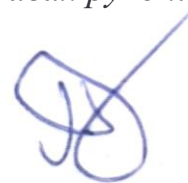


На правах рукописи



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

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Воронеж-2025

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном
образовательном учреждении высшего образования
«Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Востроилов Александр Викторович

**Официальные
оппоненты:**

Морозова Нина Ивановна - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», профессор кафедры технологии общественного питания и переработки сельскохозяйственной продукции.

Швецов Николай Николаевич - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», профессор кафедры общей и частной зоотехнии.

**Ведущая
организация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет»

Защита состоится «12» ноября 2025 года в 13-00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.008.05, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» по адресу 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» и на официальном сайте организации (<https://www.vsau.ru>).

Автореферат разослан «25» сентября 2025 г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные и скрепленные гербовой печатью организации, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Курчаева Елена Евгеньевна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Эффективность работы отрасли молочного животноводства, как одного из важнейших секторов аграрной экономики во многом зависит от уровня молочной продуктивности и эффективности использования разводимых пород крупного рогатого скота и обеспеченности их кормовыми ресурсами. Однако, на территории Российской Федерации многие почвенно-климатические зоны крайне неустойчивы по показателям температурного режима и влагообеспеченности. Все это отрицательно сказывается как на стабильности производства, так и урожайности 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, что доказано работами Березовского А.А., Герасимова, Е.Ю., Косолапова, В.М.

Однако, как отмечается в работах Виноградова И.С., Пузанова Д.В., Aschaffenburg, R., Fisher L., Waldern D. 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.

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. Внедрение данной культуры в кормовые севообороты позволяет стабилизировать производство зеленой массы как для производства силоса, так и для производства сенажа, что доказывается в работах таких ученых и практиков как А.В. Востроилов, Е.Ю. Герасимов, Пилипенко А.В.

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 научной 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. Скармливание сочных кормов с учетом потребности организма позволяет на высоком уровне поддерживать обмен веществ в организме, здоровья, воспроизводительные способности и обеспечивать рост продуктивности.

Вопросом увеличения производства молока, повышение генетического потенциала и уровня молочной продуктивности разводимых в Российской Федерации пород крупного рогатого скота посвящены многие работы отечественных и зарубежных ученых. В то же время, увеличение производства молока, рост уровня молочной продуктивности коров, 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.

Цель и задачи. Целью проведенных исследований явилось изучение молочной продуктивности, воспроизводительных способностей 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 обсуждены на международных и всероссийских научно-практических конференциях: материалы национальной научно-практической конференции «Теория и практика инновационных технологий ВПК», 2023, 2024 г.; на IV Международной научно-практической конференции «Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции», 2020 г.; на совместном заседании кафедр общей зоотехнии и частной зоотехнии Воронежского государственного аграрного университета, 2025 г.

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, крови 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.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа была выполнена 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.

Для проведения исследования методом пар-аналогов сформировали контрольную и опытную группу животных. 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. Схема исследования приведена на рисунке 1.

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. Доеение 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.

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. 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».

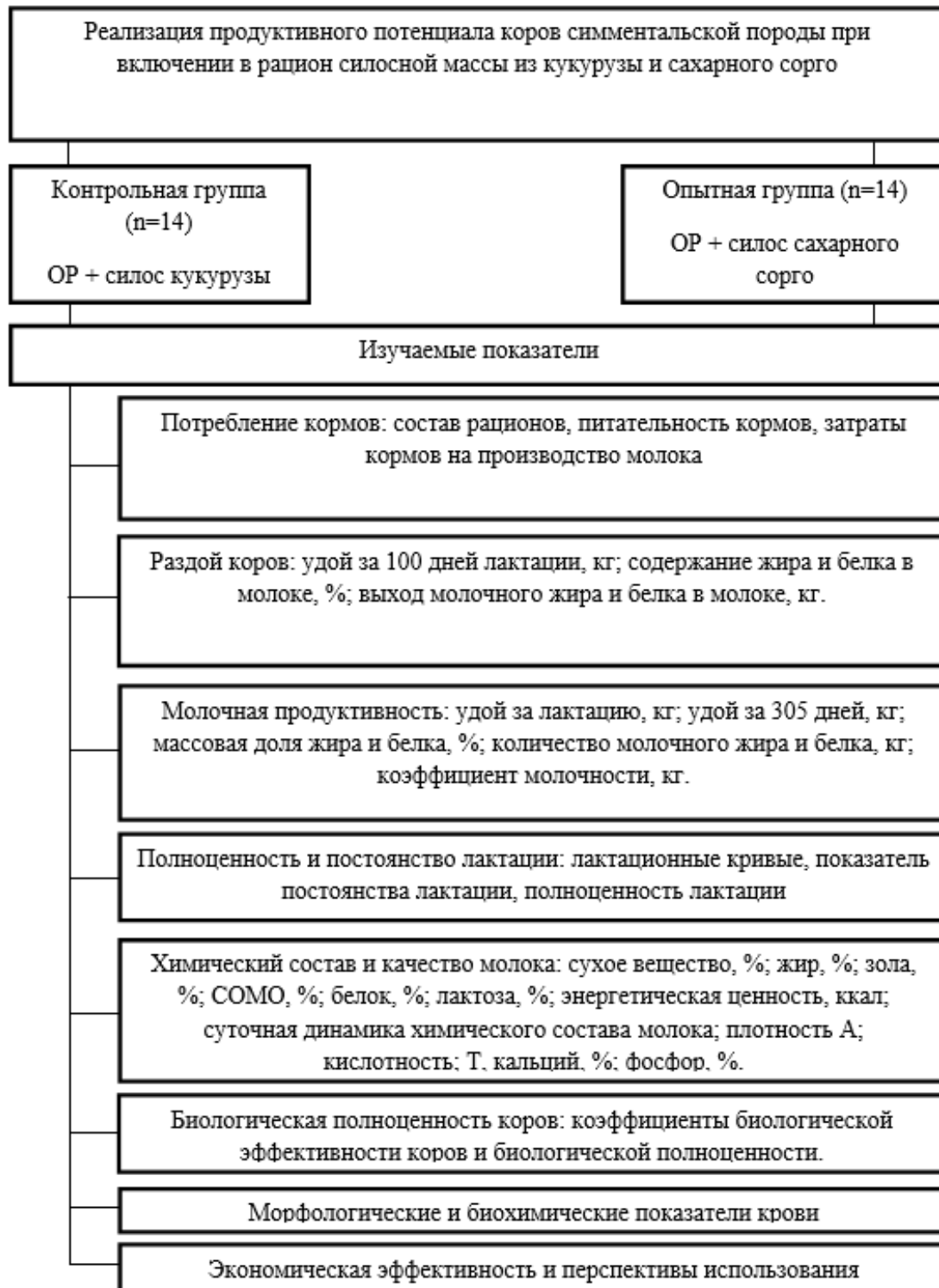


Рисунок 1. Схема исследований

В исследованиях оценивали содержание влаги, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, общего сахара, сырой золы, фосфора, кальция, каротина, pH, массовую долю 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: $ПП = \frac{A}{B \times n} \times 100$, где: ПП – показатель полноценности лактации, %; А – фактический удой за лактацию, кг; В – высший суточный удой, кг; n – количество дней лактации.

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. Лыкасовой, 2002 год: $БЭК = \frac{Y \times C}{Ж}$, где БЭК – биологическая эффективность коровы; Y – удой за 305 дней лактации, кг; C – содержание сухих веществ в молоке, %; Ж – живая масса, кг.

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

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.

Для обработки цифрового материала полученного в ходе научно-хозяйственного опыта использовали метод вариационной статистики по Плахинскому Н.А. (1969) с применением компьютерной программы Microsoft Office Excel 2010. Достоверность различий по основным показателям подопытных групп определялась по критерию достоверности Стьюдента. Различия достоверны при: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

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.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Результаты научно-хозяйственного опыта

3.1.1 Характеристика стада крупного рогатого скота

Стадо крупного рогатого скота КХ «Речное» Хлевенского района Липецкой области представлено симментальской породой. Общая численность поголовья крупного рогатого скота в 2024 году составила 1286 голов.

Несмотря на снижение численности поголовья крупного рогатого скота за последние 5 лет на 171 голову, 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%.

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 на 0,05% и содержанию белка на 0,08%.

3.1.2 Кормовые ресурсы и кормление коров

В кормлении крупного рогатого скота в основном используются корма собственного производства. Рацион коров подопытных групп включал 25 кг силосной массы из кукурузы или сахарного сорго, по 5 кг сенажа, 2 кг сена разнотравного, 2 кг соломы гороховой и по 6,3 кг комбикорма. В состав комбикорма включалось зерно кукурузы, ячменя, шрот подсолнечниковый, премикс, карбамид, целлобактерин Т, сода и соль. Питательность используемых рационов представлена в таблице 1.

Таблица 1. 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
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

Рационы коров контрольной и опытной группы имеют небольшой избыток по обменной энергии и переваримому протеину и некоторый недостаток в содержании крахмала. В контрольной группе содержание сахара ниже нормы на 175,8 г или 8,8%, тогда как в опытной группе он выше нормы на 14 г или 0,7%. В следствии чего, показатель сахаро-протеинового отношения в контрольной и опытной группе составил соответственно 0,86 и 0,97.

Более низкая себестоимость силосной массы из сахарного сорго позволила снизить стоимость рациона коров опытной группы. Стоимость 1 кг силоса кукурузного составила 2,18 рубля, а силоса из сахарного сорго 1,77 рублей. В результате чего, общая стоимость рациона коров опытной группы составила 181,22 рубля, контрольной 191,47 рублей, что позволило за 305 дней лактации получить экономию денежных средств на каждую корову по опытной группе в размере 8882,60 рублей.

3.1.3 Особенности раздоя коров подопытных групп

За первые 100 дней раздоя животные опытной группы имели удой 2654,5 кг, что на 291,1 кг выше животных контрольной группы. Молочная продуктивность коров за первые 100 дней лактации представлена в таблице 2.

Таблица 2. Молочная продуктивность коров за первые 100 дней лактации, $M \pm m$

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

Примечание: здесь и далее * $P \leq 0,5$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$

В тоже время, содержание жира и белка в молоке коров опытной группы было несколько ниже животных контрольной группы.

Однако, более высокий уровень молочной продуктивности животных опытной группы позволил получить более высокий выход молочного жира и белка.

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

3.1.4 Характеристика уровня молочной продуктивности подопытных коров

Анализ молочной продуктивности подопытных коров за лактацию и 305 дней представлен в таблице 3.

Коровы опытной и контрольной групп имели практически одинаковую продолжительность лактации 323-328 дней. При этом уровень молочной продуктивности животных опытной группы составил 8934,9 кг, что на 1588,9 кг выше, чем по контрольной группе ($P \leq 0,001$). По массовой доли жира коровы опытной группы уступали контрольной группе на 0,23%, но превосходили по выходу молочного жира на 47,76 кг. По выходу молочного белка

разница в пользу коров опытной группы составила 43,59 кг ($P \leq 0,01$). Аналогичная закономерность получена и в уровне продуктивности за 305 дней лактации.

Таблица 3. Молочная продуктивность подопытных коров симментальской породы за лактацию, $M \pm m$

Показатели	Группы		Контрольная $\pm$ к опытной
	Контрольная	Опытная	
Число животных, гол	14	14	-
Продолжительность лактации, дней	$323,5 \pm 1,66$	$328,2 \pm 1,94$	- 4,7
Удой за лактацию, кг	$7346,0 \pm 173,5$	$8934,9 \pm 390,9$	- 1588,9***
Среднесуточный удой, кг	$22,06 \pm 0,45$	$27,22 \pm 1,17$	- 5,16
МДЖ, %	$4,29 \pm 0,14$	$4,06 \pm 0,02$	+ 0,23
Количество молочного жира, кг	$315,14 \pm 10,1$	$362,90 \pm 15,6$	- 47,76*
МДБ, %	$3,47 \pm 0,11$	$3,34 \pm 0,01$	+ 0,13
Количество молочного белка, кг	$254,90 \pm 8,23$	$298,49 \pm 13,06$	- 43,59**
Количество молочного жира + белка, кг	570,04	661,39	- 91,35
Удой за 305 дней лактации, кг	$6862,0 \pm 157,03$	$8301,57 \pm 355,50$	- 1439,5 ***

3.1.5 Воспроизводительные способности

Анализ показателей характеризующих воспроизводительные способности подопытных коров представлен в таблице 4.

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, эти различия недостоверны.

Таблица 4. Воспроизводительные способности подопытных коров, $M \pm m$

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

3.1.6 Характеристика полноценности и постоянства лактации

С целью выявления типа лактационной деятельности животных нами дана оценка устойчивости лактации по классификации, предложенной А.С. Емельяновым на основе построения лактационных кривых.

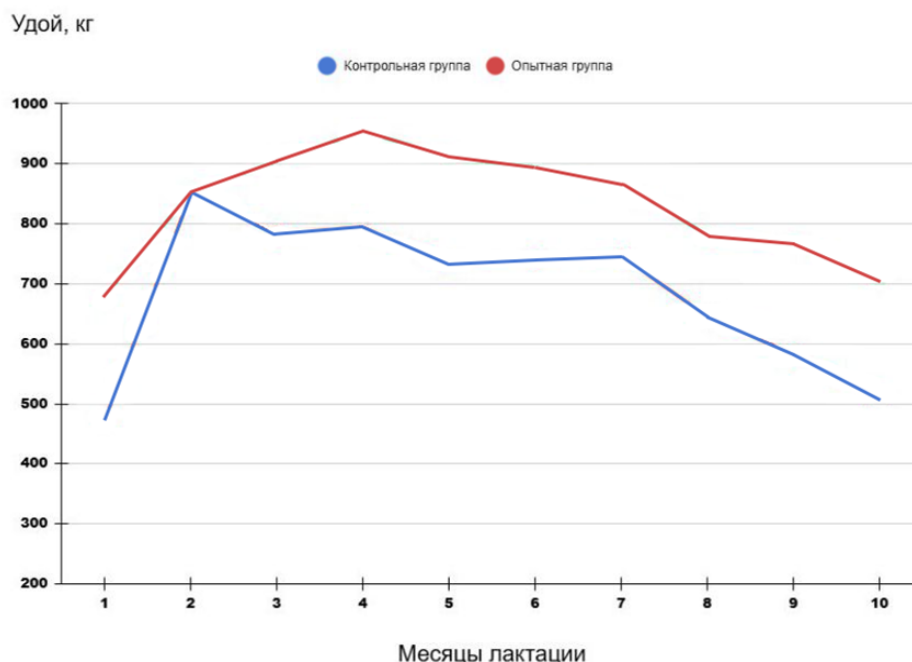


Рисунок 2. Лактационные кривые коров подопытных групп

Для животных опытной группы характерна лактационная кривая с сильной устойчивой лактационной функцией с максимальным удоем за 4 месяц лактации с последующим постепенным спадом молочной продуктивности. Для животных контрольной группы характерна сильная, но неустойчивая лактационная функция, спадающая после получения наивысшего удоя за 2 месяц лактации (ППЛ) и небольшое повышение за 4 месяц. В следствии чего, показатель постоянства лактации у коров контрольной группы находится в пределах 80,2 и опытной группы 85,6.

3.1.7 Химический состав и качество молока

Нами проведена органолептическая оценка молока подопытных коров. Молоко коров опытной и контрольной группы по вкусу, запаху и консистенции 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.

В оценку химического 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 представлены в таблице 5.

В наших исследованиях на 4 месяце лактации коровы опытной группы достоверно превосходили животных контрольной группы по содержанию жира в молоке на 0,2%* (при $P \leq 0,05$).

Таблица 5. Химический состав молока подопытных коров, $M \pm m$

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

По содержанию белка различий между опытной и контрольной группами не выявлено. Разница между подопытными животными по содержанию лактозы также недостоверна и составила 0,07% в пользу опытной группы. Не выявлено достоверных различий и по основным физико-химическим показателям молока, таким как: плотность, кислотность, содержание в молоке кальция, фосфора и по группе термостойчивости.

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 6.

Таблица 6. Биологическая эффективность подопытных коров (БЭК), $M \pm m$

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

Биологическая эффективность коров симментальской породы подопытных групп достаточно высокая, что объясняется как высоким уровнем молочной продуктивности, так и высоким содержанием сухих веществ в молоке. При этом превосходство коров опытной группы по показателю БЭК составило 32,17 единиц.

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.

По показателю биологической полноценности (таблица 7) 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.

Таблица 7. Биологическая полноценность подопытных коров (БПК), $M \pm m$

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

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

Для проведения исследований по оценке биохимического и морфологического состава крови было сформировано 2 группы животных по 4 головы из состава животных контрольной и опытных групп. Характеристика морфологических и биохимических показателей крови коров подопытных групп представлены в таблице 8.

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.

Анализ биохимических показателей крови коров подопытных групп свидетельствует, что отдельные показатели не соответствуют физиологическим нормам для крупного рогатого скота. В частности, такие показатели как: аланинаминотрансфераза, гаммаглутамилтранспептидаза, лактатдегидрогеназа превышают допустимые нормы.

Повышенная активность ферментов трансаминирования, в особенности АСТ и ГГТ может объясняться повышенным синтезом заменимых аминокислот, которые включаются в биосинтез тканевых белков, что подтверждается стабильным содержанием в крови общего белка и альбуминовой фракции.

Таблица 8. Морфологические и биохимические показатели крови, $M \pm m$

Показатели	Норма	Группа		Контрольная ± к опытной
		Контрольная	Опытная	
Морфологические показатели				
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
Биохимические показатели				
ALT (Аланинаминотранс- фераза), ед/л	6,9-35	39,0± 5,34	41,00 ± 4,71	- 2
AST (аспартатаминотрансфераза), ед/л	45-110	84,75± 6,46	103,25 ± 9,33	- 18,5*
TP (общий белок), г/л	60,0- 89,0	78,03± 3,19	75,63 ± 2,84	+ 2,37
GGT (Гамма- глутамилтранспептидаза), ед/л	4,9-26	38,50± 5,42	33,25 ± 6,01	+ 5,25
LDH (Лактатдегидрогеназа), ед/л	309-938	1373,75± 111,07	1407,00± 104,84	- 33,25

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 (таблица 9).

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%).

Стоимость произведенного молока от коров контрольной группы составила 346491,1 рублей, в опытной 383900,14 рублей. Общие затраты на 1 корову за лактацию составили соответственно 289750,00 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.

Таблица 9. Экономическая эффективность производства молока

Показатели	Группа		Контрольная $\pm$ 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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

1. Использование силосной массы 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 отличие 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. Коэффициент биологической эффективности у коров опытной группы составил 173,3 что на 32,17 выше животных контрольной группы. По биологической полноценности превосходство сохранилось за коровами опытной группы, что свидетельствует о более эффективном использовании кормов животными данной группы.

8. 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 АСТ и GGT.

9. Экономия затрат на корма у коров опытной группы позволила 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 РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. 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.
2. 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.
3. 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.

Публикации в других изданиях

4. 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.
5. 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.

Подписано в печать 11.09.2025 г. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага кн.-журн.
П.л. 1,0. Гарнитура Таймс. Тираж 72 экз. Заказ № 27580.
Типография ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ 394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1.