достижения поставленных целей и задач использованы общепринятые методы исследования, относящиеся к зоотехническим, морфофизиологическим, физико-химическим и биометрическим методам исследования; использован комплекс базовых методов и методик исследований ВИЖ и РАН. При проведении исследования использовалась первичная документация зоотехнического и племенного учета, годовых бухгалтерских отчетов предприятия, на базе которого проходили исследования и в частности отчеты по животноводству и годовые отчеты предприятия. Полученные в ходе научно-хозяйственного опыта данные обработаны с использованием современных компьютерных программ («Excel», Statistica 10.0) математическими и статистическими методами с расчетом критерия достоверности по Стьюденту.

Положения выносимые на защиту:

- Питательность рационов при использовании силосной массы из сахарного сорго;

- Морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных;

- Влияние скармливания силоса из сахарного сорго на раздой коров;

- Молочная продуктивность коров, химический состав и качество молока, биологическая эффективность подопытных коров при использовании силоса из сахарного сорго;

- Экономическая оценка использования силосной массы из сахарного сорго в рационах лактирующих коров;

Степень достоверности и апробации результатов исследований. Полученные результаты исследования, сделанные на их основе выводы**,**

обосновываются прежде всего объемом материалов исследований, использованием в ходе исследования современного сертифицированного оборудования. Результаты исследования подтверждены актом внедрения в производство в условиях КХ «Речное» Хлевенского района Липецкой области. Основные положения диссертационной работы опубликованы и обсуждены на международных и всероссийских научно-практических конференциях:

1) Пузанов Д.В. Продуктивные способности коров голштинской породы при использовании в кормлении силосной массы из сахарного сорго. // Теория и практика инновационных технологий в АПК; материалы национальной научно-практической конференции (Воронеж 01 апреля - 31 мая 2024). – Воронеж; Воронежский Государственный Аграрный Университет, 2024. – С.399-401.

2) Пронина Е.А., Сутолкин А.А., Пузанов Д.В., Филонов М.И. Современное состояние производства молока и требования к его качеству // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции; материалы IV Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2020. С. 137-140.

3) Востроилов, А.В. Влияние скармливания сахарного сорго на гематологические и биохимические показатели крови коров симментальской породы / А.В. Востроилов, Д.В. Пузанов, Т.В. Чернышева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – №4. – С.155-160.

4) Востроилов, А.В. Влияние скармливания силоса из сахарного сорго на молочную продуктивность коров симментальской породы / А.В. Востроилов, Д.В. Пузанов, Т.В. Чернышева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. - №2. – С.81-85.

5) Востроилов, А.В. Использование силосной массы сахарного сорго в кормлении дойных коров / А.В. Востроилов, Д.В. Пузанов, Т.В. Чернышева, В.А. Сафонов // Журнал «Ветеринария и кормление». – 2025. - №4. – С.23-25.

Связь темы с планом научных исследований. Данные исследования являются составной частью плана научно-исследовательской работы факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства ФГБОУ ВО Воронежский

ГАУ «Создание и внедрение конкурентно способных технологий и средств ветеринарной защиты животных и птиц, методов совершенствования их племенных и продуктивных показателей, обеспечение качества и безопасности животноводческой продукции в условиях цифровой трансформации агропромышленного комплекса», утвержденное ученым советом ВГАУ (№01.200.1-003986).

Реализация результатов исследований. Результаты исследования внедрены в КХ «Речное» Хлевенского района Липецкой области, что позволило в кормовых севооборотах данного предприятия значительно расширить посевы сахарного сорго. Помимо этого, материалы исследования применяются в учебном процессе ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ имени императора Петра I.

Публикации результатов исследования. Результаты исследований опубликованы в 5 научных работах, в том числе в 3 рецензируемых изданиях, рекомендованных высшей аттестационной комиссией Министерство науки и высшего образования РФ.

Личный вклад автора. Личный вклад автора данной диссертационной работы заключается в анализе источников отечественной и зарубежной литературы, подготовке и проведении научно-хозяйственного опыта, сбора первичного материала по учету продуктивных качеств подопытных животных, лабораторных исследованиях кормов и молока, биометрической обработке результатов исследования, подготовки докладов на научных конференциях. Написание работы осуществлялось автором самостоятельно под руководством научного руководителя.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Научные исследования выполнены в соответствии с паспортом специальностей ВАК Министерство науки и высшего образования РФ по специальности 4.2.4 «Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства» и соответствует пунктам:

9. Совершенствование существующих и разработка новых методов кормления, воспроизводства и содержания сельскохозяйственных и охотничьих

животных, в том числе в условиях различных технологий производства продуктов животноводства при разных формах хозяйствования.

Объем и структура диссертационной работы. Диссертационная работа представлена на 117 страницах печатного текста, содержит 22 таблицы и 16 рисунков, включает: введение, обзор литературы, результаты собственных исследований, обсуждение полученных результатов, выводы, предложение производству. Список литературы состоит из 178 отечественных и иностранных источников.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Сахарное сорго и возможности его использования в кормлении молочных коров

Обеспечение граждан молочными, мясными и прочими продуктами животного происхождения всегда являлось и продолжает оставаться одной из ключевых задач агропромышленного комплекса России [9, 33].

Не существует такой универсальной кормовой культуры, которая в любых природных условиях полностью удовлетворяла бы потребности животноводства, поэтому наиболее разумно отдавать предпочтение максимально выносливым и высокопродуктивным растениям, способным давать урожай даже в стрессовых условиях. В этом смысле сахарное сорго представляет собой практическую альтернативу кукурузе: вне орошаемых земель и при недостатке влаги кукуруза не демонстрирует высоких показателей урожайности [62, 116].

Перспективной возможностью решения данной проблемы является скармливание силоса сахарного сорго крупному рогатому скоту.

Сахарное сорго - это однолетнее злаковое растение, богатое энергией и питательными веществами. Оно широко используется в кормлении животных, в том числе молочных коров, благодаря своей высокой урожайности и устойчивости к неблагоприятным условиям [3, 17]. Родиной сорго считается Экваториальная Африка, где оно возделывалось как одна из древнейших сельскохозяйственных культур. Данное растение имеет хорошую адаптацию к жаркому и сухому климату, что делает его идеальным кормом для регионов с нестабильными климатическими условиями [100, 101, 102]. Сорго использует воду гораздо продуктивнее, в отличие от кукурузы, а также имеет более высокий выход биомассы при засухе. Сахарное сорго имеет множество вариантов использования: составе комбикормов, как дерть, зерно-смесь, в виде муки, силоса, сена. За счёт высокого содержания глюкозы в стеблях растения, корма, получаемые из его зелёной массы, отличаются высокой энергетической ценностью [30,31].

Это способствует потенциальному росту продуктивности крупного рогатого скота — как в увеличении надоев молока, так и в приросте массы животных при откорме [53, 72]. По данным исследований химического состава стеблей сахарного сорго проведенных ЗАО «Премикс» (Краснодарский край, г. Тимашевск) на посевах КФХ Кубрак В.В. (Воронежская область, Кантемировский район) в состав стеблей входит:

вода – 65,80 %;

содержание сахара – до 14%.

Состав сахаров:

- глюкоза – 70,6;
- фруктоза – 18,4;
- сахароза – 11,0;
- клетчатка – 5,32;
- крахмал – 5,15;
- белки – 2,60.

Количество сока составляет до 85% от массы стеблей (без листьев и метелок).

К примеру, содержание сахаров в сахарной свекле и в сахарном тростнике имеет следующие показатели (%):

- Глюкоза – 10
- Фруктоза – 10
- Сахароза – 80

Силос из сорго кроме хороших питательных свойств обладает отличными вкусовыми качествами и отличается высокой поедаемостью.

Силосование происходит следующим способом:

- Скашивают растения в фазе молочной–молочно–творожистой спелости зерна;

- Перед закладкой листья и стебли шинкуют на куски 1–2 см, чтобы облегчить уплотнение и вытеснить воздух;

- Массу трамбуют слоями в траншеях, ямах или специальных силосных башнях, герметично закрывают полиэтиленовой плёнкой и прижимом (шинами, мешками с песком и пр.);

- Ферментация длится 4–6 недель: молочнокислые бактерии перерабатывают сахара в кислоты.

Высокая засухоустойчивость сорго и стабильность урожаев делают выращивание данной культуры экономически обоснованным. При этом силос из сорго отлично подходит для кормления ремонтного молодняка и продуктивных животных, чьи энергетические потребности ниже, чем у высокопродуктивных групп.

Силосная масса имеет равномерную консистенцию, цвет темно-зеленый, запах хлебный или фруктовый, слегка кисловатый.

В данном исследовании использовалось сахарное сорго сорта «Славянское приусадебное», селекцией которого занимался Всероссийский научно-исследовательский институт сорго и сои (ВНИИ Сорго и Сои, г. Ростов-на-Дону).

Сорта и гибриды института включают как классические, так и современные высокоурожайные линии, допущенные к возделыванию на территории России, Украины, Беларуси и Казахстана. Они характеризуются высоким содержанием витаминов, аминокислот и других важных компонентов.

Сахарное сорго «Славянское приусадебное» включен в реестр допущенных сортов в 2004 году по Северо-кавказкому региону. Данный сорт был создан коллективом авторов в составе Большакова А.З., Клепко Ю.Н., Коломенец Н.Я., Кузнецовой Р.В., Кучугурного В.Е. По срокам скороспелости данный сорт относится к средне-спелым сортам, характеризуя видовые особенности растения, отмечается наличие на стебле до 10 листьев, зеленого окраса с матовыми жилками. Выметывание метелки позднее. Средняя урожайность сухого вещества в опытах составила 111,8 ц/га, семян 45,0 ц/га. Данный сорт устойчив к полеганию и очень хорошо переносит засуху, и хотя он рекомендован к возделыванию в Ростовской области, в настоящее время получает широкое распространение в посевах Центрально-Черноземного региона. Высокая

биологическая урожайность зеленой массы сахарного сорго обеспечивается основными показателями и характеристиками его стебля.

Так, средняя длина стебля с метелкой составляет 2,0-2,5 метра, длина метелки 25-30 см, а ее вес – 15-30 г. При этом, средний диаметр стебля 1,8-2,4 см. [18]

По результатам исследований проводимых в период 2005-2008 гг. в СХПК «Искра» Мантуровского района Курской области по выявлению продуктивного потенциала сорговых культур и уровня их реализации в условиях северо-запада Центрально-Черноземного региона, был сделан вывод о рекомендации для возделывания сахарного сорго в условиях Черноземья как базовой кормовой культуры, учитывая высокую продуктивность растений и сахаристость стеблей. [113]

1.2 Факторы, обуславливающие молочную продуктивность и качества молока коров

Молоко по праву считается одним из основных продуктов питания человека: его высокая пищевая ценность определяется богатым химическим составом. Включение молочных изделий в ежедневный рацион способствует улучшению биологической полноценности пищи и повышению уровня усвоения питательных веществ [139, 153, 167, 172].

Качество и состав молока формируются под влиянием множества факторов: породных (генетических) особенностей, возраста животного, фазы лактации и времени года, типа кормления, уровня надоя, степени упитанности коров и условий их содержания. [16, 38, 89, 125].

Одним из основных факторов определяющих уровень молочной продуктивности и качества молока является порода [127, 131]. В настоящее время происходят значительные изменения в породном составе крупного рогатого скота в Российской Федерации. Так как молоко является стратегически важнейшим продуктом в потребительской корзине россиян, предпочтение в России отдается разведению молочных пород, при этом сокращается численность комбинированных пород крупного рогатого скота и в первую очередь –

симментальской. В условиях Центрально-Черноземного региона в начале 1980-х годов прошлого столетия более 90% приходилось на долю симментальского скота [77]. Сегодня его численность значительно сокращена. Относительная численность подконтрольного поголовья крупного рогатого скота симментальской породы сократилась до 4% в общей численности молочных и комбинированных пород согласно данным ежегодника по племенной работе в молочном скотоводстве на предприятиях на территории России [104]. В Центрально-Черноземном регионе именно молоко от коров симментальской породы позволяло производить сыры высокого качества. В этой связи очень важно сохранить возможность разведения животных симментальской породы, но для этого необходимо наряду с увеличением генетического потенциала животных совершенствовать кормовую базу и кормление животных высококачественными кормами. Достигнуть значительных показателей надоя возможно лишь при гармоничном развитии всех органов и нормальной работе тканей животного. Согласно К. В. Марковой, удой является самым изменчивым показателем в ходе лактации. В первые четыре–шесть месяцев лактации объём удоя коров постепенно растёт, после чего наблюдается плавное снижение количественного показателя, хотя концентрация сухих веществ при этом увеличивается [113, 130, 162]. К завершению лактационного цикла жирность молока возрастает примерно на 10–15%, содержание белка — на 8–10%, несмотря на снижение общего надоя. Содержание основных компонентов в молоке у коров различных пород минимально во втором–третьем месяце периода и затем постепенно растёт до конца цикла [103]. Согласно результатам исследований А. А. Сноповой, наибольшее содержание белка в молоке наблюдается в течение первого месяца после отёла, а в последующие — второй и третий месяцы — концентрация белка последовательно снижается, достигая своего минимума. Затем, начиная с четвёртого и вплоть до окончания десятого месяца лактации, доля белка вновь возрастает — при условии, что корова была оплодотворена во второй–третьей фазе лактационного периода [141].

Некачественные корма нередко становятся причиной снижения удоев, вспышек заболеваний и даже массовой гибели скота, ведь в поражённых запасах кормов нередко размножаются микроскопические грибки. Среди них могут быть ржавчинные, головнёвые, плесневые и спорыньи. Эти микроорганизмы способны наносить вред как живым растениям, так и заготовленным кормам — силосу, сену, комбикормам. Чтобы предотвратить отравления у животных, следует либо устранить условия, способствующие размножению грибков, либо обязательно обеззараживать инфицированные корма перед их использованием в рационе [6, 141].

Рацион животных оказывает прямое влияние на величину надоя и состав молока. Корма, богатые легкоусвояемым протеином, способствуют увеличению как жировой, так и белковой фракции. Так, маслообразующие шроты и бобовые сенажи за счёт высокого содержания жира способны обеспечить до 60–65 % прироста жировой части в суточном надоевом объёме. В то же время сочные корма, хотя и стимулируют общий объём надоя, но ведут к уменьшению количества сухих веществ, включая жир и белок [42, 43, 44, 56, 141].

Переизбыток концентратов в кормовом рационе, наоборот, ухудшает переваримость питательных веществ. Также, негативно влияет на санитарно-гигиенические свойства молока и влечет за собой снижение продуктивности. По рекомендациям Д. П. Астаховой, за 2–3 месяца до предполагаемого отёла необходимо провести оценку упитанности коров с использованием пятибалльной шкалы BCS (body condition score). При существенном отклонении от оптимального показателя рацион нужно скорректировать — контроль кондиции тела напрямую влияет на будущую молочную продуктивность [165].

На формирование массовой доли жира в молоке значительно влияет микроклимат в стойле: при пониженной влажности воздуха и температурному режиму наблюдается увеличение этого показателя, тогда как при повышении температуры на каждые 10 °C жирность уменьшается примерно на 0,2 %, а надои сокращаются на 7–10 % [63, 155].

Физическая активность животных также существенно влияет на качество молока. Регулярные выгулы и свободное движение способствуют увеличению удоев, а содержание сухих веществ становится выше на 0,73 %, доля жира — на 0,31 %. Недостаток движения ведёт к снижению удоев, доли жира и сухого остатка в молоке [152, 160].

Возраст коров оказывает незначительный эффект на жирность молока: начиная с седьмой лактации, жирность молочного сырья ежегодно уменьшается на 0,015–0,017 % по мере увеличения количества отёлов [84].

О.В. Латышев напрямую связывает химический состав молока с уровнем молочной продуктивности коров. Животные с более низкими надоями демонстрируют повышенные показатели жирности и содержания белка в молоке, тогда как уровень лактозы остаётся практически неизменным вне зависимости от объёмов получения молока [91, 173].

Ключевым фактором, влияющим как на надои, так и на качество молока, является породная группа животных. Так, у специализированных молочных пород (голландская, черно-пестрая, голштинская, холмогорская, красная степная) жирность колеблется в пределах 3,6–3,7 %. Для мясо-молочных пород (симментальская, швицкая, костромская) она составляет около 3,8–3,9 %. Представители мясных пород (калмыцкая, казахская белоголовая, герефорд) дают молоко с жирностью 4,0–4,5 %. Наивысшей жирностью (в среднем 5,5–6,0 %, а порой доходя до 6,5–8,0 %) отличаются только джерсейская и гернзейская породы [21, 24, 28].

Отмечено также, что в зависимости от породы животных в молоке меняются не только количество, но и размеры жировых шариков, что может сказываться на его технологических свойствах и пищевой ценности [145]. Исследования Барабанщикова Н.В. показали, что с увеличением жирности молока одновременно возрастает как число, так и величина жировых шариков. Этот фактор имеет особое значение при производстве сливочного масла. Мелкие шарики, диаметром менее 1 мкм, в значительной степени переходят в пахту и

обезжиренное молоко, в то время как крупные жировые частицы ускоряют процесс получения масла [12].

Также установлено, что продукция из молока разных пород коров отличается по вкусу, аромату, цвету и консистенции [56, 60]. При органолептической оценке сливочного масла, изготовленного по идентичной технологии из сырья различных пород, были выявлены заметные различия в качестве. Самым высоким результатом отличилось масло из молока костромской породы — 93,9 балла. Масло, полученное от черно-пестрых и шортгорнских коров, набрало 93,4 и 93,0 балла соответственно, а самые низкие оценки зафиксированы у продукции из молока красной степной (91,4) и ярославской (91,9) пород [12].

В работах по сыроделию у ряда авторов отмечено, что породные особенности коров существенно влияют на технологические параметры молока и итоговые оценки сыра получают разное количество баллов [78, 141].

Молочная продуктивность зависит от многих факторов, в числе которых наследственные и ненаследственные причины, в том числе качество кормов, содержание, возраст животного и время отела.

Наследственность и особенности породы

Качественные особенности отдельной породы коров определяются их генетикой, а также в наследственной устойчивости. Качественные признаки, особенности и характеристики животных передаются по наследству и способствуют повышению уровня молочной продукции. Чем более качественными являются генетические и наследственные факторы определенной породы, тем лучше будет молочная продукция. Именно порода животного определяет уровень развития определенного признака [46,130, 152, 160].

Содержание и качество кормления

Это важнейшие составляющие, которые непосредственно влияют на конечное качество молочной продукции, а наследственные возможности скота

реализуются только при надлежащем и регулярном кормлении. Если питание коровы является полноценным и сбалансированным, особенно во время доения в период сухостоя, то молоко будет обладать хорошими характеристиками [2,50].

Возраст животного

У молодых коров качество готового молока является более высоким, чем у животных в зрелом возрасте. Период роста крупного рогатого скота продолжается приблизительно 5 лет, а в период 5 или 6 лактации удои становятся более высокими. После этого периода удои остаются приблизительно на одном и том же уровне, а ко времени 8 или 9 лактации объем и качество молочной продукции снижаются. Коровы-первотелки дают до 75% молока от удоя взрослой коровы, а ко второму удою количество молочной продукции составляет до 85%. Если качество кормления животных остается неизменно высоким на протяжении всей жизни, то качество и объем удоев будут сохраняться на протяжении 12-15 лет [4,5].

Живая масса

Для определенной породы коров есть параметр живой массы, определяющий окончание ее развития и достижение коровой рабочей упитанности. Если корова постоянно растет в весе, то это положительно отражается на конечном качестве молочной продукции. Но массу животного также нужно контролировать, чтобы корова не была склонна к ожирению [7, 98].

Первое осеменение

Молодых телок рекомендуется осеменять в возрасте 16-18 месяцев, но этот период всегда является индивидуальным, потому что зависит от подготовленности животного. В этом возрасте вес коровы должен варьироваться в пределах 340-400 кг, в зависимости от породы. В итоге, отел должен осуществляться в возрасте не позже 27 месяцев, а если условия содержания, ухода, и кормления являются идеальными, то осеменять корову можно в возрасте

14-16 месяцев. Если осеменению подвергнуть телку, которая слабо развита, то телята будут отставать в росте или иметь другие ярко выраженные патологии развития, а молокоотдача животного будет находиться на низком уровне [24, 25, 97].

Сервис-период

Интервал между отёлом и следующим осеменением коровы называют сервисным периодом, и обычно он длится 60–80 суток. Коровы с более коротким сервис-периодом в период лактации дают молока меньше по сравнению с животными, у которых этот этап продолжается дольше [82,83].

Сухостойный период

Сухостойный этап охватывает промежуток от окончания доения до самого отёла коровы. Обычно оптимальной продолжительностью этого периода считается 45–60 суток. Именно в это время животное отдыхает и восстанавливает силы, подготавливаясь к предстоящему отелу. Правильная организация сухостойного периода способствует повышению продуктивности и улучшению здоровья животных. В этот период животное активно пополняет свою массу, запасается питательными веществами, а в ее вымени формируется железистая ткань. Все дело в том, что в период лактации из организма коровы удаляются белки, минералы, витамины и углеводы. Если этот период будет необоснованно сокращен, то это приведет к истощению животного, рождению слишком слабых телят и полной неспособности к следующей лактации. Однако слишком долгий сухостойный период является экономически необоснованным [120, 170].

Сезон отела

Если кормление коровы является качественным и сбалансированным, то в любой сезон она сможет давать молоко самого высокого качества. Если же уровень питания является недостаточным, то для отела лучше всего выбирать весну, потому что теплое летнее время, следующее за ней, максимально

положительно влияет на количество и качество удоев в начальной половине лактации. [69, 133]

Кратность и техника дойки

Чем чаще доить корову, тем более качественной является продукция. Доение 2-3 раза в день способствует повышению качества продукции до 15%, но кратность периодов дойки должна объясняться не только физиологическими, но и экономическими факторами [40, 149, 150].

1.3 Симментальская порода. История формирования и современное состояние скота

Считается, что симментальская порода — одна из древнейших и наиболее устоявшихся пород крупного рогатого скота. Родиной этих животных выступает Швейцария, а название они получили по одноимённой долине реки Симме. По мнению И. Дюрста, в формировании симментальских корней участвовали скрещивания местных мелких пород с диким туром [49, 55, 114].

В середине XIX века симменталов начали вывозить в Центральную Европу, где постепенно появились самостоятельные линии. В разных регионах их называют по-своему: симментальская (Simmental), «пятнистый скот» (Fleckvieh), Tashete Rugg, Pezzata Rossa, Pie-rouge, Montbéliarde. Немногим позднее завезены в Южную Африку, а в XX веке — в Азию, Северную и Южную Америку. Крупные популяции существуют в Великобритании, Ирландии, Дании [114, 143].

Симментальская порода крупного рогатого скота неизменно востребована как в молочном, так и в мясном животноводстве. Благодаря высоким продуктивным качествам, этих коров массово содержат на предприятиях в 27 странах и на пяти континентах (В. И. Сельцов, 2007). Например, в Австрии доля симменталов достигает примерно 80 % всего стада КРС, в Сербии и Хорватии — от 78 до 85 %, в Словении и Чехии — 48–59 %, в Германии — 27 %, а во Франции, Швейцарии и Венгрии — порядка 16–18 %. Симментальский скот

успешно разводят также в Китае, Украине, Белоруссии, Армении, Болгарии и Польше [114, 135, 136].

Особо стоит отметить тесную связь симментальской породы с сыроварением в странах Западной Европы: Швейцарии, Франции, Италии. За счет высокой удойности и оптимальных показателей молочного жира, молоко этих коров идеально подходит для производства сыров высокого качества. Кроме того, симментальские быки ценятся за быстрый рост и хорошую мясную отдачу, что делает породу универсальной как для фермерских, так и для промышленных хозяйств. Благодаря европейским селекционерам удалось существенно повысить удойность, качество молока, содержание сухого остатка, а также достичь высоких мясных характеристик данной породы [114, 123].

Что касается нашей страны, то в России симменталы появились с 1830 года, а к 1870-м годам появилось общество скотоводов. Затем, в 1879 году вышел в свет первый российский племенной журнал (Племенная книга). Основой новой популяции стали местные коровы, адаптированные к кормовой базе и климату [114].

Успех разведения симменталов в российских условиях объясняется целым рядом факторов. Важную роль сыграли климат и природные ресурсы отдельных регионов, а также генетика местных животных, особенности селекционной работы и подходы к организации питания. На сегодняшний день внутри породы выделяют семь локальных типов — степной, волжский, сибирский, приуральский, дальневосточный, сычёвский и украинский [44, 48, 49, 114]. Впрочем, именно в Сычёвском районе Смоленской области благодаря работе с симментальскими животными и местным скотом возник новый самостоятельный тип, известный как сычёвская порода [44, 114].

Степной симментал, сочетающий хорошие мясные и молочные качества, стал доминирующим среди всех подтипов в ряде областей Центрального Черноземья — например, в Воронежской, Курской, Орловской, Тамбовской и Липецкой. Эта разновидность появилась при скрещивании симментальских быков

с разными популяциями местного поголовья — северолесным, калмыцким, степным и серым украинским скотом [114, 140].

Симменталы появились на просторах Черноземья еще в XIX веке: их завозили из Европы по инициативе местных землевладельцев. Уже к середине XX века четко оформились две основные линии: в лесостепных зонах преобладали помеси великорусского скота и симменталов, а на засушливых степных территориях — потомки астраханских коров, скрещенных с тем же породным материалом [114].

За счёт такого индивидуального подхода к разведению удалось не только увеличить продуктивность, но и повысить адаптацию симменталов к разным природным условиям страны. Сегодня селекция этой породы продолжается с акцентом на экономическую отдачу и устойчивость к стрессам.

Благодаря целенаправленной селекции, уже к 1939 году в Воронежской области симменталы составляли 93,1 % всего поголовья породного крупного рогатого скота.

Исходя из исследований Пальчикова Р.В. (2011), после Великой Отечественной войны работа по совершенствованию породы вышла на новый уровень. В 1947–1948 годах на племенном заводе «Еланский» было сформировано стадо, укомплектованное быками из племзавода «Конь-Колодезский» – Флориан 374 и Фактор 4032, которые в дальнейшем стали основателями ведущих линий завода [114].

В 1960–1969 гг. в хозяйствах Центрально-Чернозёмной зоны наблюдалось заметное увеличение общего поголовья крупного рогатого скота. При этом прирост племенного стада в основном обеспечивался симментальской породой. Если в 1960 г. её доля в составе чистопородного скота района составляла 91,1 %, то к 1969 г. возросла до 95 %. В отдельных областях ситуация была ещё более выраженной: в Воронежской – 98,7 %, в Липецкой – 99,9 %, в Белгородской – 96,8 %. По внешнему облику большая часть симментальских коров Центрально-Чернозёмья соответствовала молочно-мясному типу. Животных отличали чётко выраженные породные признаки: умеренно развитая грудная клетка и середина

туловища, прямая линия спины, прочный костяк и гармоничное телосложение. Наибольшие по размерам особи содержались в племзаводах «Еланский» и «Конь-Колодезский» [44, 48, 49, 114].

Согласно исследованиям Дедова М.Д. (1975) существенный вклад в совершенствование породных характеристик внесли быки-основатели результативных линий, такие как Мергель 2122, Фасадник 642 и Рафаэль 3111 [44, 48, 49, 114]. Их потомство стало широко распространено по всей стране, сформировав многочисленные потомственные группы. Эти линии, ранее относившиеся к зональным, впоследствии были признаны общепородными [44, 48, 49, 114].

По классификации, предложенной А.И. Прудовым и А.И. Бальцановым (1994), среди палево-пестрых пород России насчитывается 68 племенных и генеалогических линий [127]. В хозяйствах Центрально-Черноземного региона наибольшее распространение получили такие ветви симменталов, как: Флориан 374 (ЦС-9), Лорд 231 (КС-334), Мергель 2122 (ЧС-266), Забавный 1142 (КС-266), Сигнал 4863 (ЧС-239), Тореадор 3032 (ЗС-485) и Неолит 8593 (ХС-641) [32, 114].

Как отмечал М.А. Смольянинов (1971), симментальский скот ценится за высокую адаптацию к самым разным условиям содержания, эффективное использование любых видов кормов — от пастбищных до грубых, сочных и аграрных отходов. Животные этой породы показывают отличное соотношение продуктивности: одновременно высокие молочные удои, солидная живая масса и достойные мясные качества. Вместе с тем, для дальнейшего совершенствования породы необходимо обратить внимание на повышение удойности и улучшение строения вымени [32, 140].

С целью обновления генофонда и усиления хозяйственных признаков в СССР импортировали свыше 2 000 голов симментальского скота, главным образом из Австрии. Дополнительно была привезена небольшая партия бычков (около 60 голов) из Швейцарии [79]. По данным племенных отчётов, крупнородильные коровы-импортёрки демонстрировали удои в диапазоне 3 423–4 620 кг молока с массовой долей жира 4,27–4,35 %.

Швейцарские завозные животные имели более компактное, «короткое» телосложение, широкий корпус на низкорослых конечностях, относительно тонкий костяк, но при этом отличались развитой мускулатурой и ярко выраженными мясными контурами. Австрийские симменталы по экстерьеру были схожи с этим типом. В оптимальных условиях кормления и содержания молодняк от скрещивания швейцарских быков с местным скотом к 18 месяцам показывал большую живую массу, чем потомство, полученное от чисто отечественных производителей. До годовалого возраста весовые показатели бычков и телочек оставались на одном уровне, однако к полутора годам разрыв стал заметен: у бычков – +27 кг, у тёлок – +19 кг (что соответствует примерно 6 % превосходства). По мнению М. Д. Дедова (1975), такой гетероэкологический подбор способствовал проявлению гетерозиса и более интенсивному развитию молодняка [44,48,49, 114].

Необходимо отметить, что у коров-потомков швейцарских быков были характерные экстерьерные различия по сравнению с местными животными, а конкретно: они уступали по высоте в холке и крестце, но при этом имели более широкую грудную клетку, глубокий корпус и чуть более низкую постановку конечностей [114]. В целом, по формам туловища швейцарские линии выглядели компактнее и короче местного скота.

В результате анализа продуктивных качеств потомства было обнаружено, что в стадах с молочностью свыше 4 000 кг применение швейцарских быков не давало заметного увеличения удоев и содержания жира в молоке. Зато в популяциях, где средний надой колебался в пределах 3 000–3 500 кг, их дочери уверенно обходили ровесниц отечественной селекции.

Интересно, что в ведущих племзаводах «Еланский» и «Бородинский», несмотря на высокие базовые показатели молочной продуктивности, курируемые коровы-иноземки по удою и жировому содержанию молока не превосходили местных конкуренток.

Тем не менее, в хозяйствах с относительно умеренным уровнем продуктивности (около 3 000 кг) наследники швейцарских производителей существенно опережали чистопородных ровесников [44, 48,49].

Разную продуктивность в зависимости от предприятий и условий содержания животных показал ввоз маточного поголовья австрийских симменталов. В качестве примера можно привести совхоз «Озаричи» Белорусской ССР и стадо Павлодарской опытной станции, где средние уровни надоя были низкими, австрийские коровы несколько обошли местных [114]. В племенном заводе имени Ленина при первой лактации каждая завезённая корова-симментал дала на 766 кг молока меньше, чем коренные животные, однако содержание жира в её молоке оказалось на 0,23 % выше. Аналогичная картина наблюдалась и в других регионах Белоруссии: при улучшенном уровне кормления показатели по удою и жирномолочности у симменталок слегка превосходили австрийских сородичей, зато последние отличались более развитыми мясными качествами [44,48,49].

Таким образом, в Центрально-Чернозёмной зоне и в Белорусской ССР австрийский симментальский скот не имел ощутимого преимущества перед отечественным скотом, как по удою, так и по содержанию жира в молоке [114].

Важно отметить, что начиная с 1980-х годов деятельность по выведению новых маточных линий и семейств в симментальской породе практически сошли на нет. Имея намерение увеличить продуктивность стад, фермеры всё чаще начали спаривать местных коров с быками специализированных молочных пород [114]. Исследователи Лискун Е.Ф. (1949), Кулешов П.Н. (1933), Богданов Е.А. (1923, 1938), Смольянинов М.А. (1971), Дмитриев Н.Г. и Гальперн И.Л. (1984), а также Прохоренко П.Н. и Логинов Ж.Г. (1986) отмечали при этом не только ускоренный рост, но и более раннее созревание животных [51, 88, 91, 93, 94, 97, 114, 142].

Учёные подчёркивают, что цель скрещивания выходит за рамки простого копирования всех экстерьерных признаков улучшенческой породы. Главное — получить животных, близких к донорской линии по молочной и другим

хозяйственно важным показателям, не утратив при этом ценных качеств местного поголовья: высокой выносливости и способности адаптироваться к региональным условиям. Не менее значимо, чтобы после скрещивания потомство стабильно наследовало эти положительные черты [119, 122, 124, 144].

В Болгарии для наращивания надоя, повышения жирномолочности и улучшения строения вымени у симментальских коров использовали чистопородных айрширских быков. По результатам наблюдений В.А. Иванова, В.П. Жданова и М.А. Прусовой (1978) потомки-гибриды в первой лактации производили на 596 кг молока больше, нежели однотипные симменталы, но уступали им по живому весу и обмускуленности [65, 114].

Чехословацкие исследования (Málovej E., 1979; Psota T., Zelník J., 1976) подтвердили, что гибриды симментал–айршир превосходят чистых симменталов по надоям на 365–450 кг, однако их средний живой вес остаётся ниже. [174]

В нашей стране анализ продуктивности потомков симментал–айршир провели М.Г. Алтухова (1979), В.П. Барсуков (1979), С.Г. Лифанцева (1984) и И.Д. Арнаутский (1985). Они установили, что гибриды приносят на 125–400 кг молока больше, но имеют живую массу на 10–55 кг меньшую по сравнению с чистопородными симменталками [8, 13, 66, 95].

В Германии для повышения жирности молока и улучшения морфологических и физиологических показателей вымени у симментальских коров нередко использовали джерсейских быков.

По наблюдениям W. Brilling (1985), гибриды симментальской и джерсейской пород демонстрировали более высокие надои, а доля жира в их молоке превышала показатели чистопородных симменталов на 0,68–1,02 %. В то же время «чистые» симменталы выигрывали у помесей по убойным свойствам [166].

В нашей стране тоже проводились подобные эксперименты. Так, работы А.И. Прудова (1971, 1978), А.М. Стародубцева (1972), В.Е. Недавы и И.С. Петруши (1971), В.Е. Недавы (1985), Б.П. Костина (1987) и Т.И. Благовещенской (1988) показали, что при первой лактации симментал–джерсейские помеси

наращивали надой на 203–209 кг по сравнению с чистопородными симменталами, однако уступали им в живой массе [15, 81, 110, 114].

F. Spindlier (1977) в Швейцарии осуществил более 15 000 осеменений симментальских коров семенем монбельярдских быков. При этом в селекционной программе ставилась задача сохранить мясные задатки симментальской породы [114, 175].

Венгерский исследователь Шваб В. (1970) установил, что симментал–монбельярдские гибриды в его стране превосходили чистых симменталов по удою, а по выходу туш и качеству мяса существенных отличий не выявлено. [158]

В Украине монбельярдские быки получили широкое распространение: гибридные коровы в Черкасской области от первого отела давали на 395 кг молока больше, чем сверстницы-симменталки, а жирномолочность их молока была выше на 0,07 % [87].

В племзаводе «Украинка» на Харьковщине первотёлки, полученные от скрещивания симментальской и монбельярдской пород, в среднем выдавали по 4 317 кг молока при 3,97 % жирности. Их чистопородные сверстницы по надою отставали на 834 кг, но по жирномолочности были чуть впереди (на 0,03 %) [99].

Исследования И.А. Иваненко, Т.А. Тарасовой и А.А. Бугаевой (1988) показали: в третьей лактации помесные симментал–монбельярдские коровы давали на 265 кг больше молока, чем чистые симменталки [64, 114].

В опытах А.И. Черкезова (1984), посвящённых росту и развитию бычков, заводили две группы: симментал и симментал–монбельярд. Во всех возрастных категориях помесные бычки имели живую массу на 6,4–30,9 кг выше, чем их однотипные сородичи. По итогам контрольного убоя гибриды не уступили чистопородным в качестве мяса [156].

Тем не менее, как отмечал В.П. Буркат (1986), при скудном кормлении у помесей снижались не только показатели надоя, но и мясная продуктивность [20].

Отдельно стоит упомянуть скрещивание симментальской породы с черно-пестрой: Н.В. Петришин (1965), М.М. Лебедев, Н.Г. Дмитриев и П.Н. Прохоренко (1976), Ф.Ф. Эйснер (1986) зафиксировали рост молочной отдачи, однако доля

жира в молоке таких помесей была на 0,12–0,21 % ниже, чем у чистопородных симменталов [91, 114, 138, 163, 164].

Результаты анализа литературных источников, посвящённых скрещиванию симментальского скота с айрширской, джерсейской, монбельярдской и черно-пестрой породами, показывают, что помеси, как правило, обладают более высокой молочной продуктивностью по сравнению с чистопородными симменталами. Улучшаются также морфологические и технологические показатели вымени, что благоприятно сказывается на механизации доения и общей гигиене содержания животных.

Показатели жирности молока у гибридов варьируют в зависимости от породы-партнёра: при скрещивании с джерсейской породой жирность обычно повышается, а с монбельярдской или черно-пестрой — может оставаться на уровне исходных пород или слегка уменьшаться. Несмотря на эти плюсы, большинство исследований отмечают снижение живой массы и мясной продуктивности гибридов по сравнению с чистопородными симменталами, что требует учёта при выборе направления хозяйственного использования полученного потомства [114].

Таким образом, скрещивание симменталов с указанными породами может быть эффективно для повышения удоев и улучшения качества молока, но сопровождается определёнными ограничениями по мясным показателям, что важно учитывать при планировании селекционной работы и определении типа производственного использования стада.

В 1980 годы основное внимание в племенном животноводстве уделялось наращиванию молочной продуктивности. В результате фермеры и племзаводы стали активно скрещивать местных коров с представителями красно-пестой голштинской породы. Согласно рекомендациям Огрызкина, Прудова и Дунина (1985) и Землянских с соавт. (1987), селекционные мероприятия следовало проводить в племенных стадах с годовыми удоями свыше 3500 кг и в товарных – свыше 2500 кг [35, 127].

Формировавшаяся селекционная модель была нацелена на выведение коров с желательным фенотипом, независимо от доли голштинской крови. Её ключевой чертой стало неполное поглощение генофонда симментальских животных: сохранение значимой части исходных мясных и массообразующих качеств обеспечивало одновременно молочную отдачу и товарность. Для создания нового молочного типа использовалась методика скрещивания, подразумевавшая получение в племенных стадах трёх генотипов с 37,5%, 62,5% и 75% крови красно-пестрых голштин, а затем их закрытое разведение «в себе».

В работе В.М. Тюрикова (2009) отмечается, что в результате скрещивания симментальских коров с быками красно-пестрой голштинской породы была выведена новая самостоятельная красно-пестрая порода крупного рогатого скота. Животных, обладающих менее чем 50% голштинской кровности, продолжили относить к симментальской породе, что обусловило значительное снижение численности симментальских коров [114, 148].

В 2020 году общее поголовье симментальской породы на территории нашей страны насчитывало до 131 тысячи голов [67].

Во многих программах по использованию симментальского скота основное внимание уделяется скрещиванию с мясными породами. В результате такие помеси удачно наследуют многие ценные качества исходных линий. Именно этот подход уже позволил создать высокопродуктивные мясные стада и вывести новые породы и типы животных, адаптированные к различным технологиям производства говядины.

Благодаря хорошо развитой мускулатуре и высоким суточным приростам живой массы при незначительном откладке жира — даже при весе животных свыше 600 кг — симментальский скот остаётся исключительно перспективным для специализированного мясного скотоводства [151].

В России в настоящее время ведётся масштабная работа по совершенствованию и выведению новых типов симментальского скота с использованием других, в том числе зарубежных, пород [34, 132, 134, 159, 161]. Согласно данным Г.П. Легошина и А.Г. Самоделкина (1998), в ВНИИ мясного

скотоводства на протяжении более 10 лет формируется высокопродуктивное мясное стадо симментальской породы. [92] Базой отбора стало скрещивание отечественных симментальских коров с быками немецкой пятнистой породы, американского симментала, шаролезской и лимузинской пород.

Полученные гибриды полностью отвечают целевому стандарту по ключевым показателям:

- живая масса взрослых быков – 1100–1200 кг, коров – около 500 кг;
- масса новорождённых телят – 36–40 кг;
- молочная продуктивность коров – 2800–3000 кг молока за лактацию.

Мясная продуктивность бычков к 18 месяцам характеризуется следующими значениями: масса туши – 320–335 кг, убойный выход – 58 %, доля костей в туше – 18 %, доля жира – 8–10 %.

По данным А.И. Кофанова (2006), в республике Бурятия программы по выведению мясного симменталя строятся на скрещивании коров этой породы с быками различных мясных линий. В качестве родительских форм используются лимузинская и светлая аквитанская породы, а также немецкий симментал, прошедший отбор по показателям мясной продуктивности [85].

Сотрудничество учёных ВНИИ мясного скотоводства (ВНИИМС) и специалистов ЗАО «Брединское» на протяжении многих лет было направлено на интенсивную селекцию симментальского скота мясного направления. В результате этих работ в апреле 2006 года впервые в истории российского мясного скотоводства был официально зарегистрирован в государственном реестре новый мясной тип симменталов [146, 147]. Брединские симменталы мясного направления, созданные на основах немецких, американских и отечественных линий породы, демонстрируют ряд заметных преимуществ. Во-первых, наблюдается высокая молочность матерей. Во-вторых, масса телят при отъёме в 8-месячном возрасте на 30–40 кг превышает показатели животных других пород. В-третьих, у этой группы удлиняется период интенсивного роста — он длится до 21–24 месяцев. Кроме того, у мясных симменталов продолжительность активного прироста мышечной и жировой ткани на 3–4 месяца больше, чем у классических

скороспелых мясных пород, в результате чего после 15-месячного возраста в привесах преобладает именно мышечная масса [68].

Также, по данным А. Кочеткова, Ф. Каюмова, К. Джуламанова и соавторов (2008), аналогичные работы по выведению мясного типа симментальского скота велись в хозяйствах Оренбургской и Челябинской областей, где сосредоточено основное поголовье этой породы [86].

В нынешних условиях повышение продуктивности и рентабельности эксплуатации поголовья симментальской породы во многом обеспечивается за счёт комплексного сочетания следующих факторов:

1. высокой молочной отдачи и превосходного качества получаемого молока;
2. возмещения расходов на корм за счёт продукции;
3. скороспелости стада;
4. приспособленности к машинным методам дойки;
5. крепкой конституции животных и их устойчивости к заболеваниям.

Реализация этих целей требует решения широкого круга задач не только генетического и биологического типа, но и технологического, а также организационно-хозяйственного характера.

Симментальская порода распространена на больших территориях, что обусловлено её исключительной способностью адаптироваться к различным климатическим и кормовым условиям [114]. С этой точки зрения грамотное использование генетического потенциала симменталов является ключевым фактором для развития российского скотоводства.

В Европе селекционеры по большей части сохраняют и улучшают именно двойное направление производительности симментальской породы, стремясь одновременно получать и молоко, и мясо. За последние десятилетия к этим базовым признакам добавились новые: экстерьер, продолжительность продуктивного периода и состояние здоровья животных [114].

В настоящее время в молочном скотоводстве селекционные программы всё чаще ориентируются на так называемые «фитнес-признаки». Под этим термином

понимают жизненно важные характеристики, обеспечивающие высокую продуктивность и выносливость животных на протяжении всего срока использования. К ним относят показатели воспроизводства (такие как фертильность, эффективность осеменения, лёгкость отёлов, уровень мертворождений), уровень соматических клеток в молоке (что отражает здоровье вымени и сопротивляемость маститу), а также продолжительность эффективной хозяйственной жизни коровы. Современный акцент на фитнес-признаках связан с необходимостью повышения жизнеспособности и устойчивости животных к заболеваниям, что напрямую влияет на экономическую эффективность молочного производства [114, 136].

В европейских государствах, ориентированных на повышение молочной продуктивности симменталов, всё более значимыми становятся экстерьер и фитнес-характеристики, тогда как мясное направление теряет вес. Например, в Германии и Австрии «фитнес» занимает ведущую долю при оценке племенной ценности — около 44 % от общей шкалы. В значительной степени это объясняется тем, что ранее проведённая селекция симментальской породы на мясную продуктивность дала устойчивый эффект и закрепила соответствующие качества в потомстве. К тому же эффективность отбора была повышена за счёт более высокого уровня наследуемости мясных признаков по сравнению с молочными и экстерьерными характеристиками. Репродуктивные и здоровьесберегающие параметры, включённые в «фитнес-оценку», обладают невысокой наследуемостью [114]. Следовательно, придавая этим показателям большую удельную массу в расчёте племенной ценности, можно повысить эффективность отбора и ускорить генетический прогресс по этим признакам [136]. Французские селекционеры пошли собственным путём в улучшении мясной продуктивности. В их системе качества мяса оцениваются вместе с экстерьером монбельярдской породы, то есть успех в наращивании мясных показателей напрямую связан с достижениями в селекции по экстерьерному типу животных.

Будущее симментальской породы зависит от глубокой работы по формированию продуманной генеалогической структуры и выведению перспективных заводских линий. Племенная ценность заводской части популяции напрямую связана с эффективностью линейного разведения, которое решает сразу две ключевые задачи селекции [114].

Во-первых, такой подход позволяет формировать животных с достаточной генетической стабильностью, повышая уровень гомозиготности до безопасных значений и предотвращая риск инбредной депрессии. Во-вторых, сохраняется необходимый уровень генетической изменчивости, что обеспечивает породе гибкость и широкий спектр полезных признаков. Благодаря линейному разведению стабильное улучшение популяции продолжается на протяжении нескольких поколений [32, 48, 114].

Для отбора коров, используемых в получении племенных быков, рекомендуется применять трансплантацию эмбрионов. Этот метод усиливает влияние высокопродуктивных коров и их элитных родословных при формировании генетической базы породы [114]. Потомство таких быков позволяет быстро распространять ценные гены по разным линиям и родственным группам.

В различных исследованиях зафиксированы успешные результаты гибридизации симментальской породы с другими породами крупного рогатого скота [70]. Цели селекционной работы с симменталами включают:

- доведение экстерьерных параметров к эталонным нормам;

- повышение молочной продуктивности при одновременном сохранении высокой жирности;

- формирование правильного типа вымени и обеспечение интенсивной отдачи молока;

- адаптацию животных к машинному доению.

Кроме того, в гибридных линиях стремятся сохранить или усилить мясные качества. Все перечисленные направления развиваются Ассоциацией по совершенствованию симментальского скота при Всероссийском НИИ

животноводства РАСХН. Чёткая стандартизация этих признаков обеспечивает более эффективную работу доильных аппаратов и повышает продуктивность предприятий.

В 2008 году австрийские фермеры получили от взрослых коров в среднем 6 722 кг молока с содержанием жира 4,17 % и белка 3,43 %. В национальных программах селекции симментальской породы в Австрии особое внимание уделяют: продуктивному долголетию животных; легкости течения отёлов; высокой сохранности приплода; устойчивости к маститам.

Согласно сравнениям, приведённым в работах В.И. Сельцова и А.А. Сермягина (2010) и В.И. Гангана (2013), симменталы в ряде ключевых показателей опережают голштинов:

- Выход живых телят выше примерно на 4 % — за счёт снижения ранней смертности на 1,5 % и уменьшения числа мертворождений на 2,5 %.

- Эксплуатационные расходы на одну корову ниже на 6 % благодаря экономии на семенном материале, ветеринарном обслуживании и медикаментах.

- При продаже на мясо цена симментальского скота опережает голштинский на 10–30 %: товарный класс туш растёт на 1,5–2,5 %, выход мясной мякоти — на 3–4 %.

- При одинаковом кормлении молоко симменталов демонстрирует более высокую сыропригодность [36].

Для изготовления сыров высокой категории необходимо молоко, полученное в строгом соответствии с санитарно-гигиеническими стандартами и отличающееся оптимальным составом. [39, 70, 76, 121] За счёт повышенного содержания белка в молоке симментальских коров достигаются существенные технологические преимущества при производстве как свежих, так и созревающих сыров с удлинённым сроком хранения. [36, 135] При условии грамотного ведения племенного дела эти качества трансформируются в дополнительную прибыль хозяйства, обеспечивая экономическую отдачу от разведения симментальской породы.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Условия содержания крупного рогатого скота в период проведения исследования

В КХ «Речное» используется стойловая система содержания. В течение всего года животные находятся на ферме в помещениях 4-рядных коровников с привязным способом содержания и содержанием животных на выгульных площадках, которые оборудованы рядом с коровниками. Доение животных осуществляется в доильном зале на универсальной доильной станцией УДС-3А, которая предназначена для машинного доения коров и первичной обработки молока на пастбищах в летний период. Данная доильная установка на предприятии реконструирована с использованием доильного оборудования фирмы «Вестфалиа». (Рисунок 1).

Рисунок 1. Доение коров в молочном зале

Реконструированная доильная установка позволила сохранить бункеры для концентрированных кормов, которые используются в период доения,

одновременно с этим системы молокопроводов и доильные аппараты фирмы «Вестфалия» позволили улучшить качество доения и систематизировать индивидуальный учет уровня молочной продуктивности животных стада.

2.2 Объекты и методы исследования

Настоящее исследование было проведено в период с 2021 по 2024 гг. на кафедре Частной зоотехнии ФГБОУ ВО Воронежского ГАУ имени императора Петра I. Научно-хозяйственный опыт по оценке использования силосной массы из сахарного сорго проводился в КХ «Речное» Хлевенского района Липецкой области в период с 2022 по 2024 гг. Объектом исследования явились коровы симментальской породы.

Схема исследования приведена на рисунке 2

Для проведения исследования методом пар-аналогов сформировали контрольную и опытную группу животных. (Викторов П.И., Менькин В.К., 1991) В каждой группе было по 14 голов. При формировании подопытных групп учитывали породу, происхождение по отцу, возраст в лактациях, физиологическое состояние животных (дату отела), живую массу. В качестве отцов коров подопытных групп использовались симментальские быки «Вензель 45425», «Зумер 14840», «Вагнер 909», «Дин 13390» и «Рокко 4088247» принадлежащие к линиям «Хонига 803610032», «Целота 929105907», «Редада 711620016730», «Дириента 924326746».

Кормление подопытных животных осуществлялось в соответствии со схемой опыта. Содержание животных в течение всего опыта было одинаковым с использованием привязного способа в коровнике на 200 голов. Доение животных осуществляется на доильной установке фирмы «Вестфалия».

На протяжении всего научно-хозяйственного опыта использовались кормосмеси с включением кормов собственного производства, таких как силос кукурузный, силос из сахарного сорго, сенаж, сено, солома гороховая и комбикорм.

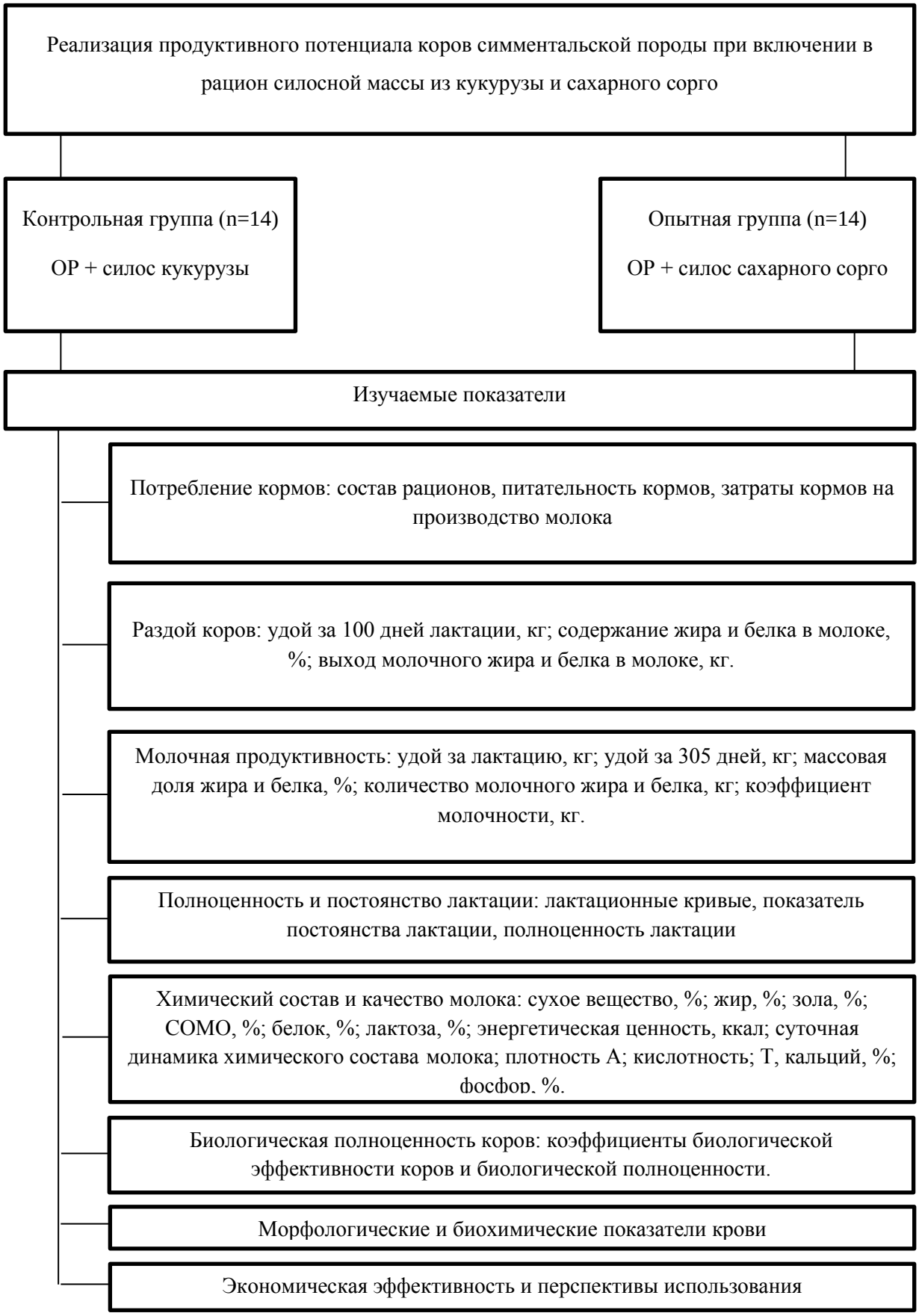

Рисунок 2. Схема исследований

Оценку поедаемости кормов проводили один раз в месяц по контрольным животным (по 5 голов).

Учет продуктивности осуществлялся с использованием подекадных контрольных доек с учетом суточного удоя, массовой доли жира и белка за всю лактацию и 305 дней. Качество молока оценивали с помощью прибора ЛАКТАН УЛЬТРАМАКС-6000 по следующим показателям: содержание жира, белка, сухих веществ, СОМО, содержание лактозы, минеральных веществ, общего белка, наличие воды [157]. Определялись плотность, калорийность и точка замерзания молока. Оценку качества молока проводили на 3 месяце лактации. Исследования химического состава силосов проводились в лаборатории гематологии и биохимии отдела клинико-лабораторных исследований ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии». В исследованиях оценивали содержание влаги, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, общего сахара, сырой золы, фосфора, кальция, каротина, pH, массовая доля кислот, соотношение кислот и содержание в 1 килограмме натурального корма сухого вещества обменной энергии, кормовых единиц и переваримого протеина.

Были изучены особенности лактационных кривых коров подопытных групп и показатель полноценности и постоянства лактации. Полноценность лактации (ПП) рассчитывали по формуле В.Б. Веселовского: ПП = $\frac{\text{А}}{\text{В}\,x\,n}$ х 100, где: ПП – показатель полноценности лактации, %; А – фактический удой за лактацию, кг; В – высший суточный удой, кг; n – количество дней лактации [157].

Равномерность лактации рассчитывали как отношение максимального удоя за месяц к среднемесячному удою за лактацию [157].

Оценка воспроизводительных способностей подопытных коров осуществлялась по анализу продолжительности сервис-периода, межотельного периода, сухостойного периода. Коэффициент воспроизводительной способности, индекс осеменения и продолжительность межотельного периода получили расчетным методом. Биологическая эффективность коров (БЭК) определялась как

отношение произведения удоя за 305 дней лактации и сухих веществ молока на живую массу коровы. По формуле предложенной В.Н. Лазаренко, О.В. Горелик, Н.И. Лысаковой, 2002 год. БЭК = $\frac{У \times С}{Ж}$, где БЭК – биологическая эффективность коровы; У – удой за 305 дней лактации, кг; С – содержание сухих веществ в молоке, %; Ж – живая масса, кг [157].

Биологическая полноценность рассчитали по формуле: КБП = $\frac{У \times СОМО}{Ж}$, где КБП – коэффициент биологической полноценности, У – удой за 305 дней лактации, кг; СОМО – содержание сухого обезжиренного молочного остатка, %; Ж – живая масса, кг [157].

Исследование морфологических и биохимических показателей крови проводились в лаборатории гематологии и биохимии отдела клинико-лабораторных исследований ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии».

Для определения оценки обменных процессов в организме и определения состояния здоровья животного отбор крови производился из хвостовой вены коров в утренние часы. Кровь отбиралась у четырех коров каждой группы.

В ходе обработки экспериментальных данных, полученных в результате научно-хозяйственных исследований, применяли методы вариационной статистики согласно рекомендациям Н.А. Плахинского (1969). Для анализа и обработки информации использовали программное обеспечение Microsoft Office Excel 2010, что обеспечило удобство вычислений и визуализацию результатов. Оценка различий между основными показателями у исследуемых групп проводилась по критерию достоверности Стьюдента, позволяющего объективно определить статистическую значимость выявленных отличий. В работе за достоверные считались различия при уровне значимости: *$P \leq 0,05$; **$P \leq 0,01$; ***$P \leq 0,001$.

Расчет экономической эффективности использования силосной массы приготовленной из кукурузы и сахарного сорго осуществлялся с использованием методики определения экономической эффективности использования в сельском

хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений.

ГЛАЗА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Результаты научно-хозяйственного опыта

3.1.1 Характеристика стада крупного рогатого скота

Как отмечалось выше, стадо крупного рогатого скота КХ «Речное» Хлевенского района Липецкой области представлено симментальской породой. Общая численность поголовья крупного рогатого скота и её динамика за последние 5 лет представлена в таблице 1.

Таблица 1. Динамика поголовья крупного рогатого скота.

Показатели	Годы		
	2020	2022	2024
Наличие крупного рогатого скота, голов	1457	1390	1286
В том числе коров, голов	545	545	545

Несмотря на некоторое снижение численности поголовья крупного рогатого скота за последние 5 лет, что связано с более интенсивным ростом молодняка и более ранней его реализацией, численность поголовья дойных коров остается неизменной и составляет 545 голов. Это одно из лучших племенных хозяйств Российской Федерации. Оно отнесено к категории племенного завода. Так, если в целом по племенным хозяйствам Российской Федерации средний уровень молочной продуктивности коров симментальской породы в племенных хозяйствах в 2024 году составил 6652 килограмма с жирностью 4,05% при содержании белка 3,28%, в племенном заводе КХ «Речное» средняя молочная продуктивность за 305 дней лактации по стаду составила 7890 килограмм, при жирности молока 4,10% и содержании белка в молоке 3,36%.

Таким образом, превосходство продуктивных качеств животных племзавода КХ «Речное» над средним уровнем молочной продуктивности племенных хозяйств Российской Федерации составило по удою 1298 килограмм или 19,5%, по содержанию жира 0,05% и содержанию белка 0,08%. Необходимо отметить, что за последние 5 лет значительного роста уровня молочной продуктивности по стаду не наблюдалось (таблица 2). Однако, в данный период содержание жира по стаду выросло с 3,85 до 4,14%, содержание белка с 3,23 до 3,36%.

Таблица 2. Динамика молочной продуктивности коров симментальской породы КХ "Речное" (по данным бонитировки)

Год	1 лактация					3 лактация и старше					По стаду				
	n	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг	n	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг	n	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг
2020	148	7454	3,83	3,23	577	233	8332	3,86	3,23	680	518	7983	3,85	3,23	636
2022	185	7128	3,89	3,25	590	211	8060	3,95	3,27	682		7763	3,92	3,26	
2024	157	7318	4,12	3,34	619	215	8340	4,14	3,36	678	529	7890	4,14	3,36	678

Дальнейший рост уровня молочной продуктивности будет зависеть как от роста генетического потенциала животных стада, так и улучшению кормопроизводства и совершенствование рационов кормления животных. Необходимо иметь ввиду, что климат в зоне расположения данного конкретного предприятия и многих других предприятий центрально-черноземной зоны России умеренно-континентальный, с теплым летом и неустойчиво морозной зимой. Среднегодовое количество осадков составляет 450-550 мм. В отдельные годы наблюдаются суховеи и засуха, что в значительной степени отражается на развитии сельскохозяйственных культур и их урожайности. В этой связи для стабильного обеспечения отрасли молочного скотоводства полноценной кормовой базой необходимо введение в кормовые севообороты новых кормовых культур и в частности культур хорошо переносящих засуху и недостаточную влагообеспеченность.

3.1.2 Кормовые ресурсы и кормление коров

Уровень молочной продуктивности коров зависит от сочетания наследственных особенностей животных, условий их содержания и сбалансированного кормления. В условиях КХ «Речное» в кормлении крупного рогатого скота, как отмечалось выше, в основном используются корма собственного производства. На предприятии ежегодно дойное стадо на 100% обеспечивается производством сочных, грубых и концентрированных кормов, что обусловлено структурой землепользования предприятия.

Данное хозяйство относится к крупным в данной зоне как по общей площади сельскохозяйственных угодий и пашни, так и наличию поголовья крупного рогатого скота, о чем свидетельствуют данные таблицы 3.

Таблица 3. Общая характеристика КХ "Речное"

Показатели	Годы		
	2020	2022	2024
Наличие сельхозугодий, га	10114	9058	8864
В том числе: пашни	9894	85898	8242
сенокосов и пастбищ	220	469	627

Как видно из данных таблицы 3 общая земельная площадь сельхозугодий составляет 8864 га, в том числе 8242 га пашни и 627 га сенокосов и пастбищ. Почвенный покров в хозяйстве представлен типичными черноземами и в этой связи земли пригодны для выращивания всех основных кормовых культур. Несмотря на наличие плодородных почв и достаточное количество в структуре севооборота кормовых культур, территория предприятия относится к зоне рискованного земледелия, что связано с недостаточным количеством осадков, как в течение всего календарного года, так и особенно в весенне-летний период. В этой связи, на предприятии для производства сочных кормов наряду с посевами кукурузы на зеленый корм и силосную массу стали использовать посевы сахарного сорго сортов отечественной селекции. Общая площадь кормовых культур в хозяйстве составляет 933 га, из них 321 га используется под посев кукурузы на силос и зеленый корм, 404 га занято многолетними травами, которые используют для производства сена и сенажа и 202 га занято под посевами однолетних трав, и, в частности, сахарного сорго.

Перед началом уборки сахарного сорго для закладки на силос была произведена оценка состояния посевов комиссией в составе директора ВНИИ сорго и сои «Славянское поле» Большакова А.З., научного руководителя Востроилова А.В. и аспиранта Пузанова Д.В. (Рисунок 3)

Рисунок 3. Оценка состояния посева сахарного сорго

Уборка зеленой массы сахарного сорго производилась самоходным силосоуборочным комбайном (Рисунок 4). Процесс уборки представлен на рисунке 5. Перевозка зеленой массы к месту закладки силоса производилась автотранспортом (Рисунок 6).

Рисунок 4. Самоходный силосоуборочный комбайн

Рисунок 5. Уборка зеленой массы сахарного сорго

Рисунок 6. Транспортировка зеленой массы сахарного сорго

Закладка силоса производилась на бетонированной площадке курганным методом. (Рисунок 7)

Рисунок 7. Закладка силоса из зеленой массы сахарного сорго

Был проведен научно-хозяйственный опыт по использованию в кормлении дойного поголовья коров силоса приготовленного из зеленой массы сахарного сорго в сравнительном аспекте с зеленой массы кукурузы. При кормлении коров использовался объемистый тип кормления. Группа контрольных коров получала силос кукурузный, сенаж, сено разнотравное, солому гороховую, комбикорм и адсорбент. Коровы опытной группы вместо кукурузного силоса получали силос из сахарного сорго. Общий объем суточной дачи кормов данных рационов и их питательность представлен в таблице 4.

Таблица 4. Качество рационов подопытных коров

Компоненты	Единицы измерения	Группы	
		Контрольная	Опытная
Состав рационов			
Силос (кукурузный)	кг	25	-
Силос (сорго)	кг	-	25
Сенаж (ячмень)	кг	5	5
Сено разнотравное	кг	2	2
Солома гороховая	кг	2	2
Комбикорм	кг	6,3	6,3
В том числе:			
Зерно кукурузы	кг	1,9	1,9
Шрот подсолнечный	кг	1,9	1,9
Зерно ячменя	кг	2,2	2,2
Премикс №540	кг	0,3	0,3
Адсорбент (новазил, техновит)	кг	0,05+0,05	0,05+0,05
Карбамид	кг	0,1	0,1
Целлобактерин Т	кг	0,04	0,04
Сода	кг	0,05	0,05
Соль	г	150	150

Питательность рационов						
В рационе содержится:	Единицы измерения	Норма	Группы			
			Контрольная		Опытная	
			Содержание	± к норме	Содержание	± к норме
Сухое вещество	кг	21,3	21,09	-0,21	21,02	-0,28
Обменная энергия	мДж	213	216,0	+3,0	214,0	+1,0
Переваримый протеин	г	2045	2099	+54	2074	+30
Крахмал	г	3460	3415	-45	3405	-55

Продолжение таблицы 4

Сахар	г	2000	1824,2	-175,8	2014	+14
Сырой жир	г	750	770	+20	758	+8
Натрий	г	930	660	-270	675	-255
Кальций	г	134	215,0	+81	216	+82
Фосфор	г	96	86,0	-10	103	+7
Магний	г	31	46	+15	44	+13
Калий	г	153	150	-3	158	+5
Сера	г	42	43	+1	42	-
Медь	мг	184	170	-14	183	-1
Каротин	мг	840	890	+50	858	+18
Йод	мг	18,2	17,9	-0,3	18,1	-0,1
Селен	мг	6,0	5,1	-0,9	5,8	-0,2
Цинк	мг	960	720	-240	824	-136
Витамин Е	мг	810	910	+100	836	+26

В состав комбикорма включался шрот подсолнечниковый, зерно кукурузы, зерно ячменя и премикс. Перечисленные корма использовались в кормлении коров в составе кормосмеси.

Анализируя состав кормосмеси данного рациона, нами установлено, что он несколько избыточен по обменной энергии в контрольной группе на 3,0 мДж и в опытной группе на 1,0 мДж. Избыток по перевариваемому протеину составил 54 и 30 г соответственно. В тоже время, выявлен недостаток по содержанию крахмала в контрольной группе в 45 г или 1,3%, в опытной группе 55 г или 1,6%, и в содержании сахара в контрольной группе 175,8 г или 8,8%, тогда как содержание сахара в опытной группе превосходило норму на 14 г или 0,7%. Необходимо отметить и в контрольной и в опытной группе некоторый недостаток сухих веществ. В контрольной группе 1,0%, в опытной 1,3%.

В области животноводства хорошо известно, что несбалансированность рациона, особенно по содержанию легкоперевариимых углеводов, может привести к существенным потерям в продуктивности дойного стада. Недостаток этих компонентов ухудшает процессы пищеварения в рубце, что отрицательно влияет на синтез микробного протеина и витаминов группы В — ключевых элементов для обмена веществ у коров. Как следствие, уменьшается отдача по молоку,

возрастает риск расстройств пищеварения и снижается общая устойчивость животных к болезням. Значительно обостряет эти процессы дисбаланс отдельных питательных веществ в рационах, когда одних питательных веществ в избытке, а по другим наблюдается явный недостаток. Нами дан анализ соотношения энергии и отдельных питательных веществ в рационах подопытных коров. Данный анализ представлен в таблице 5.

Таблица 5. Соотношение энергии и питательных веществ в рационах подопытных коров

Показатели	Группы		Допустимые величины
	Контрольная	Опытная	
Живая масса, кг	629,6 ± 8,3	642,8 ± 13,0	-
Количество сухого вещества на 100 кг живой массы, кг	3,35	3,27	2,8-4,7
Сахаро-протеиновое отношение	0,86	0,97	0,8-1,1
Соотношение переваримого протеина и обменной энергии	9,6	9,7	8,0-10,0
Отношение кальция к фосфору	2,5	2,09	1,5-2,0
Затраты концентратов на 1 кг молока в период раздоя, г	266,6	237,4	50-450

Особую роль в соотношении отдельных компонентов питательных веществ имеет сахаропротеиновое отношение. Как видно из данных таблицы, более высокое значение данный показатель имел у коров опытной группы, тогда как у животных контрольной группы он был ниже на 0,11 единиц и практически находился на нижнем пределе допустимой величины данного показателя. Для обеих групп было характерно достаточно высокое соотношение перевариваемого

протеина и обменной энергии (9,6-9,7), при максимально допустимой величине в 10,1 единицы. В пределах допустимой величины находилось потребление сухих веществ на 100 кг живой массы коров обеих групп, однако получено завышенное отношение кальция к фосфору. В контрольной группе на 0,5 и опытной 0,09 единиц, что обусловлено завышенным содержанием кальция и более низким содержанием фосфора по отношению к норме содержания данных минеральных веществ в рационе.

Высокий суточный удой коров опытной группы в период раздоя позволил получить более низкие затраты концентрированных кормов на 1 кг молока по сравнению с контрольной группой на 29,2 г или 10,9%.

Более низкая себестоимость силосной массы из сахарного сорго позволила значительно снизить стоимость рациона коров опытной группы. Так, себестоимость 1 кг силоса кукурузного составила 2,18 руб, а силосной массы из сорго 1,77 руб. С учетом себестоимости кормов суточных рационов в расчете на 1 корову общая стоимость кормов рациона коров опытной группы составила 181,22 рублей, контрольной группы 191,47 рублей, о чем свидетельствуют данные таблицы 6.

Таблица 6. Стоимость рационов подопытных коров

Компоненты, кг	Группы			
	Контрольная		Опытная	
	кг	руб.	кг	руб
Силос (кукурузный)	25	54,50	-	-
Силос (сорго)	-	-	25	44,25
Сенаж (ячмень)	5	8,45	5	8,45
Сено разнотравное	2	8,38	2	8,38
Солома гороховая	2	2,08	2	2,08

Продолжение таблицы 6

Комбикорм	6,3	118,06	6,3	118,06
в том числе:				
Зерно кукурузы	1,9	18,84	1,9	18,84
Шрот подсолнечный	1,9	25,04	1,9	25,04
Зерно ячменя	2,2	25,80	2,2	25,80
Премикс №540	0,3	27,18	0,3	27,18
Адсорбент (новазил, техновит)	0,05	9,86	0,05	9,86
Карбамид	0,1	2,50	0,1	2,50
Целлобактерин Т	0,04	6,55	0,04	6,55
Сода	0,05	1,43	0,05	1,43
Соль	0,15	0,86	0,15	0,86
Итого	-	191,47	-	181,22

Экономия затрат на корма при включении в рацион коров силоса из сахарного сорго составила 1,07 рублей на 1 кг надоенного молока. Экономическая оценка рационов подопытных коров представлена в таблице 7.

Таблица 7. Экономическая оценка рационов подопытных коров

Показатель	Группы		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Суточный удой, кг	28,3	31,8	+3.5
Затраты корма на 1 кг молока, ЭКЕ	0,76	0,67	-0,09
Себестоимость 1 ЭКЕ рациона, руб	8,40	8,46	+0,06
Стоимость корма, затраченного на 1 кг молока, руб	6,76	5,69	-1,07
Экономия затрат на 1 корову за 305 дней лактации, руб	-	8882, 60	-

Проведенный анализ особенностей кормления коров дойного стада на предприятии позволяет сделать вывод, что животные содержатся при высоком уровне кормления. Включение в рацион силосной массы из сахарного сорго позволило снизить затраты корма на 1 кг молока в период раздоя с 0,76 до 0,67 ЭКЕ или на 12,0%. Общая экономия затрат за 305 дней лактации при использовании в рационах силосной массы из сахарного сорго составляет 8882,60 руб.

3.1.3 Особенности раздоя коров подопытных групп

Под раздоем в зоотехнической практике понимается комплекс мероприятий с новотельными животными включающими в себя содержание и кормление. Основным фактором оказывающим влияние на процесс раздоя является уровень и полноценность питания животных. В этой связи, с учетом проводимых исследований по влиянию введения в рацион силосной массы из сахарного сорго, очень важно проанализировать динамику основных показателей характеризующих уровень молочной продуктивности, содержание жира, белка в молоке за первые 100 дней лактации. Результаты данного анализа представлены в таблице 8.

Таблица 8. Молочная продуктивность за первые 100 дней лактации

Показатели	Группы		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Продолжительность раздоя, дней	100	100	-
Удой, кг	2363,4±32,4	2654,5±34,4	-291,1***
Жир, %	3,98±0,01	3,93±0,02	+0,05
Жир, кг	94,1±2,83	104,4±2,90	-10,3**
Белок, %	3,35±0,02	3,30±0,01	+0,05
Белок, кг	79,3±2,29	87,7±2,27	-8,4**

Примечание: здесь и далее *P≤0,5; **P≤0,01; ***P≤0,001

Как показывают данные представленные в таблице 8, за первые 100 дней раздоя животные опытной группы имели удой 2654,5 кг, что на 291,1 кг выше животных контрольной группы. В тоже время, содержание жира и белка в молоке коров опытной группы было несколько ниже животных контрольной группы. Так, по содержанию жира и белка в молоке контрольная группа превосходила

опытных животных на 0,05% [30]. Однако, более высокий уровень молочной продуктивности животных опытной группы позволил получить более высокий выход молочного жира и белка.

По выходу молочного жира животные опытной группы превзошли контрольную группу на 10,3 кг, по выходу молочного белка на 8,4 кг.

С целью более подробного анализа динамики продуктивных качеств и основных показателей молока на рисунках 8-12 представлены помесячные изменения данных показателей.

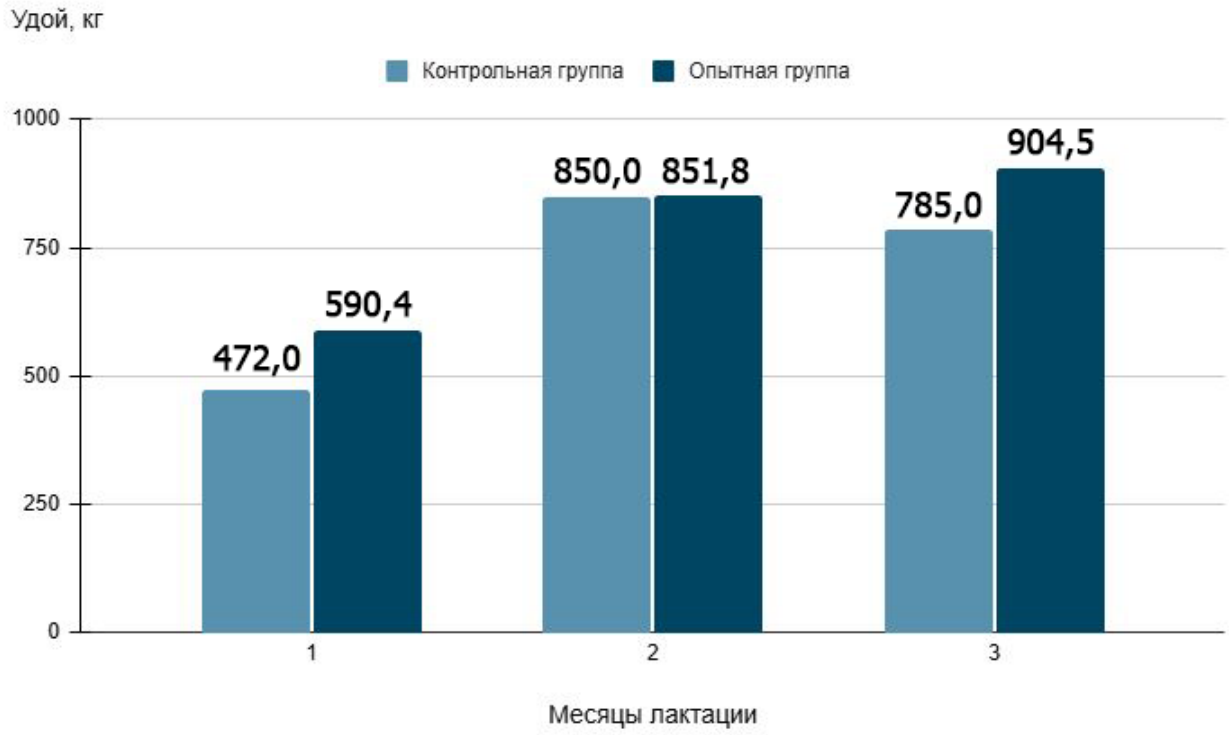

Рисунок 8. Динамика молочной продуктивности подопытных коров в период раздоя, кг

На рисунке 8 показана динамика молочной продуктивности подопытных коров. Как видно из представленных материалов прослеживается четкий рост уровня молочной продуктивности животных опытной группы в течение всех трех месяцев раздоя. Тогда как у животных контрольной группы на 3 месяце произошло снижение уровня молочной продуктивности. Этот спад составил 7,7%. Рост молочной продуктивности в опытной группе составил 6,2%.

Динамика содержания жира в молоке подопытных групп представлена на рисунке 9.

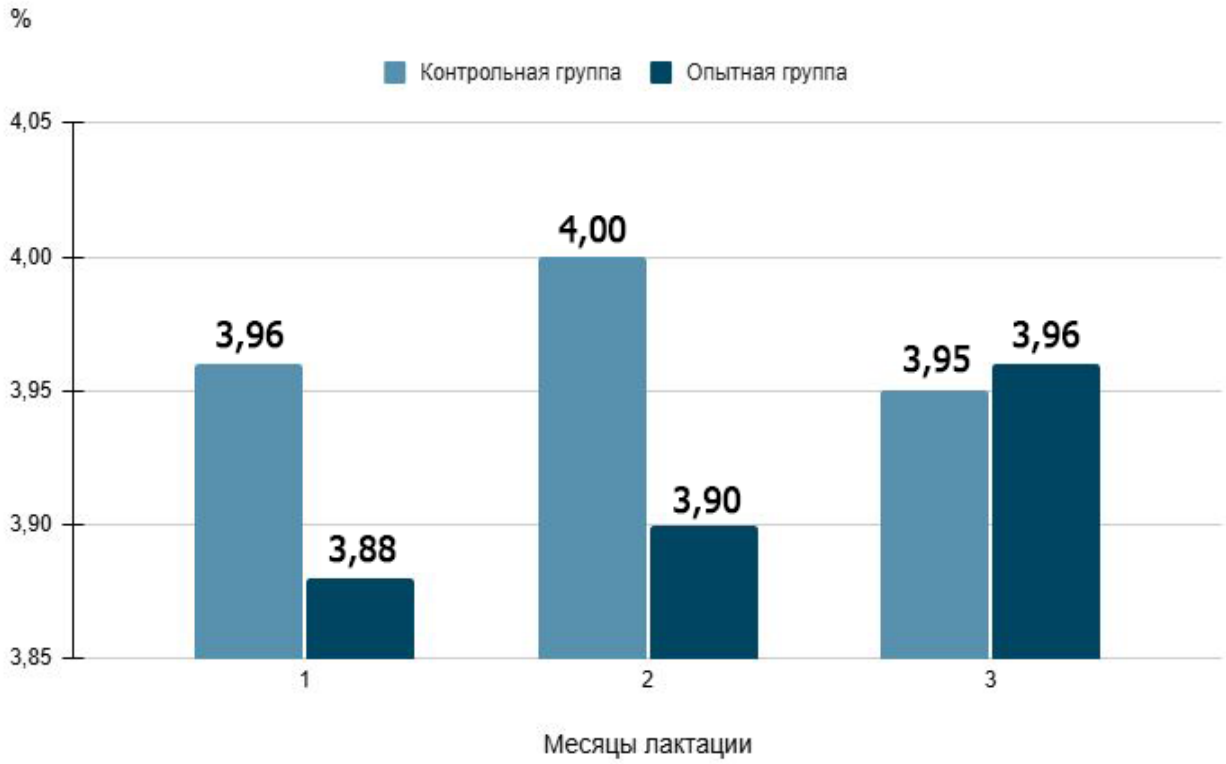

Рисунок 9. Динамика содержания жира в молоке подопытных коров в период раздоя, %

Данные диаграммы свидетельствуют о том, что в первые 2 месяца раздоя наблюдался значительный рост % жира в молоке у коров контрольной группы, на 3 месяце лактации произошло резкое снижение данного показателя. В тоже время, несмотря на более низкое содержание жира в молоке коров опытной группы в первые 2 месяца раздоя, в 3 месяце произошло значительное повышение данного показателя и животные опытной группы превосходили контрольную группу по содержанию жира 0,01%.

Несколько иной характер динамики в содержании белка. (Рисунок 10).

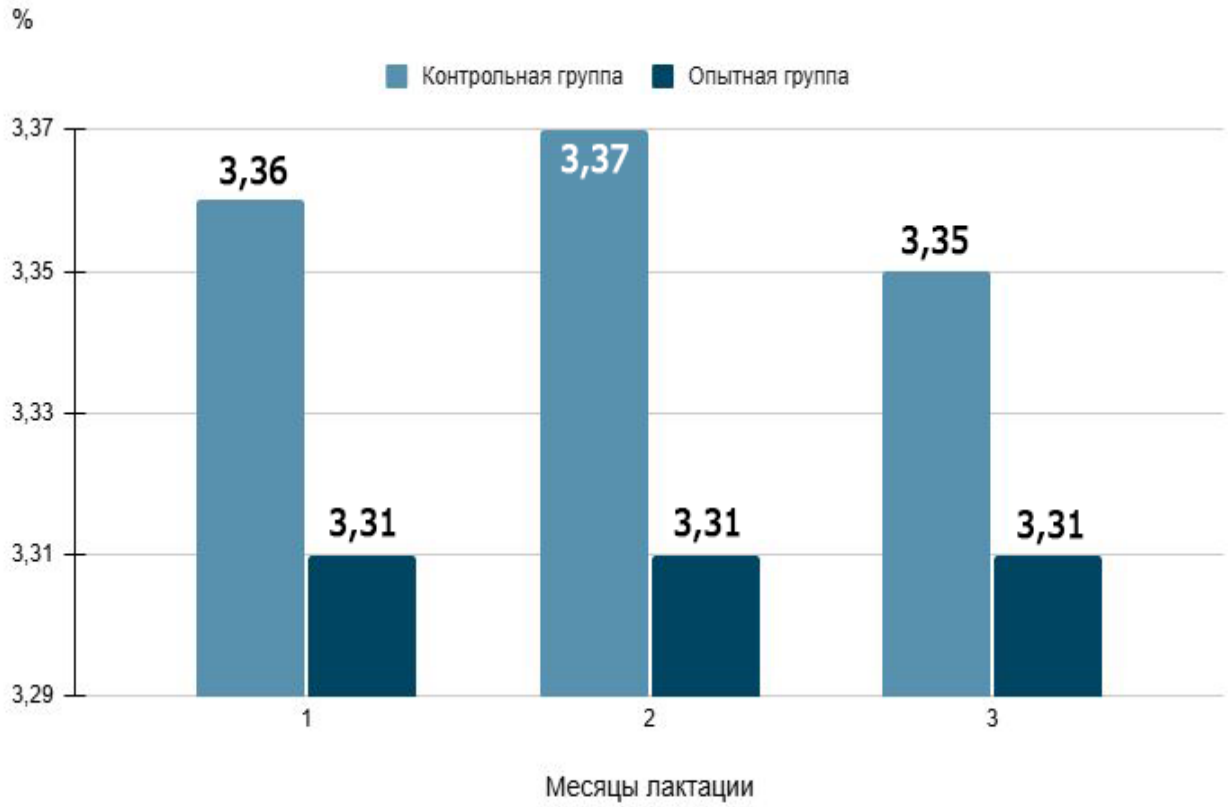

Рисунок 10. Динамика содержания белка в молоке подопытных коров в период раздоя, %

Животные контрольной группы на протяжении всех трех месяцев лактации превосходили животных опытной группы по данному показателю на 0,04-0,06%. Изменений в содержании белка в молоке коров опытной группы в период раздоя не наблюдалось, и он постоянно находился на уровне 3,31%.

Как уже отмечалось выше, несмотря на некоторые превосходства животных контрольной группы по содержанию жира и белка в молоке из-за более высокого уровня молочной продуктивности животных опытной группы, они практически на протяжении всего периода раздоя превосходили коров контрольной группы по выходу молочного жира и выходу молочного белка, о чем свидетельствует диаграмма представленная на рисунках 11 и 12.

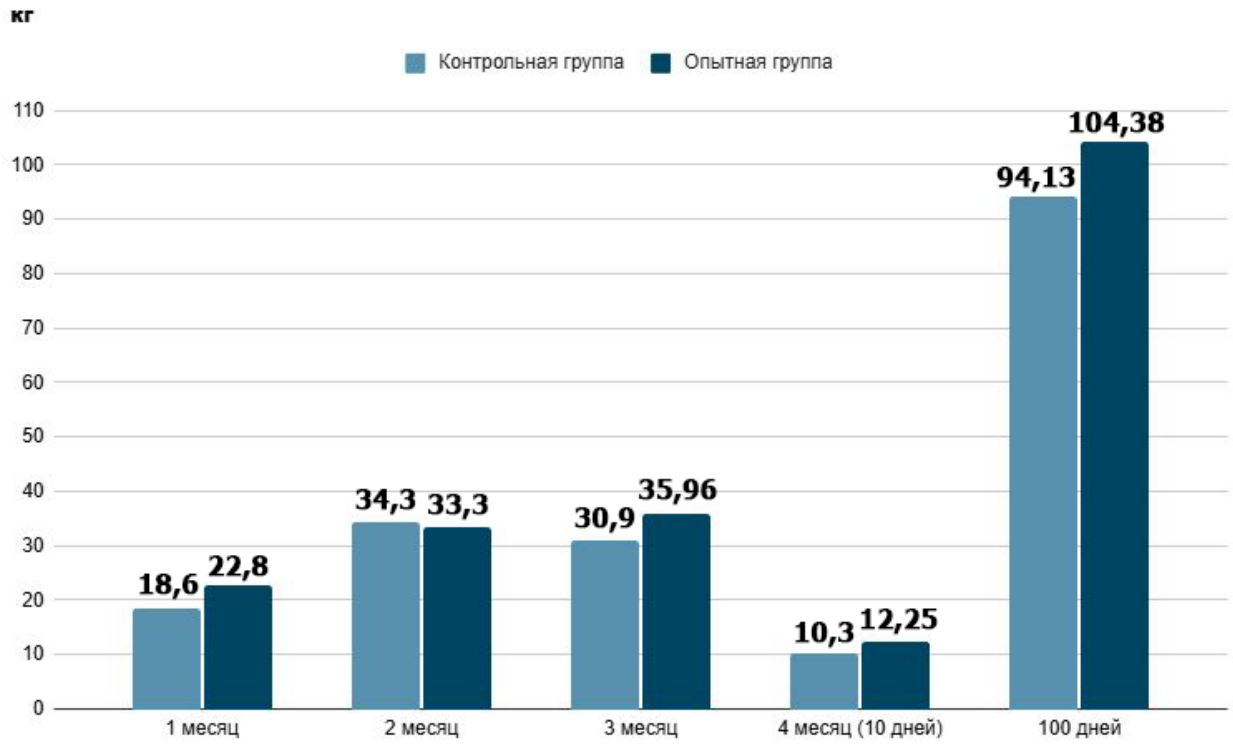

Рисунок 11. Динамика выхода молочного жира в период раздоя, кг

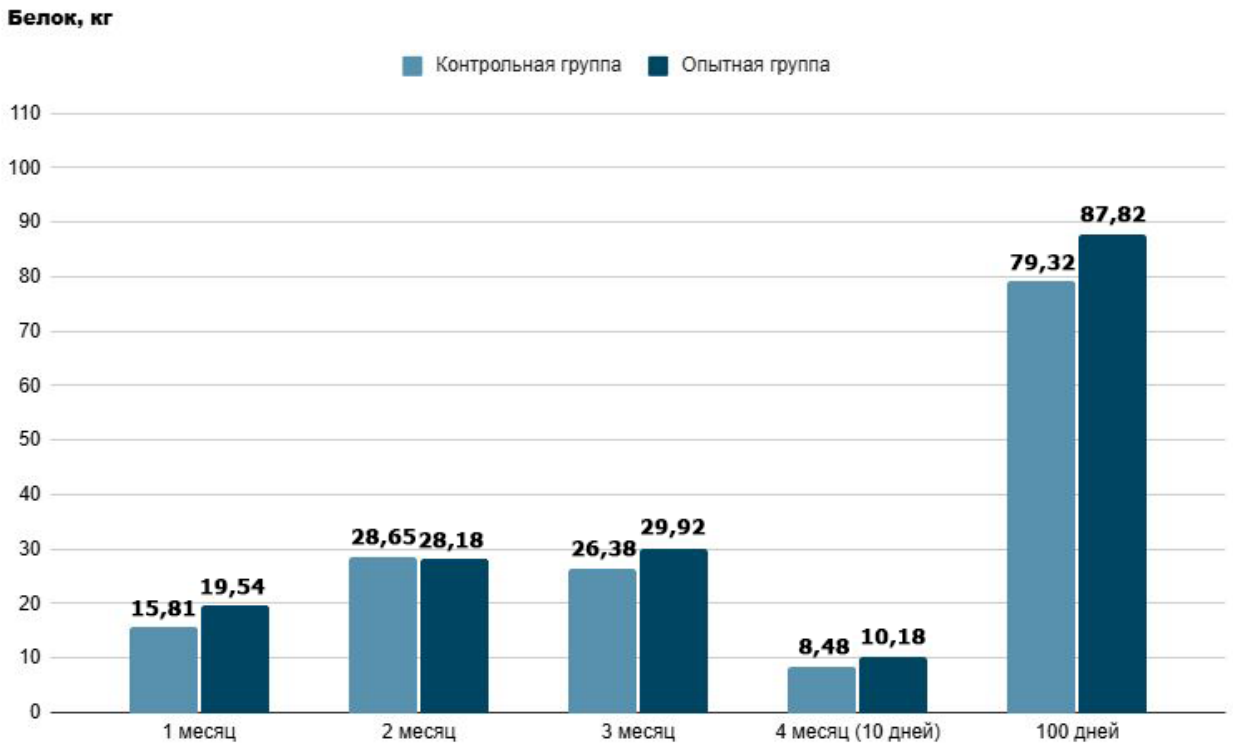

Рисунок 12. Динамика выхода молочного белка в период раздоя, кг.

Анализ динамики раздоя коров подопытных групп позволяет констатировать, что введение в рацион силосной массы из сахарного сорго позволяет значительно повысить продуктивные качества коров симментальской породы.

3.1.4 Характеристика уровня молочной продуктивности подопытных коров

На уровень молочной продуктивности и на основные составные элементы молока оказывает влияние генетические и паратепические факторы. Уровень кормления и сбалансированность кормления, во многом определяют паратепические факторы. Именно эти факторы влияют не только на объем производимого молока, но и на его состав. К основным генетическим факторам влияющим на уровень молочной продуктивности относится прежде всего наследственность, закономерность изменчивости и порода. Одновременно с этими факторами существенное влияние на продуктивность животных оказывает выбор методов разведения и селекция, как основной фактор комбинативной изменчивости. С целью определения влияния особенности кормления коров симментальской породы с включением в рацион силосной массы из кукурузы и сахарного сорго, был проведено сравнительный анализ следующих признаков: удой за 305 дней лактации и за всю лактацию, массовая доля жира, белка, выход молочного жира и белка и коэффициент молочности.

Данные таблицы 9 позволяют сделать вывод, что коровы опытной и контрольной групп имели практически одинаковую продолжительность лактации 323-238 дней. При этом, уровень молочной продуктивности животных опытной группы составил 8934,9 кг, что на 1588,9 кг выше, чем по контрольной группе. Полученная разница статистически достоверна ($P \leq 0,001$). По массовой доли жира коровы опытной группы уступали контрольной группе на 0,23%, но превосходили по выходу молочного жира на 44,1 кг. По выходу молочного белка разница в пользу коров опытной группы составила 43,59 кг ($P \leq 0,01$) [30].

Таблица 9. Молочная продуктивность подопытных коров симментальской породы за лактацию

Показатели	Группы		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Число животных, гол	14	14	-
Продолжительность лактации, дней	323,5 ± 1,66	328,2 ± 1,94	- 4,7
Удой лактацию, кг	7346,0 ± 173,5	8934,9 ± 390,9	- 1588,9***
Среднесуточный удой, кг	22,06 ± 0,45	27,22 ± 1,17	- 5,16
МДЖ, %	4,29 ± 0,14	4,06 ± 0,02	+ 0,23
Количество молочного жира, кг	315,14 ± 10,1	362,90 ± 15,6	- 47,76*
МДБ, %	3,47 ± 0,11	3,34 ± 0,01	+ 0,13
Количество молочного белка, кг	254,90 ± 8,23	298,49 ± 13,06	- 43,59**
Количество молочного жира + белка, кг	570,04	661,39	- 91,35

Аналогичные результаты получены и в удое за 305 дней лактации, что подтверждается данными таблицы 10.

Таблица 10. Молочная продуктивность подопытных коров симментальской породы за 305 дней лактации

Показатели	Группы		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Удой, кг	6862,0 ± 157,03	8301,57 ± 355,5	- 1439,5 ***
МДЖ, %	4,29 ± 0,14	4,06 ± 0,02	+ 0,23
Количество молочного жира, кг	294,3 ± 9,10	337,21 ± 14,22	- 49,06**
МДБ, %	3,47 ± 0,11	3,34 ± 0,11	+ 0,13
Количество молочного белка, кг	238,11 ± 7,40	277,34 ± 11,86	- 39,23**
Количество молочного жира + белка, кг	532,41	614,55	- 82,14
Живая масса, кг	629,64 ± 8,39	642,86 ± 13,02	- 13,22
Коэффициент молочности, кг	1069,93 ± 24,68	1304,71 ± 70,41	- 234,78 **

В течение всего периода лактации, и лактации за 305 дней, существенных различий в содержании жира и белка в молоке между исследуемыми группами установлено не было. Это связано с тем, что продолжительность лактаций существенно не различалась, а анализ состава молока проводился ежемесячно. При этом по абсолютному выходу молочного жира и белка коровы опытной группы продемонстрировали явное преимущество: они обеспечили 49,06 кг жира ($P \leq 0,01$) и 39,23 кг белка ($P \leq 0,01$), что статистически значимо превосходит показатели контрольной группы. При формировании опытной группы наряду с критерием возраста животных учитывался показатель их живой массы. Как видно из данных таблицы 10 живая масса коров контрольной группы составила 629,64 кг, опытной группы 642,86 кг. Разница в пользуй опытной группы составила 13,2 кг. Данная разница статистически недостоверна, что подтверждает правильность формирования и отбора опытной группы.

Для определения коэффициента молочности использовали два ключевых параметра: удой за 305 дней лактации и живую массу коров. Анализ этих данных показал, что коровы опытной группы отличались наивысшей эффективностью использования массы тела — на каждые 100 кг живой массы ими было произведено 1304,7 кг молока. Это на 234,7 кг ($P \leq 0,01$) больше по сравнению с аналогичным показателем контрольной группы.

Таким образом, использование в рационе коров симментальской породы силосной массы из сахарного сорго способствовало получению высокой молочной продуктивности у коров симментальской породы. Животные опытной группы полностью реализовали свой генетический потенциал и превзошли минимальные требования для полновозрастных коров симментальской породы для первого класса в 2,2 раза (инструкция по бонитировке молочных и молочно-мясных пород).

3.1.5 Воспроизводительные способности коров

Одним из важнейших показателей характеризующих физиологическое состояние крупного рогатого скота является их воспроизводительная

способность, которая складывается из ряда факторов, обусловленных их внешними условиями эксплуатации. Важнейшими факторами характеризующими воспроизводительные способности коров являются: продолжительность сервис и сухостойного периода, коэффициент воспроизводительной способности и индекс осеменения. Именно эти показатели определяют межотельный период у коров. Считается хорошим показателем воспроизводительных функций коров, когда от каждой коровы в течение года получают одного теленка, но это зависит как от биологических особенностей животных, так и хозяйственных факторов.

Основным показателем характеризующим воспроизводительные функции животных является сервис-период. Данный показатель во многом зависит от состояния матки в послеотельный период. Инволюция матки обычно наступает, по мнению многих ученых, в течение 26-52 дней после отела. При этом первая овуляция может наступить после 10 суток.

В современных условиях интенсивного молочного скотоводства одним из важных аспектов управления воспроизводством стада является своевременное проведение первого осеменения после отела. Оптимальным считается промежуток 90–120 дней, поскольку этот период обеспечивает наилучшее сочетание между восстановлением организма коровы после лактации и эффективным поддержанием стабильного межотельного интервала. В нашем эксперименте продолжительность сервис-периода животных опытной группы составила 42,1 дня, что на 2,9 дня короче, чем у животных контрольной группы. В целом, у всех подопытных животных данный показатель является достаточно низким, что говорит о высоком уровне питания животных и благополучия хозяйства по основным заболеваниям органов воспроизводства и молочно железы. (Таблица 11). Достоверных различий по продолжительности сухостойного периода между животными контрольной и опытной группы не выявлено. Сухостойный период коров опытной группы составил 52,4 дня, что на 5,9 дней ниже, чем у коров контрольной группы. Одним из основных показателей воспроизводительных функций коров является межотельный период.

Таблица 11. Воспроизводительные способности подопытных коров

Показатели	Группа		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Количество животных, голов	14	14	-
Межотельный период, дней	381,8±6,83	380,6±6,34	+1,2
Дойных дней	323,5±	328,2±	-4,7
Сервис-период, дней	45,0±4,39	42,1±4,67	+2,9
Сухостойный период, дней	58,3±2,35	52,4±2,06	+5,9
Коэффициент воспроизводительной способности	0,95	0,96	-0,01
Индекс осеменения	1,42	1,21	+0,21

Он может колебаться от 250 до 1000 дней. В нашем опыте межотельный период у коров опытной группы составил 380,6 дней, что практически не отличается от межотельного периода животных контрольной группы (381,8 дня). Разница между группами по продолжительности межотельного периода составляет 1,2 дня.

Для оценки эффективности воспроизводительной функции коров на практике нередко используют специальный показатель — коэффициент воспроизводительной способности (функции). Он отражает частоту получения потомства от одной коровы за год и рассчитывается по формуле: КВФ = 365 / межотельный период (МОП, дней). Данный показатель считается оптимальным, чем он ближе или равен единице. В наших исследованиях, МОП у животных подопытных групп очень высокий и находится в пределах 0,95-0,96. В этой связи, и количество осеменений на одно оплодотворение (индекс осеменения) было очень низким и составило по опытной группе - 1,24 и контрольной - 1,42.

Подводя итог анализа показателей воспроизводительных функций коров подопытных групп необходимо отметить, что воспроизводительные функции животных находятся на высоком уровне, но при этом по таким показателям как

индекс осеменения и сервис-период преимущества были за животными опытной группы, хотя, эти различия и недостоверны. Более высокие воспроизводительные функции животных опытной группы объясняется более высоким содержанием сахаров в рационах этих животных, что приводит к более быстрому восстановлению функций матки.

3.1.6 Характеристика полноценности и постоянства лактации

Уровни молочной продуктивности напрямую зависят от величины максимального суточного и месячного удоя и от степени интенсивности роста или падения удоя в течение лактации. Именно постоянство лактации при высоком ее уровне обеспечивает максимальное получение молочной продуктивности за лактацию.

Под лактационной кривой понимается графическое отражение месячных или суточных удоев коровы. Именно лактационная кривая дает возможность изучить особенности и закономерности лактационного процесса. Ее анализ позволяет получить дополнительную информацию о возможностях влияния на ход лактации особенности содержания животных и условий кормления. Высокий уровень обеспечения животных кормами и полноценность рационов позволяет удерживать молочную продуктивность на высоком уровне и после достижения пика лактации. С целью выявления типа лактационной деятельности животных нами дана оценка устойчивости лактации по классификации предложенной А.С. Емельяновым. В данной классификации выделяется 4 типа лактационных кривых:

I тип – сильная устойчивая лактационная функция с высокими удоями;

II тип – сильная, но неустойчивая лактационная функция (двухвершинная лактационная кривая);

III тип – высокая, но неустойчивая, быстроспадающая лактация;

IV тип – устойчивая быстрая лактация. Для нее характерна низкая молочная продуктивность.

Лактационные кривые подопытных групп животных выполнены с учетом помесячного уровня молочной продуктивности. (Рисунок 13).

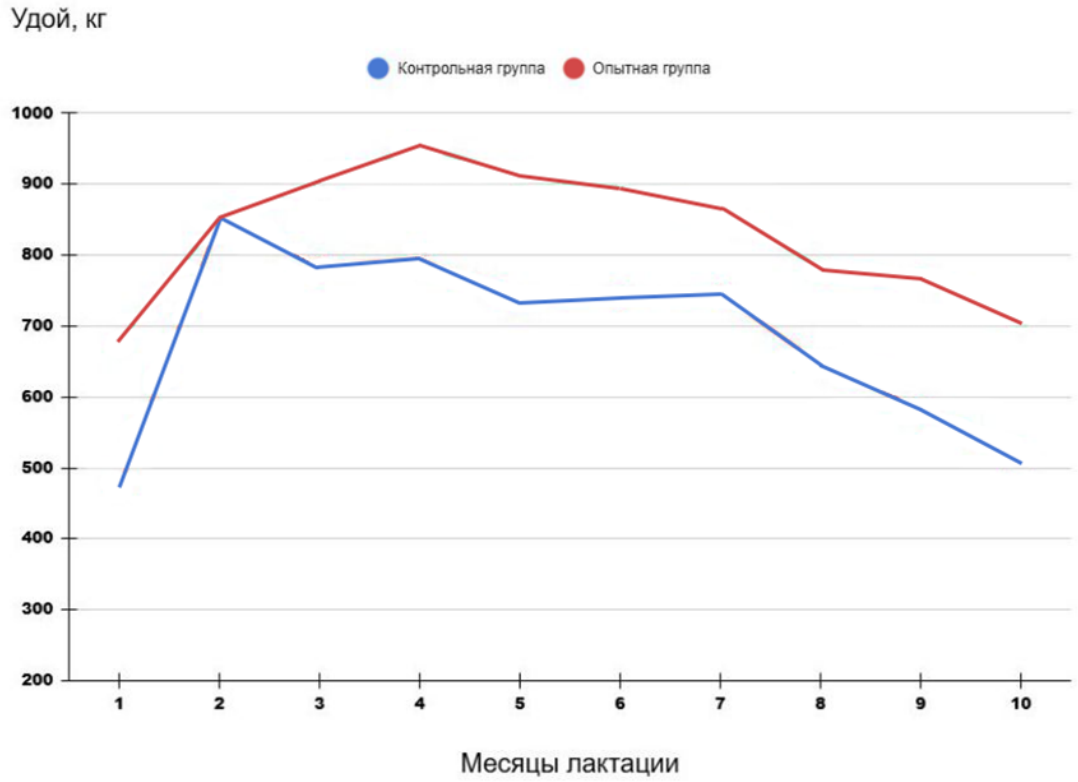

Рисунок 13. Лактационные кривые коров подопытных групп

Максимальный удой у коров контрольной группы получен на 2 месяце лактации. Он составил 850 кг за месяц. После чего, произошло резкое снижение уровня молочной продуктивности за 3 месяц лактации до 785 кг и небольшое повышение до 795 кг за 4 месяц лактации. В последующем, в течение 3 месяцев прослеживается стабилизация продуктивности и начиная с 7 месяца лактации постепенный спад. Таким образом, данную лактационную кривую можно охарактеризовать как лактационную кривую II типа: с сильной, но неустойчивой функцией, спадающей после получения наивысшего удоя и вновь поднимающуюся на 3 месяце лактации образуя двухвершинный тип.

Для животных опытной группы характерен I тип лактационной кривой с сильной устойчивой лактационной функцией. Максимальный уровень молочной продуктивности составляющий 954,3 кг получен на 4 месяце лактации. С 5 месяца

лактации наблюдается постепенный спад молочной продуктивности, однако следует констатировать, что более резкое падение удоя во второй половине лактации наблюдалось у коров контрольной группы.

Стабильность лактационной кривой у коров часто оценивается с помощью показателя постоянства лактации. Для его определения мы воспользовались формулой В.Б. Веселовского: $ППЛ = \frac{\text{фактический удой}}{\text{высший суточный удой х число дней лактации}}$ х 100

Таблица 12. Показатель постоянства лактации

Показатели	Группы		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Удой за лактацию, кг	7346,0 ± 173,5	8934,9 ± 390,9	- 1588,9
Продолжительность лактации, дней	323,5 ± 1,66	328,2 ± 1,94	- 4,7
Высший суточный удой, кг	28,3	31,8	- 3,5
Показатель постоянства лактации (ППЛ)	80,2	85,6	- 5,4

Изменения уровня молочной продуктивности по отдельным месяцам лактации представлены в таблице 13.

Как видно из данных таблицы 12 для животных и опытной и контрольной группы характерен высокий показатель постоянства лактации. В контрольной группе он составил 91,6%, в опытной 85%.

При разработке плана племенной работы с данным стадом сотрудниками кафедры частной зоотехнии ФГБОУ Воронежского ГАУ, в 2020 году данный показатель находился на уровне 75%, при удое 5600 кг на корову в год. Более высокая величина данного показателя у коров контрольной группы объясняется более низкой продолжительностью лактационного периода. Однако, наиболее высокий суточный удой 31,8 кг был получен от коров опытной группы, что на 3,5 кг выше чем в контрольной, что и обусловило более высокий суточный удой за 305 дней лактации.

Таблица 13. Характеристика постоянства лактации

Группы	Удой за 305 дней лактации, кг	Месячный удой в % от удоя за 305 дней лактации										Итого	Высший суточный удой, кг
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X		
Контрольная	6862,0	6,8	12,4	11,4	11,6	10,7	10,8	10,9	9,4	8,5	7,5	100	28,3
Опытная	8301,57	7,2	10,3	11,0	11,6	11,1	10,9	10,5	9,5	9,3	8,6	100	31,8

Следует отметить, что для обеих групп характерно плавное повышение уровня молочной продуктивности и равномерное ее снижение к концу лактации, о чем свидетельствуют данные относительного уровня продуктивности в течение 305 дней лактации (таблица 13).

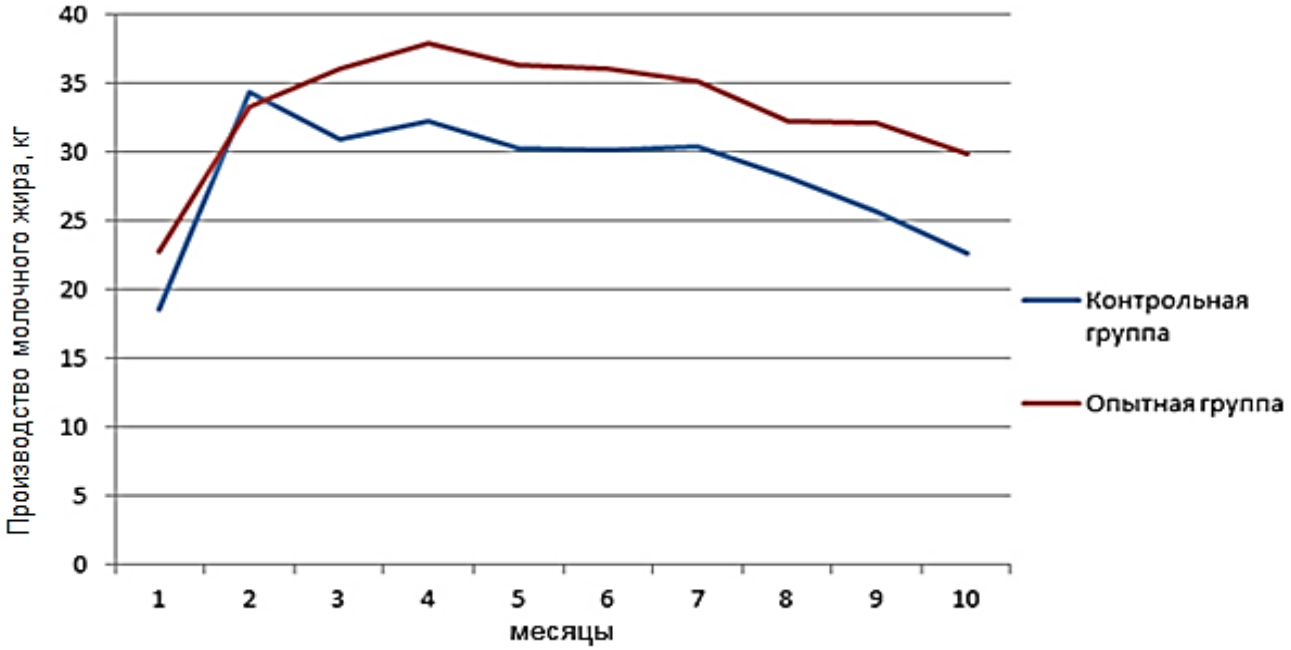

Рисунок 14. Динамика производства молочного жира

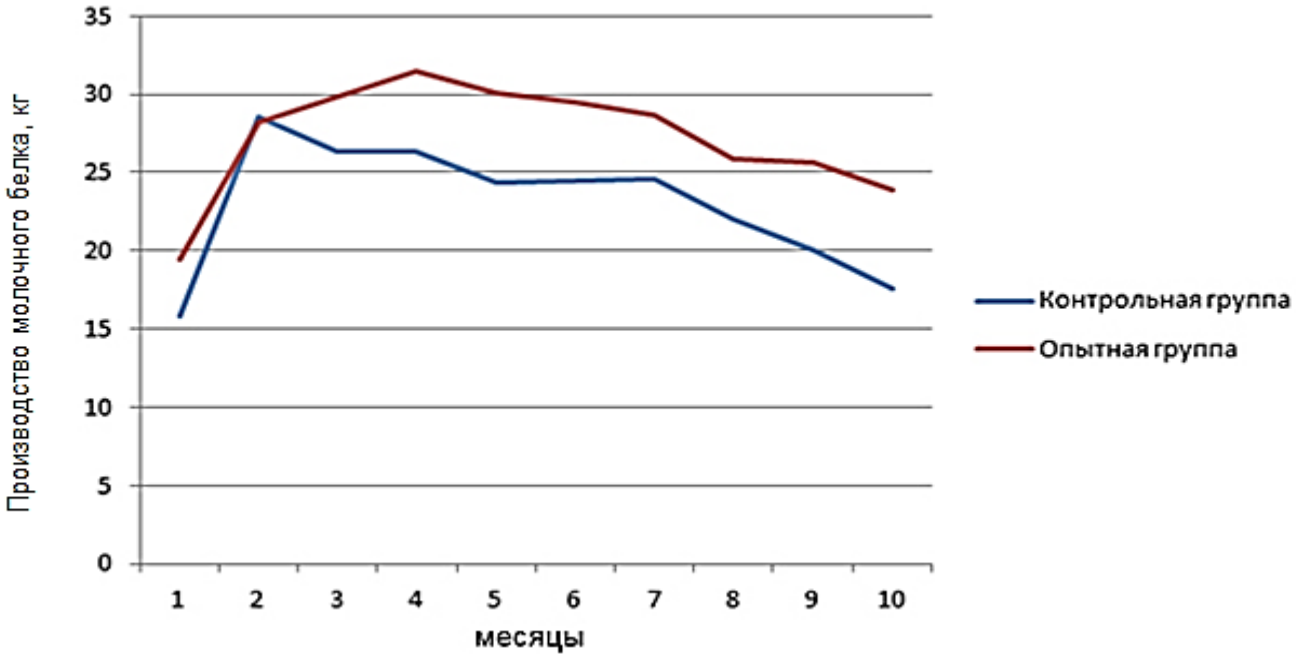

Рисунок 15. Динамика производства молочного белка, кг

Динамика ежемесячного выхода молочного жира и белка представлена на рисунках 14 и 15. Проведенное сравнение лактационных кривых показало, что у коров опытной группы отмечался более стабильный выход жира и белка на протяжении всей лактации. Это говорит о лучшей устойчивости их лактационной функции по сравнению с животными из контрольной группы, что особенно важно для получения равномерных и предсказуемых результатов при промышленном производстве молока.

3.1.7 Химический состав и качество молока

Одним из основных генетических обусловленных факторов является синтез составных элементов молока, обуславливающих его качество и напрямую зависящих от особенностей разводимой породы. Именно химический состав молока является основным критерием определяющим его биологическую и пищевую ценность. Он зависит наряду с генетическими факторами и от условий кормления, содержания, состояния здоровья животных и других параметров. Химический состав изменяется в течение всей лактации. Важнейшими показателями определяющими ценность молока является содержание в нем сухих веществ, жира, белка, лактозы, СОМО, а также отдельных физико-химических и технологических свойств. Качество сырого молока обуславливает его биологическую и пищевую ценность, а также пригодность для производства молочной продукции. Одна из задач наших исследований заключалась в изучении химического состава, также биологических и физико-химических свойств молока. Оценка качества молока проводилась на 4 месяце лактации.

Нами проведена органолептическая оценка молока подопытных коров. При данной оценке обращали внимание на вкус, запах молока и его консистенцию. В ходе органолептической оценке установлено, что молоко опытных и контрольных групп по перечисленным показателям не отличалось. Оно имело несколько сладковатый вкус с приятным и специфическим запахом, цвет молока желто-

белый. При оценке консистенции молоко было без осадков и хлопьев, однородное.

Оценка качества молока проводилось на приборе ЛАКТАН УЛЬТРАМАКС-6000. На рисунке 16 показано оборудование по исследованию и оценке качества молока.

Рисунок 16. Исследование по оценке качества молока коров подопытных групп.

В оценку состава молока вошли такие показатели как: наличие сухих веществ, жира, белка, лактозы, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), минеральных солей (МС). Результаты оценки химического состава молока коров подопытных групп представлены в таблице 14.

Таблица 14. Химический состав молока подопытных коров

Показатели	Группы		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Удой за 4 месяц лактации, кг	795,0 ± 22,1	954,3 ± 43,3	-159,3**
Сухое вещество, %	12,95 ± 0,16	13,42 ± 0,28	- 0,47
Жир, %	3,97 ± 0,03	4,17 ± 0,08	- 0,20*
Белок, %	3,30 ± 0,01	3,30 ± 0,02	-
Лактоза, %	4,78 ± 0,02	4,85 ± 0,04	- 0,07
СОМО, %	8,68 ± 0,05	8,81 ± 0,08	- 0,13
МС, %	0,71 ± 0,01	0,71 ± 0,01	-
Энергетическая ценность, ккал	70,56 ± 1,58	74,75 ± 2,43	- 4,19

Основными компонентами молока оказывающими влияние на экономическую эффективность его производства является содержание жира и белка. В наших исследованиях на 4 месяце лактации коровы опытной группы достоверно превосходили животных контрольной группы по содержанию жира в молоке на 0,2% ($P \leq 0,05$). По содержанию белка различий между опытной и контрольной группы не выявлено. Еще одним основным показателем составляющим основу сухого вещества молока является лактоза. Это единственный углевод молока, который имеет важное значение при производстве молочно-кислой продукции. Лактоза, благодаря действию молочно-кислых бактерий превращается в молочную кислоту, которая свертывает казеин – это один из важнейших моментов технологического процесса производства молочно-кислых продуктов. Разница между подопытными животными по данному показателю также недостоверна и составила 0,07% при содержании лактозы у коров опытной группы 4,85%. Значение СОМО также было ниже у контрольных животных (8,68 ± 0,05) в сравнении с животными опытной группы (8,81 ± 0,08). Не выявлено различий и по содержанию минеральных солей. В обеих группах данный показатель находился на уровне 0,71%. При оценке химического состава молока важное значение имеет показатель сухого вещества, так как данный

показатель обуславливает его технологические свойства и общую питательность. Данный показатель в молоке коров большинства пород находится на уровне 12,5%. В наших исследованиях он составил 13,42% у животных опытной и 12,95% контрольной группы. Это достаточно высокий показатель даже для симментальской породы крупного рогатого скота.

Энергетическая ценность молока отражает количество энергии, которое организм человека получает в процессе пищеварения. Несмотря на то, что энергетическая ценность молока коров опытной группы достаточно высокая и составляет 74,75 Ккал, что выше, чем в опытной группе на 4,19 Ккал, достоверных различий по данному показателю между группами не выявлено.

Технологические свойства молока обуславливаются соотношением его отдельных компонентов и прежде всего соотношением жира и белка, жира и СОМО, белка и СОМО. Проведенный анализ соотношения указанных компонентов молока представлен в таблице 15.

Таблица 15. Соотношение основных составных частей молока подопытных коров.

Показатели	Группа		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Жир/белок	1,20	1,26	-0,06
Жир/СОМО	0,46	0,47	-0,01
Белок/СОМО	0,38	0,37	+0,01

Указанные выше соотношения жира к белку, жира к СОМО имеют более высокое значение у животных опытной группы, тогда как соотношение белка к СОМО у животных контрольной группы. Наряду с общей оценкой химического состава молока, нами производился анализ суточной динамики состава молока. Результаты суточной динамики химического состава молока подопытных коров представлены в таблице 16.

Таблица 16. Суточная динамика химического состава молока подопытных коров

Показатели	Группы		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Утро			
Сухое вещество, %	12,78 ± 0,25	11,86 ± 0,11	+0,92***
Жир, %	4,17 ± 0,08	3,97 ± 0,04	+0,2*
Белок, %	3,32 ± 0,02	3,31 ± 0,01	+0,01
СОМО, %	8,94 ± 0,06	8,59 ± 0,05	+0,35***
Лактоза, %	4,92 ± 0,03	4,71 ± 0,03	+0,21***
МС, %	0,72 ± 0,01	0,71 ± 0,01	+0,01
ОБ, %	3,29 ± 0,02	3,17 ± 0,02	+0,12
Плот, °А	31,90 ± 0,21	31,09 ± 0,24	+0,81*
ТЗ, ℃	-0,50 ± 0,00	-0,50 ± 0,00	-
Калорийность, ккал	68,04 ± 2,24	61,39 ± 0,99	+6,65*
Обед			
Сухое вещество, %	13,94 ± 0,30	13,22 ± 0,22	+0,72
Жир, %	4,17 ± 0,07	3,96 ± 0,03	+0,21**
Белок, %	3,31 ± 0,02	3,28 ± 0,02	+0,03
СОМО, %	8,74 ± 0,08	8,74 ± 0,05	0
Лактоза, %	4,82 ± 0,04	4,84 ± 0,02	-0,02
МС, %	0,71 ± 0,01	0,71 ± 0,01	0
ОБ, %	3,21 ± 0,03	3,23 ± 0,02	-0,02
Плот, °А	30,17 ± 0,30	30,78 ± 0,28	-0,61
ТЗ, ℃	-0,50 ± 0,00	-0,50 ± 0,00	-
Калорийность, ккал	79,87 ± 2,58	72,71 ± 2,20	+7,16*
Вечер			
Сухое вещество, %	13,56 ± 0,30	13,78 ± 0,15	-0,22
Жир, %	4,16 ± 0,08	4,03 ± 0,02	+0,13
Белок, %	3,29 ± 0,02	3,30 ± 0,01	-0,01
СОМО, %	8,75 ± 0,11	8,70 ± 0,04	+0,05
Лактоза, %	4,82 ± 0,06	4,79 ± 0,02	+0,03
МС, %	0,71 ± 0,01	0,70 ± 0,00	+0,01
ОБ, %	3,21 ± 0,04	3,21 ± 0,02	0
Плот, °А	30,62 ± 0,34	30,23 ± 0,22	+0,39
ТЗ, ℃	- 0,50	- 0,50	-
Калорийность, ккал	76,34 ± 2,47	77,59 ± 1,56	-1,25

Как видно из данных таблицы 16 наиболее существенные и достоверные различия между анализируемыми показателями получены в утреннее доение. В период утренней дойки молоко коров опытной группы достоверно превосходило животных контрольной группы по содержанию сухого вещества, жиру, СОМО, лактозе и плотности, тогда как в обеденное доение только по содержанию жира. В вечернее доение достоверных различий в подопытных группах не выявлено. Важнейшим биохимическим показателем качества молока является титруемая кислотность. В таблице 17 представлены данные по физико-химическим показателям молока подопытных коров.

Таблица 17. Физико-химические показатели молока подопытных коров

Показатели	Группы		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Плотность, °А	30,70 ± 0,25	30,89 ± 0,28	- 0,14
Группа термоустойчивости	I	I	-
Кислотность, °Т	17,90 ± 0,7	17,80 ± 0,8	+ 0,1
Кальций, %	127,14 ± 1,6	127,9 ± 1,5	- 0,76
Фосфор, %	97,90 ± 0,14	98,2 ± 0,38	- 0,3

Кислотность молока во многом зависит от фосфорно-кислых и лимонно-кислых солей, а также растворенного в молоке углекислого газа. В норме данный показатель находится в пределах 16-18◦ Т и зависит от породы и условия кормления животных.

В наших исследованиях не было выявлено достоверных различий в титруемой кислотности между опытной и контрольной группой.

Известно, что плотность молока непосредственно зависит от процентного содержания белков, лактозы и кальциевых солей, а также обратно пропорциональна содержанию жира. Из таблицы 16 можно увидеть, что молоко коров опытной группы имеет больший показатель плотности. Это связано с тем, что содержание лактозы и солей кальция в опытной группе превышают те же показатели контрольной группы на 0,07% и 0,76% соответственно. Кальций и

фосфор как основа минеральных веществ в молоке находится в виде солей и зависит от величины зольного остатка.

Минеральные вещества молока зависят от таких факторов как: порода, физиологические особенности животного, полноценность кормления и так далее. Существенных различий по содержанию кальция и фосфора в молоке подопытных групп не выявлено. Таким образом, проведенный анализ химического состава молока, физико-химических показателей позволяет сделать вывод, что использование в рационах подопытных коров силоса из сахарного сорго способствует повышению сухих веществ, содержанию жира, лактозы и СОМО.

3.1.8 Биологическая эффективность коров

Экономическая эффективность использования крупного рогатого скота молочного направления продуктивности во многом зависит от биологических особенностей животных. Одним из показателей характеризующих биологические возможности молочных коров является их биологическая эффективность. При ее определении учитывается уровень молочной продуктивности, содержание сухих веществ в молоке и живая масса коров. Оценка биологической эффективности подопытных коров представлена в таблице 18.

Таблица 18. Биологическая эффективность подопытных коров (БЭК)

Показатели	Группы		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Удой за 305 дней лактации, кг	6862,0 ± 157,03	8301,57 ± 355,5	- 1439, 5
Содержание сухих веществ в молоке, %	12,95 ± 0,16	13,42 ± 0,28	- 0,47
Живая масса коров, кг	629,64 ± 8,39	642,86 ± 13,02	- 13,22
Биологическая эффективность коров (БЭК)	141,13	173,3	- 32,17

Как видно из данных таблицы 18 биологическая эффективность коров симментальской породы подопытных групп достаточно высокая, что объясняется как высоким уровнем молочной продуктивности, так и высоким содержанием сухих веществ в молоке. Ранее проведенное исследование Лазаренко В.Н., Горелик О.В., Лысаковой Н.И. на коровах симментальской породы коэффициент биологической эффективности находился на уровне 64,78. В исследованиях Чернышевой Т.В. на коровах молочной красно-пестрой породы данный показатель находился на уровне 109,3-125,2.

Таким образом, в наших исследованиях данный показатель в 2-2,6 раза превосходит показатель по симментальской породе полученный в исследованиях Лазаренко В.Н. и других. Необходимо отметить, что коровы опытной группы получающие в рационе силос из сахарного сорго имели превосходство над коровами контрольной группы по данному показателю на 32,17 или 22,8%.

Наряду с оценкой коров подопытных групп по показателю биологической эффективности, нами была рассчитана биологическая полноценность коров. При расчете биологической полноценности наряду с удоем за 305 дней лактации, учитывались показатели СОМО и живой массы.

Таблица 19. Биологическая полноценность подопытных коров (БПК)

Показатели	Группы		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Удой за 305 дней лактации, кг	6862,0 ± 157,03	8301,57 ± 355,5	- 1439, 5
СОМО, %	8,68 ± 0,05	8,81 ± 0,08	- 0,13
Живая масса коров, кг	629,64 ± 8,39	642,86 ± 13,02	- 13,22
КБП	94,6	113,7	- 19,1

По показателю биологической полноценности преимущество также остается за животными опытной группы. Их показатель составил 113,7, что на 19,1 или на 20,2% выше, чем у животных контрольной группы.

Таким образом, анализ биологической эффективности и биологической полноценности коров подопытных групп свидетельствуют о более эффективном использовании кормов животными опытной группы.

3.1.9 Интерьерные показатели

Естественная резистентность животных, как и высокий уровень продуктивности зависит от состояния гомеостаза их организма. В этой связи, для оценки уровня кормления животных и эффективности использования силосной массы, приготовленной из кукурузы и сахарного сорго, нами были проведены более глубокие биологические исследования особенностей интерьерных показателей. Важнейшим показателем характеризующим гомеостаз животного является кровь и ее морфологические и биохимические показатели. Именно кровь дает более полное представление о биохимических и физиологических процессах происходящих в организме. Изменения, которые происходят в организме, напрямую находятся во взаимосвязи с основными показателями крови.

В этой связи, нами проведены исследования по оценке биохимического и морфологического состава крови. Для проведения исследований, было сформировано 2 группы животных по 4 головы из состава животных контрольной и опытных групп. Группы формировались по методу пар-аналогов, по методике П.И. Викторова и В.К. Менькина (1991). Кровь для исследований отбиралась у коров подопытных групп на 2 месяце лактации при их максимальной продуктивности. Отбор крови производился в утренние часы после утреннего доения, забор производился вакуумным способом из хвостовой вены.

Таблица 20. Результаты морфологического анализа крови

Показатели	Норма	Группа		Контрольная ± к опытной
		Контрольная	Опытная	
Лейкоциты, WBC, тыс/мкл	4,5-12,0	5,93±0,82	8,66±1,30	-2,73
Эритроциты RBC, млн/мкл	5,0-7,0	6,33±0,34	6,66±0,30	-0,33
Гемоглобин HGB, г/л	99-129	100,50±2,72	102,5±1,90	-2,00
Гематокрит HCT, %	35-45	28,7±0,88	29,25±0,50	-0,55
Тромбоциты PLT, тыс/мкл	200-700	183,5±41,0	324,0±49,3	-140,5*
Нейтрофилы, %	До 50	47±3,42	64,1±6,80	-17,1
Смесь эозинофилов, моноцитов, базофилов, %	До 7	26,3±6,07	18,3±2,90	+8,03
Лимфоциты, %	40-65	26,7±7,88	17,7±6,70	+9

Из морфологических показателей крови были исследованы: лейкоциты, эритроциты, гемоглобин, гематокрит, тромбоциты, нейтрофилы, лимфоциты и смесь эозинофилов, моноцитов и базофилов. Результаты анализа представлены в таблице 20.

Анализ морфологических показателей крови свидетельствует о том, что большинство показателей находятся в пределах допустимых физиологических норм для крупного рогатого скота, что говорит о подборе для исследования здоровых животных, в то же время, исследования показали, что во всех группах выявлено снижение уровня гематокрита, что может указывать на несоответствие уровня кормления обменным процессам, протекающим в организме коров. При этом, гемоглобин у животных обеих групп находился на нижних границах нормы (100,5 г/л у животных контрольной группы и 102,5 г/л у животных опытной группы). Уровень эритроцитов, лейкоцитов в обеих группах различался несущественно, что свидетельствует об однотипных физиологических возможностях подопытных животных. Хотя уровень лейкоцитов контрольной

группы был на 2,73 тыс/мкл ниже, чем в опытной, что может указывать на более устойчивую иммунную систему у животных опытной группы. В контрольной группе наблюдалось снижение уровня тромбоцитов. У животных опытной группы данный показатель находился в пределах нормы и достоверно превосходил контрольную группу на 140,5 тыс/мкл ($P \leq 0,05$). Это можно объяснить тем, что данная группа в рационе получала большее количество сахаров, которые могли способствовать быстрому восстановлению матки в послеродовый период.

По результатам биохимического анализа крови (таблица 21) можно сделать вывод, что скармливание силоса из сахарного сорго увеличивает нагрузку на печень животного, так уровень алата и асата составили соответственно 41,0 ед/л и 103,25 ед/л, что выше, чем в контрольной группе на 2 ед/л и 18,5 ед/л.

Показатели общего белка, альбумина, общего билирубина, GGT, мочевины, триглицеридов и фосфора были в норме в обеих группах, значительных различий между группами выявлено не было. Активность лактатдегидрогеназы была повышена в обеих группах по сравнению с нормой, однако в опытной группе она была наивысшей, превышение составило 469 ед/л от верхней границы нормы, что связано с повышением продуктивности коров данной группы.

В крови обеих групп наблюдалось повышение активности ферментов трансаминирования, в особенности АСТ и ГГТ, выше нормы, соответственно по группам, на 11,4 и 17,1%, а также 48,1 и 27,9%. Это может быть обусловлено их работой в отношении синтеза заменимых аминокислот, которые сразу включаются в биосинтез различных тканевых белков. Данный факт подтверждается одновременным стабильным содержанием в их крови общего количества белка и альбуминовой фракции. Однако, более низкое содержание общего белка наблюдалось у животных опытной группы, а процессы переаминирования более активными, так как характеризовались более высокой активностью АЛТ – выше контрольной на 5,1%. В обоих случаях такие показатели можно связать с высоким содержанием переваримого протеина в используемых кормах.

Таблица 21. Анализ биохимических показателей крови

Показатели	Норма	Группы				Контрольная ± к опытной
		Контрольная		Опытная		
		M+m	C, %	M+m	C, %	
ALT (Аланинаминотранс-фераза), ед/л	6,9-35	39,0± 5,34	27,38	41,00 ± 4,71	22,97	- 2
AST (аспартатаминотрансфераза), ед/л	45-110	84,75± 6,46	15,24	103,25 ± 9,33	18,07	- 18,5*
TP (общий белок), г/л	60,0-89,0	78,03± 3,19	8,19	75,63 ± 2,84	7,52	+ 2,37
ALB (Альбумин), %	30,0-52,6	38,90± 0,38	1,96	40,40 ± 0,68	3,38	- 1,5
TBIL (Билирубин общий), мкмоль/л	0,7-14	3,98± 0,34	17,11	4,78 ± 0,21	8,61	- 0,8
GGT (Гамма-глютамилтранспептидаза), ед/л	4,9-26	38,50± 5,42	28,18	33,25 ± 6,01	36,12	+ 5,25
UREA (мочевина), ммоль/л	2,8-8,8	5,02±0,56	22,36	5,36 ± 0,40	14,86	- 0,35
LDH (Лактатдегидрогеназа), ед/л	309-938	1373,75± 111,07	16,17	1407,00± 104,84	14,90	- 33,25
TG (триглицериды), ммоль/л	0,2-0,55	0,15±0,03	38,49	0,15± 0,03	38,49	0
P (Фосфор неорганический), ммоль/л	1,45 – 1,94	2,35±0,12	10,13	1,80± 0,09	10,14	+ 0,55***

Анализ биохимических показателей крови коров подопытных групп свидетельствует, что многие из исследуемых показателей не соответствуют физиологическим нормам для крупного рогатого скота.

ГЛАВА 4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Расчет экономической эффективности производства молока от коров подопытных групп был произведен на основе данных годового бухгалтерского отчета КХ «Речное» за 2024 год с учетом отдельных статей затрат и в частности затрат на оплату труда, корма, топлива, электроэнергию, нефтепродукты, ветпрепараты, на содержание основных средств производства, услуг производственного характера и прочих затрат.

Наиболее существенные были затраты на корма - 42,3%, оплату труда – 21,5% и прочие затраты – 20,4%.

Экономия затрат на корма с учетом более низкой стоимости силосной массы из сахарного сорго по группе опытных коров составила 8882,60 рублей на каждую корову.

Цена реализации 1 кг молока по договору с молочным комбинатом составила 34,22 рубля. При этом, фактическая цена реализации рассчитывалась с учетом договорной массовой доли жира (3,6%) и белка (3,0%).

Таблица 22. Экономическая эффективность производства молока

Показатели	Группа		Контрольная ± к опытной
	Контрольная	Опытная	
Удой за лактацию, кг	7346,0	8934,9	-1588,9
Массовая доля жира, %	4,29	4,06	+0,23
Массовая доля белка, %	3,47	3,34	+0,13
Производства молока в расчете на 1 корову (в зачете), кг	10125,4	11218,59	-1093,19
Цена реализации 1 кг молока, руб	34,22	34,22	-
Стоимость произведенного молока, руб.	346491,1	383900,14	-37409,04
Затраты на 1 корову за лактацию, руб.	289750,00	280867,40	+8882,60
Прибыль, руб.	56741,10	103032,74	-46291,64
Уровень рентабельности, %	19,5	36,7	-17,2

При цене реализации 1 кг молока в пересчете на зачетный показатель по содержанию жира и белка составил 34,22 рубля. Стоимость произведенного молока от коров контрольной группы в итоге составило 346491,1 опытной 383900,14 рублей. Общие затраты на 1 корову за лактацию составили соответственно 289750,00 рублей в контрольной группе и 280867,40 рублей в опытной. Прибыль от коров опытной группы была выше по сравнению с животными контрольной группы на 46291,64 рублей. В итоге, уровень рентабельности производства молока от контрольной группы составил 19,5 и 36,7% от опытной.

ГЛАВА 5 ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Центрально-черноземная зона России занимает ключевое место по производству сельскохозяйственной продукции нашей страны. Вместе с тем этот район характеризуется значительными колебаниями температурного режима и увлажнённости, что отрицательно отражается на стабильности и продуктивности сельскохозяйственных культур.

Особое значение для молочного скотоводства приобретают показатели выхода силосной массы кукурузы, поскольку именно она обеспечивает главный объём сочных кормов в течение всего года. В периоды засухи и аномально высоких температур урожайность зеленой массы кукурузы резко падает, а из-за недостаточного формирования початков ухудшается качество корма.

Негативные последствия нестабильного производства силоса приводят к снижению молочной продуктивности крупного рогатого скота. В связи с этим актуален поиск альтернативных кормовых культур, устойчивых к жаре и дефициту влаги. Одним из перспективных вариантов является сорго — как сахарное, так и зерновое. Введение его в севооборот способно обеспечить более равномерное и качественное производство силоса и сенажа.

Учитывая практическую значимость данной темы, исследование по оценке влияния замены силосной массы кукурузы силосом из сахарного сорго на молочную продуктивность и состав коровьего молока представляется важным инструментом для развития молочного скотоводства.

Сахарное сорго — одна из самых древних культур, выращиваемых человеком и первоначально оно возникло в регионах Северо-Восточной и Экваториальной Африки (преимущественно на территории современного Судана и Эфиопии). Уже несколько тысячелетий назад эта злаковая культура распространилась в Китае и Индии, где её начали культивировать на ранних этапах аграрной истории. В Северную Америку сорго завезли в 1850-х годах. Здесь оно стало реальной альтернативой сахарному тростнику из-за морозостойкости. В США с конца XIX века развивалась селекция по увеличению

сахаристости и урожайности. Основные площади под сорго сосредоточены в «сорговом поясе» - штаты Небраска, Миссури, Канзас, Оклахома, Техас.

Сегодня сахарное сорго широко адаптировано к различным климатическим условиям: его возделывают в Соединенных Штатах Америки, Австралии, ряде европейских стран, а также в Пакистане и государствах СНГ. Ценность зелёной массы сорго заключается в высокой энергетической и питательной отдаче, сопоставимой с кукурузой. [61, 71] Её используют для подготовки сена и сенажа, силоса и фуража, выпускают монокорма и кормовые брикеты. [107] Кроме того, стеблевой сок и патоку включают в состав грубых и концентрированных рационов для всех категорий сельскохозяйственных животных. Также, с конца XX века растёт интерес к сахарному сорго как сырью для производства биоэтанола, что связано с поиском альтернативных и экологичных источников энергии.

Особенно выгодно выращивать сорго в засушливых районах: продуктивность зелёной массы может доходить до 25–30 тонн на гектар. В Нижнем Поволжье (Прикаспийская и Сарпинская низменности) при уборке урожая получали около 96,4 т/га зелёной массы с содержанием водорастворимых сахаров в стеблевом соке на уровне 23%. Из этого объёма при выходе сахара 53,8 % удавалось извлечь свыше 11 тонн с каждого гектара. [58]

За последние десять лет в России заметно возросло внимание к сорго. Был сформирован координационный совет по сорговым культурам и утверждена комплексная стратегия их развития. Однако на деле серьёзный интерес к этой культуре проявляют лишь отдельные, преимущественно засушливые регионы: Ростовская область, Краснодарский и Ставропольский края, а также Волгоградская, Саратовская и Астраханская области. Так, в Саратовской области посевные площади сорго непрерывно наращивались в период с 2011 по 2017 год. В результате сегодня на этот регион приходится более 30 % общего объёма выращиваемого в стране сорго.

В Саратовском ГАУ была разработана технология получения и использования силоса из сахарного сорго и кукурузы с добавлением амаранта для

кормления крупного рогатого скота. Для сравнения эффективности скармливания различных вариантов силоса (из чистого сахарного сорго, чистой кукурузы и их смеси с амарантом в пропорции 3:1) у лактирующих коров был проведён научно-хозяйственный опыт на базе ГПЗ «Еланское» Самойловского района Саратовской области.

Эксперимент показал, что добавление смеси силоса сахарного сорго, кукурузы и амаранта в рацион дойных коров и молодняка приводит к существенному увеличению молочной и мясной продуктивности. Так, за учётный период удои у коров третьей и четвертой опытных групп, получавших такую силосную смесь (3:1), превысили показатели контрольных групп на 13,1 % и 12,6 % соответственно. У этих же животных жирность молока была выше на 0,07–0,04 %.

Содержание белка в молоке у коров третьей и четвертой групп также оказалось больше: разница с контролем составила 7,4 % и 6,7 %. Вероятно, это связано с высоким уровнем протеина в силосе из сорго, кукурузы и амаранта. Концентрация кальция и фосфора в молоке этих групп выросла на 9,5 % и 7,1 % по сравнению с контрольными животными. В отмеченных группах наблюдалась тенденция роста общей витаминной ценности молока.

Рост молочной продуктивности в третьей и четвертой группах подтверждается также улучшенными коэффициентами усвоения основных питательных веществ. Введение смеси силоса из зелёной массы сорго, кукурузы и амаранта положительно сказалось на переваримости сухого вещества, органики, протеина, жира, клетчатки и БЭВ. Наилучшая утилизация клетчатки (на 3,4–3,1 % выше) — вероятно, результат более активных бродильных процессов в рубце у коров, получавших данный тип силоса.

Таким образом, рационы опытных групп были богаче и лучше сбалансированы по аминокислотам, жирным кислотам, витаминам и жиру. Это благоприятно отразилось на активности переваривания и микробиологических процессов у животных [11].

Настоящее исследование, реализованное в КХ "Речное" Хлевенского района Липецкой области с привлечением крупного рогатого скота симментальской породы, также продемонстрировало, что включение силосной массы сахарного сорго в рацион питания существенно увеличивает показатели молочной продуктивности животных. При этом важно отметить, что применение силоса на основе сахарного сорго не оказывает отрицательного влияния в отношении качественных характеристик получаемого молока.

Увеличение показателей молочной продуктивности и улучшение качества молока в значительной степени обусловлены достаточным обеспечением животных кормами с высоким содержанием сочных компонентов. Именно включение сочных кормов в рацион способствует дальнейшему росту надоев.

Обеспечение крупного рогатого скота сочными кормами, соответствующими физиологическим потребностям, поддерживает активный обмен веществ, укрепляет здоровье животных, способствует их воспроизводительной функции и способствует увеличению продуктивности.

Таким образом, исследование эффективности использования силосной массы сахарного сорго в питании крупного рогатого скота является актуальным направлением, что и стало основой проведённой научной работы.

Научное обоснование, выводы и рекомендации данной работы основаны на фактических данных научно-хозяйственного опыта.

Практическая значимость исследования состоит в возможности использования полученных данных на сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации в условиях центрально-черноземной зоны с целью увеличения молочной продуктивности, оптимизации севооборотов и повышения рентабельности производства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенных исследований было установлено, что использование силосной массы из сахарного сорго в кормлении симментальской породы крупного рогатого скота позволяет значительно повысить уровень молочной продуктивности животных. Силос из сахарного сорго не оказывает негативного влияния на качество молока. Исходя из вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Использование силосной массы из сахарного сорго в рационе коров симментальской породы в количестве 25 кг взамен силоса из кукурузы не снизило питательной ценности рационов. В период раздоя общее содержание сухих веществ в рационе коров контрольной и опытной группы составило соответственно 21,09 и 21,02 кг. Содержание обменной энергии соответственно 216,0 и 214,0 мДж. Соотношение переваримого протеина и обменной энергии у коров опытной группы составило 9,7 в контрольной 9,6 что соответствует допустимой величине (8,0-10,0).

2. Введение в рацион силосной массы из сахарного сорго позволило снизить стоимость рациона со 190,47 до 181,22 рублей, а экономия затрат на корма составила 1,07 рублей на 1 кг надоенного молока или же 8882,60 рублей на 1 корову за 305 дней лактации.

3. Коровы опытной группы за период первых 100 дней раздоя имели молочную продуктивность 2654,5 кг, что выше контрольной группы на 291,1 кг. При этом, содержание жира и белка было в опытной группе на 0,05% ниже.

4. Молочная продуктивность коров за лактацию в опытной группе составила 8934,9 кг, что на 1588,9 кг выше контрольной группы ($P \leq 0,001$). По количеству молочного жира превосходство опытной группы составило 47,76 кг ($P \leq 0,05$), а по количеству молочного белка 43,59 кг ($P \leq 0,01$).

5. Для животных опытной группы характерна высокая устойчивая лактационная кривая. Максимальная молочная продуктивность 954,3 кг получена на 4 месяце лактации. У коров контрольной группы высокая, но неустойчивая

лактационная кривая. Максимальный удой получен на 2 месяце лактации – 850 кг, с последующим более интенсивным падением уровня молочной продуктивности в отличии от опытной группы.

6. Оценка химического состава молока коров на 4 месяце лактации свидетельствует о более высоком содержании у коров опытной группы сухих веществ, по сравнению с коровами контрольной группы на 0,47%, по содержанию жира – 0,2%, по содержанию лактозы на 0,07% и содержанию СОМО на 0,13%. Данная разница статистически недостоверна. Не выявлено достоверных различий по таким физико-химическим показателям молока как: плотность, кислотность и группа по термоустойчивости.

7. Существенных и достоверных различий по показателям воспроизводительных функций подопытных коров не выявлено.

8. У коров опытной группы показатель биологической эффективности составил 173,3, что на 32,17 выше, чем у животных из контрольной группы. По уровню биологической полноценности также сохранялось преимущество за опытной группой, что говорит о более высоком усвоении и использовании кормов этими животными.

9. Морфологические показатели крови находятся в пределах допустимых физиологических норм, но у всех животных выявлено снижение уровня гематокрита, а содержание гемоглобина у животных обеих групп находится на нижних границах. Содержание тромбоцитов в контрольной группе ниже чем в опытной на 140,5 тыс/мкл ($P \leq 0,05$), что связано с большим содержанием сахаров в рационе опытной группы. Ряд биохимических показателей крови подопытных коров не соответствует физиологическим нормам. В обеих группах повышенное содержание ферментов трансаминирования и в частности AST и GGT.

10. Экономия затрат на корма у коров опытной группы позволило снизить затраты на 1 корову за лактацию с 289750,00 рублей до 280867,40 рублей и получить соответственно прибыль в контрольной группе в размере 56741,10 и в опытной группе 103032,74 рублей, повысив уровень рентабельности с 19,5 до

36,7%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения уровня молочной продуктивности, улучшения технологических свойств, состава молока и эффективности производства молока от коров симментальской породы, рекомендуем включение в рацион в период всей лактации силосной массы из сахарного сорго взамен силоса из кукурузы.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшее исследование перспектив использования силосной массы из сахарного сорго будут направлены на оценку рационов, включающих в свой состав различные соотношения силосной массы из сахарного сорго с одновременным использованием кукурузного силоса и сенажа, а также для производства сена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абилов, А.И. Сервис-период у коров голштинизированных чернопестрых пород в зависимости от влияния срока их эксплуатации и долголетия / А. И. Абилов, В. Н. Виноградов, Ш. Н. Насибов, Н. В. Жаворонкова, В. Л. Лиэпа, С.Ф. Абилова // Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных : Материалы международной научно-практической конференции (28-29 мая 2015 г.). – Дубровицы : Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, – 2015. – С. 169-174

2. Абрикян, А.С. Эффективность технологий силосования / А. С. Абрикян // Зоотехния. – 2000. – № 9. – С. 16–19.

3. Алабушев А.В. Достижения в селекционной работе по созданию сортов и гибридов сорго в «АНЦ «Донской» // Зерновое хозяйство России. -

4. Алексеев С.А. Развитие кормовой базы молочного скотоводства / С.А. Алексеев // Экономика сельского хозяйства России. – 2013. - № 7-8. – С.49-57. – 0,3 п.л.

5. Алтухова М.Г. Рост и развитие айрширо-симментальских помесей / М.Г. Алтухова: сб. науч. трудов.- Воронежский СХИ.- Воронеж, 1979.- Т. 106. - С. 86-88.

6. Арзуманян, Е.А. Животноводство. – М: Агропромиздат, 2013.- 24 с.

7. Аристов Р.Н. Особенности роста и развития ремонтных телочек воронежского типа красно-пёстрой молочной породы крупного рогатого скота [Текст] / Р.Н. Аристов, А.В. Востроилов, Е.С. Артемов // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства. Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012.

8. Арнаутский И.Д. Особенности экстерьера, продуктивность и химический состав молока айрширо-симментальских и монбельяро-симмен-

тальских помесей / И.Д. Арнаутский, Л.П. Кислова // Животноводство в Забайкалье и Амурской области: сб. науч. тр. - Благовещенск, 1985. - С. 210-213.

9. Артеменко Д. Д. Актуальные вызовы и перспективы развития животноводства в России / Д. Д. Артеменко, А. П. Буевич // Продовольственная политика и безопасность. – 2025. – Т. 12, № 2. – DOI 10.18334/ppib.12.2.123001

10. Артемов Е.С. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров / Е.С. Артемов, А.В. Востроилов, А.А. Ашихмена // Современные проблемы и достижения ветеринарной морфологии и патологии в сохранении здоровья животных: Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной юбилею доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Сулейманова Сулеймана Мухитдиновича, Воронеж, 01 января – 31 2024 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2024. – С. 80-83.

11. Асташов, А.Н. Продуктивность сахарного сорго в чистых и смешанных посевах и эффективность использования кормов, приготовленных из изучаемых культур, в рационах крупного рогатого скота / А.Н. Асташов, М.Н. Худенко // Матер. междунар. науч. конф. «Вавиловские чтения 2005». - Сарат. гос. агр. ун-т. – Саратов. - 2005. – С.6–7.

12. Барабанщиков, Н.В., Ярошевич А.Я. Влияние некоторых факторов на качество молока и молочных продуктов / Н.В. Барабанщиков, А.Я. Ярошевич // Молочная и мясная промышленность. - 1979. - №4. - С. 7 - 11.

13. Барсуков В.П. Рост и развитие симментал-айрширских телят в молочный период / В.П. Барсуков: сб. науч. тр. Воронеж. СХИ. - Воронеж, 1979.- Т. 106.- С. 16-20.

14. Березовский А.А. Рационально использовать силос // Молочное и мясное скотоводство. 1966. – 3-30с.

15. Благовещенская Т.И. Рост, развитие обмен веществ и молочная продуктивность симментал-джерсейских помесей: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Т.И. Благовещенская; Мордовский ГУ.- Саранск, 1988. - 22 с.

16. Болгова, А.Е. Повышение воспроизводительной способности

молочных коров / А.Е. Болгова, Е.П. Карманова// СПб.: Лань. - 2010. - С. 47 – 54.

17. Болдырева Л.Л., Юдина В.Н. Создание высокосахаристых гибридов F1 сорго сахарного в условиях Крыма// Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. - 2019.-№19 (182). - С. 57-63.

18. Большаков А.З., Клепко Ю.Н., Коломенец Н.Я., Кузнецова Р.В., Кучугурный В.Е. Сорго сахарное – сорт СЛАВЯНСКОЕ ПРИУСАДЕБНОЕ [Электронный ресурс] / Большаков А.З. – Режим доступа: https://sorgo.ru/articles/archive4/sorgo-saharnoe--sort-slavyanskoe-priusadebnoe.html

19. Борисенко, Д. В. Сравнительная характеристика молочной продуктивности полновозрастных коров / Д. В. Борисенко // Материалы 78-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 01–08 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: СанктПетербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2024. – С. 22-24. – EDN LOJOCV.

20. Буркат В.П. Принципы крупномасштабной селекции в массиве симментальского скота на Украине / В.П. Буркат // Повышение генетического потенциала молочного скота. - М.: Агропромиздат, 1986. - С. 72-82.

21. Бурлаков, Н.М. Основные породы крупного рогатого скота в США //Молочное и мясное скотоводство. -1961. - № 10. - С. 57-62.

22. Вайсбах, Ф. Будущее силосования кормов / Ф. Вайсбах // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – № 2. – С. 49–70.

23. Вельматов, А.П. Продуктивность и качество молока коров краснопестрой породы различного происхождения / А.П. Вельматов, О.Д. Андреев, Н.Н. Неяскин [и др.]. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2012. – № 4. – С.32-36.

24. Вильвер Д.С. Влияние возраста первого осеменения тёлок на молочную продуктивность // Вестник Челябинского государственного университета. 2008. № 4. С. 159–160.

25. Вильвер Д.С. Влияние живой массы и возраста первого осеменения тёлок на молочную продуктивность // Ветеринарный врач. 2007. № 3. С. 63–65.

26. Виноградов И.С. Урожайность и питательность разных гибридов кукурузы при уборке на силос в фазу молочно-восковой спелости / И.С. Виноградов, Н.Н. Лазарев // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2024. - №1(31). – С.69-76.

27. Влияние силоса, приготовленного с консервантом, на продуктивность лактирующих коров / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Р. Н. Муртазаева, Е. А. Харламова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2 (34). – С. 89–93.

28. Володин А.Б., Капустин С.И., Саварцев М.А. Новые нетрадиционные источники сырья для производства пищевого и кормового сахара // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – №12. – С. 305-308.

29. Востроилов, А.В. Влияние скармливания сахарного сорго на гематологические и биохимические показатели крови коров симментальской породы / А.В. Востроилов, Д.В. Пузанов, Т.В. Чернышева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – №4. – С.155-160

30. Востроилов, А.В. Влияние скармливания силоса из сахарного сорго на молочную продуктивность коров симментальской породы / А.В. Востроилов, Д.В. Пузанов, Т.В. Чернышева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. - №2. – С.81-85.

31. Востроилов, А.В. Использование силосной массы сахарного сорго в кормлении дойных коров / А.В. Востроилов, Д.В. Пузанов, Т.В. Чернышева, В.А. Сафонов // Журнал «Ветеринария и кормление». – 2025. - №4. – С.23-25.

32 Востроилов А.В. Направления совершенствования симментальского скота в Центрально-Черноземном регионе: Дис... д.- ра с.-х. наук / А.В. Востроилов; ВНИИЖ.- Дубровицы (Московской обл.). - 365 с.

33. Востроилов, А.В., Семенова И. Н., Полянский К. К. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов: учеб.пособие для студентов высших аграрных учеб. заведений. — СПб.:

34. Востроилов, С.А. Пути совершенствования симментальской породы крупного рогатого скота / С.А. Востроилов // Вестник Воронежского ГАУ: теорет. И науч.-практ. Журнал. – Воронеж, 2011. – Вып. 1 (128). – С.64-67.

35. Выведение нового высокопродуктивного воронежского типа красно-пестрой породы крупного рогатого скота / И.Д. Землянских [и др.] 1987. - 61 с.

36. Ганган, В.И. Комплексная оценка коров симментальской породы различных генотипов: автореф. дис. … канд. с-х. наук / В.И. Ганган. – Ставрополь, 2013. – 22 с.

37. Герасимов, Е.Ю. Силосование кукурузы / Е.Ю. Герасимов, О.Н. Иванова, Н.Н. Кучин // Карельский научный журнал. – 2014. – № 4. – С. 165–169.

38. Глухих, В.Л., Влияние сезона года на состав молока. / В.Л. Глухих, Е. Л. Некипелов // Сборник статей, посвященных конференции «Молодежь и наука».- Екатеринбург, 2000 .- С. 265-271.

39. Горбатова, К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 346 с.

40. Горелик О. В., Федосеева Н. А., Киселев Л. Ю., Сойнова О. Л., Санова З. С. Частота доения коров - путь к увеличению молочной продуктивности в условиях роботизированных ферм // АВУ. 2018. №11 (178). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/chastota-doeniya-korov-put-k-uvelicheniyu-molochnoy-produktivnosti-v-usloviyah-robotizirovannyh-ferm

41. Горелик, О. В. Взаимосвязь продуктивных качеств молочного скота в зависимости от лактации / О. В. Горелик, А. Г. Кащаев, Е. Г. Колесникова, О. П. Неверова // От импортозамещения к экспортному потенциалу: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий, Екатеринбург, 25–26 февраля 2021 223 года // Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург. 2021. С. 157-160.

42. Горелик, О. В. Динамика молочной продуктивности и сервис-периода по лактациям у коров разных линий / О. В. Горелик, С. Ю. Харлап // Аграрный

вестник Урала. – 2022. – № 2(217). – С. 23-39. – DOI 10.32417/1997-4868-2022-217-02-23-39.

43. Григоренко Н.О. Сорго сахарное и перспективное направление его использования // Вестник пищевой промышленности «Сахарная отрасль». 2016. №5.

44. Григорьев Ю.Н. Сычевской скот / Ю.Н. Григорьев, М.Д. Дедов // Симментальский и сычевский скот. - М.: Колос, 1975. - С. 48 - 78.

45. Гуреев, В.М. Продуктивность лактирующих коров при скармливании силоса из амаранта, люпина, донника в смеси с кукурузой / В.М. Гуреев, В.Д.-Х. Ли, Р.В. Некрасов. – 2013. – С. 12–14.

46. Гусев В.Д., Дячков Р.П. Генетика и селекция крупного рогатого скота. М.: Колос, 2012. 384 с.

47. Девятов П.Н. Использование лактационных кривых при совершенствовании черно-пестрого скота // Тр. ВСХИЗО: Пути совершенствования племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота. -М., 1983.-С. 66-71.

48. Дедов М.Д. Селекционная работа в молочном скотоводстве / М.Д. Дедов, В.И. Сельцов, Н.В. Сивкин // Зоотехния. - 1996. - № 5. - С. 2-4.

49. Дедов М.Д. Симментальский и сычевский скот / М.Д. Дедов. - М.: Колос, 1975. - 320 с.

50. Деулин В.Н., Бакунов П.А. Кормление сельскохозяйственных животных. М.: Институт животноводства РАН, 2011. 512 с.

51. Дмитриев Н.Г. Проблемы гетерозиса и его прогнозирование / Н.Г. Дмитриев, И.Л. Гальперн // Сборник трудов ВНИИРГЖ. – Л., 1984. - С. 18-23.

52. Дмитриченко, М. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов / М. Дмитриченко, Т. Пилипенко. – СПб.: Питер, 2004. – 352 с.

53. Дуденков, А. Я. Биохимия молока и молочных продуктов / А. Я. Дуденков, Ю.А. Дуденков. - М.: Пищевая промышленность, 2010. - 81-87 с.

54. Дуксин Ю.П. Влияние кормления на продуктивность коров с разным типом лактационных кривых // теория и практика кормления сельскохозяйственных животных и технология кормов.- Дубровицы, 1997.- С.33-35.

55. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2014) / Под рук. И.М. Дунина и В.В. Лабинова и др. – Москва : Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2015. – 253 с.

56. Елемесова, К.Н., Шуклина, Н.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза, стандартизация и сертификация продуктов: Справочник / К.Н. Елемесова.

57. Емельянов, А.С. Лактационная деятельность коров и управление ею. - Вологда, 1953.- С.33-39.

58. Ефремова Е.Н., Петров Н.Ю. Технология переработки сахарного сорго // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2012. – №4(28). – С. 1-4.

59. Жигачев, А.И. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии : учебник / А. И. Жигачев, П. И. Уколов, А. В. Вилль. - М. :Колос С, 2009. - 408 с.

60. Житенко, П.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства на колхозных рынках: Справ. / П.В. Житенко, М.Ф. Боровкова. - М.: Росагропромиздат, 1990. - 143 с.

61. Жужукин В.И., Горбунов В.С., Кибальник О.П., Семин Д.С., Гаршин А.Ю. Изучение комбинационной способности сортообразцов сахарного сорго по биохимическому составу биомассы и зерна // Российская сельскохозяйственная наука. – 2017. – №5. – С. 11-15.

62. Зимнович, И.А. Совершенствование кормовой базы для интенсивного производства молока / И.А. Зимнович // Достижения науки и техники в АПК. - 1990. - № 2. - С. 22-23

63. И. Е. Иванова, Н. Е. Отекина, М. А. Ситникова, Уровень молочной продуктивности и репродуктивная способность коров в зависимости от продолжительности сервис-периода. Главный зоотехник. 2021;7.

64. Иваненко И.А. Повышение молочной продуктивности коров симментальской породы / И.А. Иваненко, Т.А. Тарасова, А.А. Бугаева // Животноводство. - 1988. - № 8. - С. 15-17.

65. Иванов В.А. Оптимальный уровень и тип кормления при выращивании ремонтных телок / В.А. Иванов, В.П. Жданов, М.А. Прусова: сб. науч.тр.- Л.: СХИ. - 1978. - Т. 337. - С. 90-95.

66. Иващенко С.Е. Возрастная продуктивность коров молочных пород // Животноводство. 2014. № 6. С. 14–19.

67. Игнатьева Л. П. Характеристика современной популяции крупного рогатого скота симментальской породы России // Пермский аграрный вестник. 2021. №4 (36). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-sovremennoy-populyatsii-krupnogo-rogatogo-skota-simmentalskoy-porody-rossii

68. Канатпаев, С.М. ООО «Совхох Брединский» - племзавод по разведению скота брединского мясного типа симментальской породы / С.М. Тюлебаев // Зоотехния. – 2008. - № 8. – С. 20-21.

69. Карамаев С.В. Технологические свойства молока коров молочных пород в зависимости от сезона отела: монография. Кинель. 2016. 181 с.

70. Карликова, Г. Качество молока-решающий фактор / Г.Карликова // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. - №7. – С. 2-4.

71. Кибальник О.П., Семин Д.С., Ефремова И.Г., Жук Е.А., Бычкова В.В. Энергетическая эффективность биомассы перспективных линий сахарного сорго в условиях Саратовской области // Научное обеспечение устойчивого развития растениеводства в условиях аридизации климата: сборник матер. межд. науч.-практ. конф. – Саратов: Изд-во ООО «Амирит». – 2017. – С. 154-158.

72. Кибальник О.П., Семин Д.С., Ефремова И.Г., Жук Е.А., Бычкова В.В. Энергетическая эффективность биомассы перспективных линий сахарного сорго в условиях Саратовской области // Научное обеспечение устойчивого развития растениеводства в условиях аридизации климата: сборник

73. Кибкало Л. Молочная продуктивность симменталов разных внутрипородных типов / Л. Кибкало, Н. Сидорова // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. - №1. – С. 25.

74. Китаёв Ю.А. Современное состояние молочного скотоводства в России / Ю.А. Китаёв // Техника и технологии в животноводстве. - 2020. - № 4 (40). - С. 101-104.

75. Китаёв Ю.А. Тенденции развития молочного скотоводства в России / Ю.А. Китаёв // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2020. - т. 13. - № 3 (66). - С. 182-187.

76. Крисанов, А.Ф. Влияние витамина А на сыропригодность молока / А.Ф. Крисанов, Н.Н. Горбачева, В.В. Демин и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. - №1. – С. 26-27.

77. Кияшкин В.И. Молочная и мясная продуктивность крупного рогатого скота симментальской породы, симментал-голштинских помесей и продуктивное действие липидно-белково-минеральной кормовой добавки в условиях ЦЧЗ - 1998 // Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И.И. Иванова. С.3-5.

78. Козлов, Ю.Н. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных/ Ю.Н. Козлов, Н.М. Костомахин – М.: КолосС, 2009. – 264 с.

79. Корольков В.И. Хозяйственные и биологические особенности симментальского скота, завезенного из Австрии в племсовхозы Центральной Черноземной зоны / В.И. Корольков // Разведение и совершенствование симментальского и сычевского скота в СССР. - Труды ВНИИЖ. - М., 1968. - Т.31. - С.110-115.

80. Косолапов, В.М. Приоритетное развитие кормопроизводства – основа обеспечения продовольственной безопасности России [Текст] / В.М. Косолапов // Кормопроизводство в условиях XXI века: проблемы и пути их решения: сборник научных трудов международных н-п конференции. – Орел, 2009. – С.19-26.

81. Костин Б.П. Эффективность скрещивания сычевской и красно-пестрый голштинской пород в товарных хозяйствах Смоленской области / Б.П. Костин // Выведение новой красно-пестрой молочной породы скота. - М., 1987. - С. 63-66.

82. Костомахин Н. Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность коров разных генотипов / Н. Костомахин, А. Бакай, Т. Лепёхина // Главный зоотехник. – 2014. – № 2. – С. 3–7.

83. Костомахин, Н. М. Скотоводство : учебник для вузов / Н. М. Костомахин,. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 431 с.

84. Костомахин, Н.М Скотоводство учебник / Н.М. Костомахин.– Спб: Лань, 2013.-54 с.

85. Кофанов, А.И. Рост чистопородного и помесного симментальского молодняка / А.И. Кофанов // Зоотехния. – 2006. - № 2. – С. 8-9.

86. Кочетков, А.И. Современное состояние и перспективы развития мясного скотоводства на Южном Урале / А. Кочетков, Ф. Каюмов, К. Джуламанов и др. // Зоотехния.- 2008. - № 12. – С.20-22.

87. Кравченко Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н.А. Кравченко. - М.: Колос, 1973. - 486 с.

88. Кулешов П.Н. Влияние питания на формы тела животного и на характер продуктивности / П.Н. Кулешов. - Изб. произведения. М.: Сельхозгиз, 1933.

89. Ларетин, Н.А. Концептуальные подходы к развитию кормопроизводства в Ярославской области [Электронный ресурс] / Н.А. Ларетин. – Режим доступа: http://www.yariks.info/arhive.php?c=65&pc=113&m=624

90. Латышева, О.В. Влияние сезона года и уровня молочной продуктивности на химический состав молока коров голштинской породы/ О.В. Латышева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 6(48). – часть 5. – С. 177-180.

91. Лебедев М.М. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве / М.М. Лебедев, Н.Г.Дмитриев, П.Н. Прохоренко. -Л.: Колос, 1976. -271 с.

92. Легошин, Г.П. Создание мясных скотоводческих ферм: монография / Г.П. Легошин, А.Г. Самоделкин. – Н.Новгород: Арабекс, 1998. – 468 с.

93. Лискун Е.Ф. Строение молочной железы в связи с количеством произведенного молока / Е. Ф. Лискун // Тр. Бюро по зоотехнии.- СПб., 1912. - Вып. 8. - С. 26-84.

94. Лискун Е.Ф. Экстерьер сельскохозяйственных животных / Е.Ф. Лискун. - М.: Сельхозгиз, 1949. – 312 с.

95. Лифанцева С.Г. Эффективность разведения айршир-симментальских помесей в Курской области / С.Г. Лифанцева // Селекция молочного скота. - М., 1984. - С. 156-162.

96. Логинова В. Прибавка надоя каждый год / В. Логинова // Животноводство России. - 2009. - № 10. - С. 58-10.

97. Мартынова А.Ю., О.В. Горелик, О.П. Неверова, О.А. Быкова, ФГБОУ ВО Уральский ГАУ. Влияние возраста первого осеменения тёлок на воспроизводительные качества коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета - 2017. С. 146-148.

98. Макаров В.Л. Физиология молочных коров. М.: Колос, 2009. 320 с.

99. Макаров В.М. Основные направления селекции молочного скота на Украине / В.М. Макаров // Селекция молочного скота. - М., 1984. - С. 128-136.

100. Малиновский Б.Н. Сорго — ценная кормовая культура: Сб.научн.тр. – Ростов-на-Дону, 1984. – с.5—17.

101. Малиновский Б.Н. Сорго в Индии // Кукуруза. — 1979. — № 11. — с. 30—32.

102. Малиновский Б.Н. Сорго на Северном Кавказе. - Ростов-на-Дону, 1992.

103. Маркова, К.В. Улучшение состава и свойств молока / К.В. Маркова. - М.: Россельхозиздат, 1969. -128с.

104. Матвеева Е.А., Тяпугин Е.Е., Боголюбова Л.П., Никитина С.В., Семенова Н.В., Тяпугин С.Е., Кочетков А.А. Динамика численности и продуктивности молочного и молочно-мясного скота в Российской Федерации / - 2020 - №8.

105. Машкаренко, С. В. Интерьерные особенности скота красно-пестрой и симментальской пород / С. В. Машкаренко, В. В. Василисин // Пути повышения

продуктивности животных : Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского и аспирантского состава зооинженерного и ветеринарного факультетов, Воронеж, 01–21 марта 2001 года / Воронежский государственный аграрный университет. Том 7. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2001. – С. 12- 13.

106. Медведева В.Т. Динамика накопления питательных веществ и качество силоса из кукурузы, убранной в разные сроки // Вопросы кормопроизводства. М.:ВНИИ кормов, 1960.- Вып.5-6. - С.22-33.

107. Метлина Г.В., Горпиниченко С.И., Ковтунова Н.А., Васильченко С.А. Агроэнергетическая эффективность возделывания новых сортов и гибридов сорго сахарного // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 114(10) – С. 1-10.

108. Морфофункциональные свойства вымени коров-первотелок швицкой породы с разным уровнем продуктивности / О. К. Гогаев, Т. А. Кадиева, М. Э. Кебеков [и др.] – Текст: непосредственный // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54. – № 1. – С. 78-83. – EDN VVQTKG.

109. Мышелов, Е. П. Введение в метрологию, стандартизацию и сертификацию качества / Е. П. Мышелов .- М.: Красанд, 2010 г.- 224 с.

110. Недава В.Е. Типы симментальского скота и их продуктивность / В.Е. Недава, И.С. Петруша // Молочно-мясное скотоводство: сб. науч. тр. Киев: Урожай, 1971. - Вып. 20. - С. 22-29.

111. Некрасов Р. В., Сивкин Н. В., Головин А. В., Первов Н. Г., Аникин А. С., Чабаев М. Г. Лактационная кривая коров как инструмент работы со стадом // Достижения науки и техники АПК. 2011. №11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/laktatsionnaya-krivaya-korov-kak-instrument-raboty-so-stadom

112. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: справочное пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.

113. Овсянникова, Г. Производство, качество и пригодность молока к переработке в условиях интенсивных технологий / Г. Овсянникова, Н. Гридяева //

Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 7. – С. 6-8.

114. Пальчиков, Р. В. Продуктивные и технологические качества симментальского скота разного происхождения : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Пальчиков Роман Викторович. – Воронеж, 2011. – 130 с.

115. Петришин Н.В. Биологические и хозяйственные особенности симментальских коров разных типов продуктивности в племенных заводах Центрально-Черноземной зоны: Дис…. канд. с.-х. наук зоны / Н.В. Петришин; Воронежский СХИ. - Воронеж, 1965. - 262 с.

116. Пигорев И.Я., Денисов В.А. Сахарное сорго в кормопроизводстве Курской области / Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. - №1. – С. 52-58.

117. Пилипенко А.В. Перспективы использования сорго в кормлении крупного рогатого скота / А.В. Пилипенко, А.В. Востроилов // Современные проблемы и достижения ветеринарной морфологии и патологии в сохранении здоровья животных: Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной юбилею доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Сулейманова Сулеймана Мухитдиновича, Воронеж, 01 января – 31 2024 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2024. – С. 191-193.

118. Пилипенко А.В. Сорго как одна из перспективных культур для получения силосных культур / А.В. Пилипенко, А.В. Востроилов // Современные проблемы и достижения ветеринарной морфологии и патологии в сохранении здоровья животных: Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной юбилею доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Сулейманова Сулеймана Мухитдиновича, Воронеж, 01 января – 31 2024 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2024. – С. 189-191.

119. Погодаев С.Ф. О негативном отборе молочного скота / С.Ф. Погодаев,

С.А. Ламонов, Ш.С. Аскеров // Зоотехния. - № 6. - 2002. - С. 18-21.

120. Подворок Н.И. Система кормления сухостойных коров // Сборник научных трудов СКНИИЖ. 2012. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-kormleniya-suhostoynyh-korov

121. Пониткин, Д.М. Пути получения высококачественного молока / Д.М. Пониткин, Н.Н. Лаушкина // Зоотехния. – 2006. - № 10. – С. 15-18.

122. Попов Н.А. Репродукция и использование быков-улучшателей в Подмосковье / Н.А. Попов // Зоотехния. - 1993. - № 6. - С. 133-143.

123. Породы племенных сельскохозяйственных животных и птицы, распространенные в Российской Федерации : каталог / М-во сельского хоз-ва Российской Федерации ; [подгот. Н. И. Стрекозовым и др.]. - Москва : Росинформагротех, 2006

124. Правила оценки молочной продуктивности коров молочных и молочно-мясных пород (СНПплем Р 23-97): сб. правовых и нормативных актов к федеральному закону «О племенном животноводстве» / И.М. Дунин [и др.]. - Вып. 1. - М.: ВНИИплем, 2000. - 285 с.

125. Пронина Е.А., Сутолкин А.А., Пузанов Д.В., Филонов М.И. Современное состояние производства молока и требования к его качеству // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции; материалы IV Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2020. С. 137-140.

126. Прохоренко, П.Н. Методы создания высокопродуктивных молочных стад / П.Н. Прохоренко // Зоотехния. – 2001. - № 11. – С. 2-8.

127. Прудов А.И. Выведение красно-пестрой породы молочного скота / А.И. Прудов, А.И. Бальцанов. - М.: Колос, 1994. - 177 с.

128. Пузанов Д.В. Продуктивные способности коров голштинской породы при использовании в кормлении силосной массы из сахарного сорго. // Теория и практика инновационных технологий в АПК; материалы национальной научно-практической конференции (Воронеж 01 апреля - 31 мая 2024). – Воронеж; Воронежский Государственный Аграрный Университет, 2024. – С.399-401.

129. Разведение сельскохозяйственных животных / А. Х. Хайитов, С. А. Брагинец, У. Ш. Джураева и др. ; под ред. А. Х. Хайитов [Электронный ресурс]. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2023. 248 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/328505.

130. Рогалёв М.В., Стоилов А.С. Селекция молочного скота // Сельское хозяйство. 2015. № 4. С. 22–29.

131. Родионов Г. В. Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства [Электронный ресурс]: учебник / Г. В. Родионов, Л. П. Табакова, В. И. Остроухова. 3-е изд., стер. СПб.: Лань, 2022. 336 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/212543.

132. Романова, В.В. Продуктивные качества симментало-якутских помесей в условиях Якутии / В.В. Романова // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – Вып. 6. – С.72-74.

133. Самосенко Л. Д., Химичева С. Н. Влияние сезона отела коров на молочную продуктивность и качество молока // Вестник ОрелГАУ. 2017. №2 (65). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sezona-otela-korov-na-molochnuyu-produktivnost-i-kachestvo-moloka

134. Самосенко Л.Д. Разведение симментальского скота по линиям в Орловской области / Л.Д. Самосенко, А.И. Шендаков // Зоотехния. – 2009. - № 6. – С. 2-4.

135. Сельцов В.И. Продуктивные качества и экстерьерные особенности дочерей быков симментальской породы отечественного и австрийского происхождения / В.И. Сельцов, А.А. Сермягин // Зоотехния. – 2010. - № 4. – С. 2-4.

136. Сельцов В.И. Состояние и пути совершенствования европейской популяции симментальской породы / В.И. Сельцов // Зоотехния. - 2007. - № 7. - 2-4.

137. Семенов Г.П. Надежный источник кормов / Семенов Г.П., Олексенко Ю.Ф., Краененков С.В. // Кукуруза и сорго, - 1988. - №6. – С.31-32.

138. Слабкина, А.И. Хозяйственно биологические особенности джерсейской

породы и наследование их помесями при скрещивании с черно-пестрым скотом. //Автореф.. дисс. канд. с.-х. наук. М.: 1962. 26 с.

139. Смирнов Е.Р. Мировой молочный рынок – 2010- 2011 гг. // Молочная промышленность. – 2012 г. – № 2. – С. 5-9. 2.

140. Смольянинов М.А. Племенная работа с симментальским скотом / М. А. Смольянинов. - 2-е изд. перераб. и доп. - Воронеж.: Центр. - Чернозем. кн. изд. - во, 1971. - 159 с

141. Снопова, А.А. Пути повышения белковости молока / А.А. Снопова- М.:Россельхозиздат, 1985. - 84с.

142. Старцев Д.И. Методы создания и совершенствования палево-пестрого скота в СССР / Д.И. Старцев. - М.: Сельхозгиз, 1956. - С. 25-30.

143. Стрекозов Н. Симменталы - порода XXI века / Н. Стрекозов, В. Сельцов, Д. Кожухов // Животноводство России. - 2002. - № 4. - С. 12-16.

144. Стрекозов Н.И. Интенсификация молочного скотоводства России / Н.И. Стрекозов, В.К. Чернушенко, В.И. Цысь. - Смоленск, 1997. - 228 с.

145. Тимофеева, В.А. Товароведение продовольственных товаров: учебник Изд. 10-е, доп. И перераб / В.А. Тимофеева. – Ростов на Дону: Феникс, 2010. – 473 с.

146. Тюлебаев, С.Д. «Брединский мясной» тип симментала – новое направление в мясном скотоводстве России / С.Д. Тюлебаев, С.М. Канатпаев, И.Б. Нурписов и др. // Вестник мясного скотоводства / Всеросс. Науч.-исслед. Институт мясного скотоводства. – Вып. 62. – Т.4. – Оренбург, 2009. – С. 109-112.

147. Тюлебаев, С.Д. Продуктивные качества бычков симментальской породы мясного типа / С. Тюлебаев, Н.Плохих // Главный зоотехник. – 2010. - № 8. – С. 29-36.

148. Тюриков В.М. Описание новых молочно-мясных и мясных пород крупного рогатого скота: (ФГНУВНИИплем). - Лесные Поляны. - 2009. - 58 с.

149. Федосеева Н. А., Санова З. С., Ананьева Е. В. Экономическая оценка различных технологий доения коров в хозяйствах Калужской области // Вестник

Российского государственного аграрного заочного университета. 2017. № 24 (29). С. 21-28.

150. Федосеева Н. А., Санова З. С., Мазуров В. Н. Доение коров с использованием роботизированных установок в условиях Калужской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. № 1. С. 56-60.

151. Хизриева, Н.А. Мясная продуктивность бычков симментальской, красной степной пород и их помесей с красно-пестрыми голштинами / Н.А. Хизриева, С.Г. Караев, Г.С. Караев // Зоотехния. – 2010. - № 10. – С. 12-13.

152. Химичева С.Н., Самусенко Л.Д. Качество молока от коров различного происхождения // Главный зоотехник. 2012. № 5. С. 27-30.

153. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: Справочник МакКанса и Уинддоусена / пер. с англ. под общ. ред. д-ра мед. наук А.К. Батурина. – Спб. : Профессия, 2006. – 416 с

154. Хромова, Л. Г. Повышение эффективности использования краснопестрой породы крупного рогатого скота для производства молока и говядины в 132 условиях Центрально-Черноземного региона : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Хромова Любовь Георгиевна. – Воронеж, 2006. – 311 с.

155. Часовщикова, М. А. Влияние сервис-периода на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы / М. А. Часовщикова // Вестник КрасГАУ. – 2012. - №10. – С. 136-138.

156. Черкезов А.И. Особенности роста, развития и мясной продуктивности симментальского скота и его помесей с красно-пестрой голштино-фризской и монбельярдской породами: Автореф. дис. ...канд. с.-х. наук / А.И. Черкезов; ВНИИЖ. – Дубровицы (Московской обл.). - 1983. - 17 с.

157. Чернышева, Т. В. Влияние возраста и живой массы при первом плодотворном осеменении крупного рогатого скота красно-пестрой породы на

продуктивные качества и продуктивное долголетие : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Чернышева Татьяна Викторовна. – Воронеж, 2024. – 128 с..

158. Шваб В. Скрещивание симментальского скота с монбельярдской породой и немецким пестрым скотом / В. Шваб // Сельское хозяйство за рубежом. - 1970. - № 10. - С. 25-28.

159. Шендаков А.И. Совершенствование систем селекции молочного и комбинированного скота: автореф. Дис. … д-ра с.-х. наук / А.И. Шендаков. – Курск, 2009. – 43 с.

160. Шидловская, В. П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская// Справочник. – М.: Колос, 2000. – 300 с.

161. Шилов, А.И. Мясная продуктивность помесного симментальского скота // А.И. Шилов // Зоотехния. – 2006. - № 8. – С. 21-24.

162. Шпаар, Д. Кукуруза (Выращивание, уборка, консервирование, использование) / Д. Шпаар, К. Гинапп, Д.Дрегер, А. Захаренко, С.Каленская и др. – М.: ИД ООО «DLVАГРОДЕЛО», 2010 – 390 с.

163. Эйснер Ф.Ф. О выведении новых пород и типов скота / Ф.Ф. Эйснер // Животноводство. - 1986. - № 2. - С. 28-31.

164. Эйснер Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом / Ф.Ф. Эйснер. - М.: Агропромиздат, 1986. - 184 с.

165. Aschaffenburg, R. Occurrence of different beta-lactoglobulins in cow's milk/ R. Aschaffenburg, J. Drewry // Nature. - 1955. – V. 176. - P. 218-219.

166. Brilling W. Riickkrenzungen oder weitermachen mit H.F. / W. Brilling // Topagraz. - 1985. - N12. - S. 6-7.

167. Caroli A.M., Chessa S., Erhardt G.J. Invited review: Milk protein polymorphisms in cattle: Effect on animal breeding and human nutrition. Journal Dairy Science. 2009, 92, 5335–5352.

168. Chernysheva, T. Impact de l'âge de la première insémination des génisses sur l'esperance de vie productive des vaches / T. Chernysheva, A. Vostroilov // Актуальные проблемы аграрной науки, производства и образования :

МАТЕРИАЛЫ IX НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ (НА ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКАХ), Воронеж, 01–30 апреля 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – P. 116-119

169. Fisher L., Waldern D. Minerals and Vitamins for dairy cows. L. Fisher / Canada Department of Agriculture Publications farmers // Bulletin. VSA. 1978. - № 1450. – P. 3-19.

170. Elmonson, A .J. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows / A.J. Elmonson, I.J. Lean, L.D. Weaver, T. Farver, G. Webster // J. Dairy Sci., 1989, 72:68- 78.

171. Korver, S. Feed intake and production in dairy breeds dependent on the ration [Text] / S. Korver // Wageningen. Agricultural University. – 1982. – 142 s.

172. Lorgensen F. Danisch Jersey - The National conf. for Danish cattle Husbandry, 1980,41-44.

173. Morr C.V. Physio-chemical basis for functionality of milk proteins // Kiev. Milcnwirt. Forschungsber. – 1983. – V.35. – N31. – 333p.

174. Psota T. Studium intensity rosta krizenek F generacie pinzganerskeho dabytk sayrshirkim do veku 24 mesiacov / T. Psota, J. Zelnik // Acta Zoothn. Iv etra. - 1979. - № 31. - S. 57-70.

175. Spindler F. En Suisse la Holstein et la Montbeliarde ameliorent les performances laitieres / F. Spindler // Elevage bovin ovin carpin. - 1977. - V. 60. - S. 97-101.

176. Zea mays L. Prolonged drought regulates the silage quality of maize: Alterations in fermentation microecology / Xuejing Zi, Wan Wang, Shiyong Zhou, Feng Zhou, Dongyun Rao, Peng Shen, Siyang Fang and Bozhi Wu. College of Agronomy and Biotechnology, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan, China. Kunming Seed Management Station, Kunming, Yunnan, China. - 2022.- P. 1-10.

177. Zi X, Zhou S, Wu B. Alpha-Linolenic Acid Mediates Diverse Drought Responses in Maize (Zea mays L.) at Seedling and Flowering Stages. Molecules. 2022 Jan 25;27(3):771

178. Zhou S, Xia P, Chen J, Xiong Q, Li G, Tian J, Wu B, Zhou F. Optimizing nitrogen application position to change root distribution in soil and regulate maize growth and yield formation in a wide-narrow row cropping system: pot and field experiments. Front Plant Sci. 2024 Jan 24;15:1298249

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СОГЛАСОВАНО

Ректор
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
_____ А.В. Агибалов
«11» 09 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
_____ Дерканосова Н. М.
«10» 09 2024 г.

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты научно-исследовательской работы внедрены в учебный процесс Воронежского ГАУ.

Тема научно-исследовательской работы: Продуктивные и воспроизводительные способности коров симментальской породы при использовании в кормлении силосной массы сахарного сорго, выполняемой в ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным руководителем которой является профессор Востроилов А. В.

Внедрены на кафедре частной зоотехнии факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.

Срок внедрения: учебный 2024-2025 год.

Форма внедрения результатов: лекционный и практический материал для обучающихся по программе магистратуры по направлению подготовки 36.04.02 «Зоотехния».

Характеристика масштаба внедрения: обучающиеся по программе магистратуры по направлению подготовки 36.04.02 «Зоотехния».

Новизна внедренных результатов: получены дополнительные знания об эффективности использования силосной массы из сахарного сорго в кормлении дойных коров симментальской породы в условиях Центрально-Черноземной зоны Российской Федерации.

Эффективность внедрения: Формирование у обучающихся компетенций: ПК-5 «Способен реализовывать технологии животноводства на основе углубленных профессиональных знаний»

Руководитель подразделения, внедрившего разработку:
Заведующий кафедрой частной зоотехнии,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор _____ Востроилов А. В.

Руководитель НИР:
Заведующий кафедрой частной зоотехнии,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор _____ Востроилов А. В.

Исполнитель:
Аспирант кафедры частной зоотехнии _____ Пузанов Д.В..

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СОГЛАСОВАНО
Ректор ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
_____ А.В. Агибалов
«5» 12 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Глава крестьянского хозяйства «Речное»
_____ В.В. Коротких
«3» 12 2024 г.

АКТ
о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты научно-исследовательской работы: Продуктивные и воспроизводительные способности коров симментальской породы при использовании в кормлении силосной массы сахарного сорго
выполняемой ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным руководителем которой является: профессор Востроилов А.В.
внедрены: КХ «Речное», Хлевенского района, Липекой области
Срок внедрения: декабрь 2024 г.
Форма внедрения результатов: рекомендации
Характеристика масштабов внедрения: дойное стадо крупного рогатого скота симментальской породы племзавода КХ «Речное» Хлевенского района, Липецкой области.
Новизна внедренных результатов: научная новизна результатов исследований состоит в проведении комплексных исследований по изучению влияния применения силосной массы сахарного сорго в рационах лактирующих коров. Для приготовления силосной массы было использовано сахарное сорго сорта «Славянское приусадебное» отечественной селекции с повышенным содержанием сахара.
Эффективность внедрения: по результатам проведенных исследований было установлено, что использование силосной массы из сахарного сорго в кормлении симментальской породы крупного рогатого скота позволяет значительно повысить уровень молочной продуктивности животных. Силос из сахарного сорго не оказывает негативного влияния на качество молока.

Главный зоотехник КХ «Речное»
внедрившего разработку: _____ Пальчиков Р.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель НИР:
профессор кафедры частной зоотехнии _____ Востроилов А.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Исполнители:
аспирант _____ Пузанов Д.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

БЛАГОДАРНОСТЬ

вручается

Пузанову Дмитрию Владимировичу

выпускнику факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства ФГБОУ ВО «ВГАУ имени императора Петра I»

за отличные результаты, достигнутые за время обучения на факультете ветеринарной медицины и технологии животноводства Воронежского государственного аграрного университета имени Петра I.

За проявленные высокие личностные качества, трудолюбие, упорство в достижении целей и активную жизненную позицию, а также за успехи в освоении востребованной специальности.

Убежден, с учетом обретенных в вузе компетенций, а также инициативности и ответственности таких представителей молодого поколения, как Вы, мы еще многое сделаем для всестороннего социально-экономического развития региона, обеспечим решение актуальных задач, стоящих перед отраслью, которую Вы избрали делом жизни.

С уважением, депутат
Государственной Думы ФС РФ
от Воронежской области

Сергей Чижов

2021

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ПОЧЕТНАЯ ГРАМОТА

НАГРАЖДАЕТСЯ

ОБУЧАЮЩИЙСЯ ФАКУЛЬТЕТА ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

ПУЗАНОВ
Дмитрий Владимирович

За отличную учебу в связи с окончанием ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ.
Желаем Вам успехов!

С уважением,
Декан ФВМиТЖ Аристов А.В.

24.06.2021

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Сертификат

Участника I этапа Всероссийского конкурса
на лучшую научную работу среди студентов,
аспирантов и молодых ученых
высших учебных заведений
Министерства сельского хозяйства
Российской Федерации

в номинации
«Зоотехния» (аспиранты и молодые ученые)

Пузанов Дмитрий Владимирович

Научный руководитель: Востроилов Александр Викторович, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой частной зоотехнии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

И.о. проректора по научной работе
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ **С.Н. Семенов**

12 марта 2025 г., г. Воронеж