

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА»

На правах рукописи



КОСАРЕВА
Наталья Александровна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТКОРМА БЫЧКОВ НА РАЦИОНАХ,
ВКЛЮЧАЮЩИХ СОЧНЫЕ КОРМА, КОНСЕРВИРОВАННЫЕ
МИКРОБИОВИТОМ «ЕНИСЕЙ»**

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

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель – кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент
Чаунина Елена Александровна

Омск - 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1. Перспективные кормовые культуры для приготовления сочных кормов.....	10
1.2. Применение биоконсервантов для заготовки сочных кормов.....	17
1.3. Эффективность роста и развития молодняка крупного рогатого скота в зависимости от разных факторов	26
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	31
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	41
3.1. Анализ питательной ценности зеленой массы силосуемых растений в лабораторном опыте.....	41
3.1.1. Определение дозы внесения микробиовита «Енисей» при консервировании сочных кормов в лаборатории.....	44
3.1.2. Влияние разных дозировок микробиовита «Енисей» при консервировании сочных кормов.....	47
3.2. Использование силоса, заготовленного с микробиовитом «Енисей» при откорме бычков черно-пестрой породы в научно-хозяйственном опыте.....	51
3.2.1. Организация кормления подопытных бычков	51
3.2.2. Оценка показателей роста подопытных бычков.....	60
3.2.3. Оценка физиологического состояния подопытных бычков.....	61
3.2.4. Поедаемость рационов и коэффициенты переваримости питательных веществ подопытных групп бычков в научно-хозяйственном опыте.....	67
3.3. Научно-производственный опыт по использованию консервированных микробиовитом «Енисей» сочных кормов.....	69
3.3.1. Откорм подопытных бычков черно пестрой породы.....	69
3.3.2. Оценка показателей роста подопытных бычков на откорме.....	78
3.3.3. Оценка физиологического состояния подопытных бычков на откорме.....	79
3.3.4. Поедаемость и коэффициенты переваримости питательных веществ подопытных групп бычков в научно-производственном опыте.....	82
3.3.5. Мясная продуктивность подопытных бычков на откорме.....	85
3.3.6. Экономическая эффективность выращивания и откорма подопытных бычков.....	89
4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	92
5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	95
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	102
7. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	105
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	106
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	129

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. поголовье мясного скота в России невелико, следовательно, для обеспечения населения мясной продукцией следует увеличить количество откормочного молодняка крупного рогатого скота (И.И. Мезенцев, 2019; И.Ф. Горлов, 2020; Л.И. Кибкало, 2020; В.И. Трухачев, Е.А. Пономарева, 2021; Х.З. Валитов, 2022; Г.К. Дускаев, 2022; Т.Т. Тарчоков, 2022; Д.А. Курохтина, 2023; Е.И.Алексеева, 2024).

Согласно исследованиям голштинизированные бычки черно-пестрой породы разной кровности проявляют лучшую мясную продуктивность с высокой категорией качества говядины. При изучении влияния величины племенной ценности быков голштинской породы на прирост живой массы была установлена большая зависимость от индивидуальных особенностей быков и внешних факторов (Г.И. Бельков, 2005; И.П. Прохоров, 2007; С.Д. Батанов, 2009; Ш.Ш. Гиниятуллин, 2011; Н.Н. Забашта, 2017; А.И. Голубков, 2018; В.В. Толочка, 2023).

По мнению многих ученых, именно кормление является важным внешним фактором воздействия на животных в плане выхода продуктивности (Е.И.Алексеева и др., 2024). Усовершенствование рационов необходимо начинать с отбора сельскохозяйственных культур. В первую очередь следует обращать внимание на подбор агроприемов, это позволит снизить высокие затраты на корма, вследствие высокой урожайности для создания качественных кормов, что является неоспоримым условием при организации полноценного кормления (В.И. Дмитриев, 2014; Л.П. Байкалова, 2018; Ю.Я. Кравайнис, 2022; А.А.Постовалов и др., 2022; Н.Н. Новикова, 2023; Г.Ю. Лаптев, 2022, 2024).

Бинарные посева зернобобовых кормовых культур способствуют увеличению количества зеленой массы и сухого вещества, увеличению переваримого протеина, кормовых единиц и соотношениями белка, что в конечном итоге влияет на рентабельность производства кормов (М.М. Нафиков, 2016; А.Г. Краснопёров, 2017; Н.И. Татаркина, 2019; Н.И. Буянкин, 2020; А.Ю. Тимохин, 2021; В.С. Бойко, 2022).

С целью сохранения питательных веществ и энергетической ценности злаково-бобовых смесей кормовых культур их консервируют для получения сочного корма (силос, сенаж, силаж), который является основой полноценного рациона для крупного рогатого скота. Консервирование кормов решает проблему несоответствия между постоянной потребностью в кормах и неравномерным поступлением растительной массы. В практике кормозаготовки в качестве консервантов используют как химические, так и биологические вещества, при этом биоконсерванты имеют широкое распространение в практике благодаря низкой стоимости препаратов, отсутствию агрессивного воздействия на организм человека и экологической безопасности. За счет их использования при кормозаготовке не только подавляются вредные микробы в корме, но и увеличивается количество полезных микробов в желудочно-кишечном тракте животных, способствуя поддержанию их здоровья (Ю.А. Победнов, 2012; В.И. Бондарев, 2016; Т. Wang, 2020; I. Soundharrajan и др., 2021; В.И. Котарев, 2021; В.С. Бойко, 2022; И.В. Дуборезов, 2022; С.Ф. Суханова, 2023; Н.А. Лушников, 2023; Е.Г. Дубровина, 2023; Г.Ю. Лаптев, 2022).

Использование биологических консервантов позволяет предотвратить появление остаточных явлений в организме животных в виде консервирующих средств и токсичных остатков от их распада (Н.А. Лушников, 2022; А.А. Овчинников, 2022).

Консервированный сочный корм, который входит в рацион бычков, выращиваемых на мясо, повышает мясную продуктивность животных, а также возрастает масса туши, убойный выход, индекс мясности, повышается энергетическая и биологическая ценность мяса и его кулинарно-технологические свойства (В.И. Левахин, 2013; Р.С. Исхаков, 2017; Н.В. Фисенко, 2018; И.В. Миронова, 2020; Е.В. Позднякова, 2020; Н.А. Лушников, 2022; М.Я. Курилкина, 2023).

Степень разработанности темы. Опыт отечественных и зарубежных ученых и практиков по использованию консервантов при заготовке силоса и сенажа сосредоточен в трудах П.Ф. Шмакова (2007); Ф. Вайсбах (2012); Е.Д.

Шинкраевич (2016); Г.В. Благовещенского (2019); В.М. Дуборезова (2018, 2020); Е.В. Позднякова (2020).

Свои работы по способу заготовки силоса с применением биоконсервантов описывали такие ученые, как С.Н. Щелкунов (1997); А.А. Новицкий (2009); И.Д. Арнаутовский (2010); Ю.А. Победнов (2012, 2015, 2018); Н.В. Митраков (2014); Н.Н. Забашта (2017); Е.П. Ходаренок (2018); А.Р. Фархутдинова (2019); И.Ф. Горлова (2020); А.Ю. Марченко (2021); А.В. Требухов (2022); М.Г. Чабаев (2022).

В 2006 году учеными Красноярского НИПТИЖ был зарегистрирован патент на изобретение пробиотика «Лакто - плюс» В.Т. Димов (2007); Д.К. Тарнавский (2010); Л.В. Ефимова (2011); Н.А. Косарева (2023). Учеными Краснодарского НИИЖ были проведены исследования нескольких биоконсервантов, основу которых составляют бактериальные закваски, состоящие из смеси молочнокислых, пропионово-кислых бактерий и ферментов, Л.И. Якушева (2012); Т.Н. Казанцева (2015). Поэтому комплексная оценка роста и развития, мясной продуктивности и качества мяса бычков, потребляющих силос, консервированный различными консервантами, особенно биологического происхождения, которые позволяют увеличить содержание в сухом веществе кормов таких компонентов, как протеина, углеводов, биологически активных веществ, является весьма актуальной и имеет большое научное и практическое значение (Е.В. Позднякова, 2020, Д.А. Курохтина 2023).

Целью работы являлось повышение продуктивности бычков на откорме путем включения в состав рационов сочных кормов, консервированных микробиовитом «Енисей».

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

-определить дозу внесения микробиовита «Енисей» при консервировании зеленых кормов;

- разработать рационы для бычков на откорме, включающие силос из сочных кормов, консервированных микробиовитом «Енисей»;

-установить продуктивное действие полученных сочных кормов на сохранность поголовья, динамику живой массы, мясную продуктивность и качество говядины при откорме крупного рогатого скота;

-установить влияние рационов с включением силоса, консервированного микробиовитом «Енисей», на морфологический и биохимический состав крови подопытных бычков;

- рассчитать экономическую эффективность применения сочных кормов, консервированных пробиотическим препаратом микробиовит «Енисей», при включении их в рационы бычков на откорме.

Научная новизна. Изучено влияние биологического консерванта на интенсивность микробиологических процессов и сохранность питательных веществ в процессе консервирования, на химический состав и питательность готовых кормов. Предложен способ повышения мясной продуктивности качественных показателей мяса, а также экономической эффективности производства говядины при использовании в рационах откормочных бычков кормов, приготовленных с использованием микробиовита «Енисей».

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в расширении знаний по вопросам эффективности использования новых видов консервантов при заготовке силоса, его влиянии при включении в рационы силоса, консервированного микробиовитом «Енисей», на мясную продуктивность и качество говядины. Проведенные исследования позволили оценить влияние полноценного и сбалансированного кормления на хозяйственно-полезные качества откормочного поголовья крупного рогатого скота. В работе теоретически доказана и экспериментально подтверждена зоотехническая и экономическая целесообразность использования биоконсерванта микробиовит «Енисей» в кормозаготовке и дальнейшем включении в рационы бычков на откорме.

Полученные результаты исследований расширяют и углубляют имеющиеся в настоящее время знания о воздействии микробиовита «Енисей» на физиолого-биохимические процессы, происходящие в организме животных. Так, у бычков на откорме повышался аппетит, увеличивалась поедаемость корма и его

переваримость; в экспериментальных группах, где использовался в рационах консервированный силос, живая масса превосходила – на 20,3 – 15,5 кг, а уровень рентабельности возрос – на 1,99 – 2,22 %.

Заготовка сочных кормов из смеси растений консервированных микробиовитом «Енисей», а также производственные испытания разработанных рационов были проведены и внедрены в НПХ «Омское» (филиал ФГБНУ «Омский АНЦ» Омского района Омской области). Результаты используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина».

Методология и методы исследования. Методология проведенных исследований основывается на научных положениях, изложенных в работах отечественных и зарубежных ученых в области использования консервантов при заготовке сочных кормов и использовании этих кормов в скотоводстве. Для проведения исследований были использованы различные методы, а именно: зоотехнические, биохимические, математические и экономические.

Основные положения, выносимые на защиту:

- дозы внесения биоконсерванта микробиовита «Енисей» при силосовании сочных кормов, способствующие повышению питательности и сохранности силоса;
- использование силосов, полученных с использованием биоконсерванта микробиовита «Енисей», в рационах бычков на откорме, повышающих физиологические и продуктивные показатели бычков на откорме;
- мясная продуктивность и качество говядины;
- экономическая эффективность производства говядины при откорме бычков с использованием в составе их рационов силоса, консервированного микробиовитом «Енисей»;
- внедрение в производство силосов, консервированных микробиовитом «Енисей».

Степень достоверности и апробация результатов работы. Достоверность и обоснованность научных результатов подтверждается достаточным

количеством исследований, проведенных в лабораторных и производственных условиях в динамике с 2019 по 2023 года с соблюдением методики эксперимента по формированию групп, периодов опыта и принципа повторяемости. Используются классические и современные методы исследований. Полученный экспериментальный материал подвергнут статистической обработке. Проведен анализ экономической эффективности выращивания бычков на откорме. Биометрическую обработку полученного цифрового материала проводили с использованием компьютерной программы MicrosoftOfficeExcel 2010.

Основные положения диссертационной работы рассмотрены и одобрены на конференциях международного и всероссийского уровней: Научно-практическая конференция, посвященная 50-летию селекционного центра ФГБНУ «Омский АНЦ», «Актуальные направления развития аграрной науки» (г. Омск, 2020); Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция «Инновационные решения актуальных проблем в области ветеринарии» (г. Курск, 2021); Международная научно-практическая конференция «Фундаментальные и прикладные аспекты ветеринарной медицины на границе веков», посвященная 100-летию СибНИВИ-ВНИИБТЖ (г. Омск, 2021); VI Международная научно-практическая конференция «Научное обеспечение животноводства Сибири» (г. Красноярск, 2022); Международная конференции «Аграрная наука в условиях глобальных вызовов мирового продовольственного кризиса: проблемы, тенденции, пути решений», посвященная 55-летию Сибирского научно-исследовательского института птицеводства (г. Омск, 2022); XIX Всероссийская научно-практическая конференция «Результаты современных научных исследований и разработок» (г. Пенза, 2023); VI национальная (Всероссийская) научная конференция с международным участием «Теория и практика современной аграрной науки» (г. Новосибирск, 2023), VII Международная научно-практическая конференция «Научное обеспечение животноводства Сибири» (г. Красноярск, 2023). I Международный форум молодых ученых «Аграрная наука: вызовы новой эпохи» (г. Новосибирск, 2024). Всероссийская научно - практическая конференция «Новые инициативы и практические

предложения для решения актуальных проблем агропромышленного комплекса» (г. Омск, 2024). XIII Международная научно-практическая конференция «Сибирская деревня: 70 лет с начала освоения целинных и залежных земель в России» (г. Омск, 2024).

Основные положения, выводы и практические предложения ежегодно были представлены в отчетах о научно-исследовательской работе на кафедре зоотехнии и кормления животных и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Омский ГАУ, обсуждены на заседаниях Совета молодых ученых ФГБНУ «Омский АНЦ» (2019-2023 г.г.).

Публикация результатов исследования. По материалам исследований опубликовано 10 научных статей, которые отражают основное содержание диссертационной работы, в том числе 2 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 139 страницах компьютерного текста, состоящего из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследований, результатов собственных исследований, обсуждения результатов исследований, заключения, производственной апробации результатов исследований. Экспериментальные результаты сведены в 40 таблицах, 9 приложениях и 3 рисунках. Список использованной литературы включает 191 источник, из них 24 принадлежит иностранным авторам.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Перспективные кормовые культуры для приготовления сочных кормов

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности России, обеспеченность молоком и молокопродуктами (в перерасчете на молоко) собственного производства должна быть не менее 90%, а мяса и мясопродуктами (в перерасчете на мясо) – 85% (В.М. Дуборезов, 2012; В.М. Косолапов, 2012; Н.Н. Зенькова, 2019).

В последнее время животноводство в регионе значительно сократилось, поэтому кормопроизводство в современных условиях требует детальной и объективной оценки. В первую очередь необходимо изменить подход к отбору сельскохозяйственных культур, обратить внимание на подбор агроприемов для повышения их семенной продуктивности, что позволит снизить высокие затраты на корма, вследствие невысокой урожайности для создания кормовой базы высококачественных кормов (Е.В. Гоева, 2011; В.И. Дмитриев, 2014; Л.П. Байкалова, 2018).

Низкое качество объемистых кормов компенсируется избыточной дачей концентратов, что приводит к ухудшению здоровья и снижению сроков продуктивного использования животных. Необходимым условием повышения качества и питательной ценности заготавливаемых кормов является реализация мер государственной поддержки молочной отрасли и комплекса мероприятий на местах по внедрению современных технологий выращивания и уборки кормовых культур, эффективных способов их переработки и хранения. Современные технологии должны обеспечить получение высококачественных сочных кормов с максимальным сохранением энергетической и протеиновой питательности зеленой массы. Использование их позволит снизить расход концентратов в рационах молочного и мясного скота на 10 - 20 % (В.П. Клименко, 2019).

Основные направления в развитии кормопроизводства на Западе и в Восточной Сибири получают распространение высокопротеиновые культуры, нормализующие баланс углеводов и белков. Одной из таких культур является

сахарное сорго, которое близко по питательной ценности к кукурузе. Культура, богатая углеводами, белками, каротином, витаминами, с высокой урожайностью и вкусовыми качествами (Ю.А. Победнов, 2014).

Сорго занимает значительное место в мировом земледелии и имеет особенную ценность в интенсивном кормопроизводстве (А. Srivastava, 2010; М.А. Marsalis, 2011; Н.Ю. Петров, 2012; А.А Аветисян, 2017; В.С. Бойко, 2022).

Основными преимуществами этой культуры являются тепло – и засухоустойчивость, высокое содержание сахара в зелёной массе (10-18%), заготавливаемой на сенаж, питательность (3,5-5,0% белка, 0,8-1,0% сырого жира), низкая концентрация сырой клетчатки (6-8%) (А.Ю. Тимохин, 2021; В.С. Бойко, 2022).

Возделывание этой культуры, благодаря ее биологическим особенностям, раскрывает широкие возможности использования в различных отраслях АПК засушливых регионов как альтернативный источник сырья в приготовлении сочных и концентрированных кормов, для страхования в неблагоприятные годы. Сорго, как правило, растет лучше, чем кукуруза, на неплодородной почве. Важным почвенным фактором для роста растения является уровень рН. Сорго не будет хорошо расти на почвах с рН выше 8,0. (В.W. Bean, 2012; Р.З. Хамитов, 2013; О.П. Кибальник, 2022).

В исследованиях по изучению эффективности возделывания сорго сахарного и оценке его продуктивного действия в сравнении с кукурузой ученые пришли к выводу, что наибольший выход вегетативной массы получен у сорго сахарного – 134,3 ц/га сухого вещества, что выше продуктивности кукурузы на 4,4 %. Затраты по возделыванию сорго сахарного на силос находятся на уровне кукурузы, основной кормовой культуры, широко используемой в мире в рационах молочного скота из-за более высокого выхода биомассы, вкусовых качеств, однородности при сборе урожая и простоты силосования (В.W. Bean, 2012; 2013; J. Guyader, 2018; I. Garcia-Chavez, 2022).

Урожайность вегетативной массы кукурузы возрастает по мере повышения числа условного показателя скороспелости (ФАО) с 374 ц/га, при этом

наибольшая величина показателя отмечена у сорго сахарного - 491 ц/га. Увеличение высоты среза при уборке среднеранних гибридов снижает урожайность вегетативной массы на 10 %, но увеличивает энергетическую ценность зеленого корма с 2,08 МДж обменной энергии (ОЭ) до 2,41 МДж. Уборка среднеспелых гибридов кукурузы после заморозков несколько повышает питательность натурального корма (с 1,87 до 2,00 МДж ОЭ), но снижает концентрацию энергии в сухом веществе с 9,74 до 9,48 МДж ОЭ. Сорго сахарное по выходу питательных веществ с 1 га и концентрации энергии в сухом веществе силоса не уступает кукурузе, а по выходу протеина с 1 га характеризуется самой высокой величиной этого показателя - 1028 кг. Однако по энергетической ценности (1,86 МДж ОЭ) натуральный корм из сорго сахарного уступает кукурузе. В опытах на бычках установлено, что дополнительная выручка в варианте с выращиванием и использованием на силос сорго сахарного в сравнении с кукурузой составила 7200 руб. с 1 га посева (В.Н. Виноградов, 2013; В.М. Дуборезов, 2012; 2022).

Бинарные посева кормовых культур способствуют повышению урожая зеленой массы и сухого вещества, увеличению сборов переваримого протеина и кормовых единиц, обеспеченности кормовой единицы в протеиновом отношении и рентабельности. Включение в состав смешанных посевов растений с разными темпами линейного роста создает возможность выращивать многоярусные посева, в результате чего рационально используется энергия солнечного света, препятствуя испарению влаги из почвы. Зелёная масса многокомпонентной травосмеси характеризуется более высоким содержанием микроэлементов, таких как медь и цинк. Выявлены преимущества смешанных посевов бобово-злаковых культур по фитосанитарному состоянию, урожайности зеленой массы и зерна. Выживаемость бобовых растений в смешанных агроценозах имела тенденцию к уменьшению, по сравнению с чистыми посевами на 2,1-7,6 %, а сохранность, наоборот, несколько увеличивалась на 0,3-1,8 % (М.М. Нафиков, 2016; А.Г. Краснопёров, 2017; Н.И. Татаркина, 2019; Н.И. Буянкин, 2020).

В смешанных посевах сорго сахарного и бобов кормовых максимальные сборы сухого вещества, кормовых единиц и переваримого протеина с 1 га посева наблюдали как в фазе выметывания, так и в фазе молочно-восковой спелости зерна, которые сохранялись в течение всей вегетации. Смешивание зернобобовых культур с злаковыми является одной из наиболее экономичных и эффективных агрономических стратегий для увеличения производства кормовой биомассы и улучшения питательных качеств, поскольку в бобовых культурах содержится в два раза больше переваримого белка, чем в злаковых (Н.И. Кашеваров, 2014; М.М. Нафиков, 2017; М. Iqbal, 2018).

Основная задача при организации научно обоснованного кормления животных – это устранение дефицита кормового белка за счет использования зернобобовых культур, таких как кормовые бобы. При более высокой урожайности семян бобов кормовых отмечают снижение их себестоимости в сравнении с горохом посевным. Результаты исследований, проведенных в южной лесостепи Западной Сибири на длительно орошаемой лугово-черноземной почве, в полной мере отражают высокий потенциал зернобобовых культур, в частности бобов кормовых в сельскохозяйственном производстве региона. Благодаря этим культурам возможно решить накопившиеся проблемы по качеству корма для сельскохозяйственных животных, а именно: содержанию в нем белка и других не менее значимых веществ. В сухом веществе бобов содержится 30,5 % сырого протеина, 8,7 % сырой клетчатки и 4,3 % сырой золы. Питательность одного килограмма сухого вещества бобов составляет 1,32 корм. ед. и 12,8 МДж обменной энергии. Сравнительная оценка сортов кормовых бобов Аушра и Сибирские показала, что сорт Сибирские созревает на 3–5 суток раньше по сравнению с Аушрой, что очень важно в условиях подтаежной зоны Западной Сибири. В некоторых видах бобовых имеются вещества, способствующие улучшению здоровья животных из-за биоактивных вторичных метаболитов. Кроме того, бобовые могут предложить вариант адаптации к более высоким концентрациям CO₂ в атмосфере и к изменению климата, на уровне единицы обрабатываемой площади, а также на уровне единицы конечного продукта. (А.

Lbscher, 2013; Н.Н. Зенькова, 2018; М. Iqbal, 2018; Е.А. Чаунина, 2019; А.В. Красовская, 2019; А.Ю.Тимохин, 2021).

Несмотря на все положительные качества, присущие сорговым культурам, имеются негативные, выраженные в двух основных антипитательных факторах, первым из которых является танин, полифенольное соединение, находящееся в зерне и вторым - дуррин, цианогенный глюкозид, находящийся в основном в надземных побегах и проросших семенах. Танины высоки в сорго с коричневым околоплодником и без кожуры и очень низки в непигментированных зернах. Основными антипитательными эффектами дубильных веществ являются: снижение произвольного потребления корма из-за антивкусовых качеств и усвояемости питательных веществ вследствие неблагоприятного воздействия токсинов на обмен веществ. Уровень дубильных веществ, присутствующих в сорго, по-видимому, является преобладающим фактором, влияющим на его пищевую ценность. Сушка, замачивание, измельчение и гранулирование снижают содержание танинов в кормах, в то время как добавки в рацион доноров метильных групп, таких как холин и метионин, уменьшают проблемы, связанные с танинами в животноводстве. Дуррин под действием фермента легко образует цианистый водород (HCN). Количество HCN в сорго зависит от сорта и условий роста, но уменьшается с возрастом. Избыток ионов цианида может быстро вызвать аноксию центральной нервной системы из-за инактивации системы цитохромоксидазы, что может привести к смерти в течение нескольких секунд. Однако превращение корма в сено или силос уничтожает яд. Можно сделать заключение о неоднозначности решения проблемы использования кормового сорго в кормопроизводстве и кормлении сельскохозяйственных животных, но главное то, что при соответствующей подготовке сорго является огромным резервом кормопроизводства. Чтобы повысить питательность силоса, сорговые культуры высевают совместно с бобовыми, которые накапливают в своей зелёной массе азотные удобрения, что мешает процессу силосования. Бобовые культуры отличаются высоким содержанием белка и низким, пригодным для использования сахаром. Кроме нехватки традиционных углеводов, бобовые еще богаты так

называемыми буферными субстанциями, которые замедляют снижение уровня рН, таким образом, благоприятствуя размножению вредных микроорганизмов, нарушающих процессы ферментации (В.М. Дуборезов, 2011; Е. Etuk, 2012; С.И. Кононенко, 2013; Н.Н. Новикова, 2023).

Процесс приготовления силоса сложен и зависит от многих факторов, таких как естественная популяция микроорганизмов, условия сбора урожая и содержание сахара в корме (В.У. Melkamu, 2013).

Слабо изученной проблемой является повышение аэробной стабильности силоса из кукурузы восковой спелости зерна и других кормовых культур, на решение которой и должны быть направлены усилия современных ученых-технологов (Ю.А. Победнов, 2021).

В исследовании Герасимова Е.Ю. при кормозаготовке кукурузы, относящейся к легко силосуемым растениям, показано, что благоприятный период ограничивается 8-12 днями вегетации, приходящимися на фазу молочно-восковой спелости зерна. Более ранние сроки уборки кукурузы на силос приводят к снижению количества урожая и получению переокисленного корма с высокими потерями питательной ценности, более поздние к заготовке недоокисленного аэробно нестабильного продукта (Е.Ю. Герасимов, 2014).

При изучении эффективности использования силоса из кукурузы в смеси с высокопротеиновыми кормовыми культурами в рационах откармливаемых бычков Гуреев В.М установил, что среднесуточный прирост живой массы молодняка крупного рогатого скота, получавшего силос из зелёной массы кукурузы с высокопротеиновыми культурами (амарант, люпин, донник белый) в соотношении компонентов 1:1, был больше у животных опытных групп на 99-108 г, или на 10,6-11,7% по сравнению с аналогами из контрольной группы (В.И. Трухачев, 2010; Е.В. Гоева, 2017; В.М. Гуреев, 2017).

А.Г. Мещеряков и Р.Р. Жданов в опытах по оценке продуктивного действия силоса из сорго сахарного и кукурузы в смеси с амарантом в рационах бычков, выращиваемых на мясо, для балансирования по протеину, рекомендуют скармливать амаранта в составе смеси до 60%, что позволяет повысить

переваримость питательных веществ и обеспечить более высокое отложение в теле азота и чистой энергии продукции соответственно на 2,0; 14,9 и 5,1% (А.Г. Мещеряков, 2013).

По данным В.И. Трухачева, скармливание молодняку крупного рогатого скота силоса из сорго сахарного в смеси с высокобелковыми культурами (аморант, люпин, донник белый) в соотношении компонентов 1:1 обеспечивает повышение мясной продуктивности по сравнению с кормом из зеленой массы в чистом виде. Среднесуточные приросты живой массы увеличиваются на 91 - 102 г, а затраты корма на 1 кг прироста снижаются на 0,8 - 0,87 ЭКЕ (В.И. Трухачев, 2010).

Zbigniew Podkrywka проводил анализ химического состава, качества и аэробной стабильности трех силосов из злаковых культур растений сорго сахарного (*Sorghum saccharatum*), кукурузы (*Zeamays*) и их смеси 1:1. В результате исследований отмечает, что сухое вещество самым низким (20,88 %) было в силосе сорго, а самым высоким (37,45 %) – в силосе кукурузы. Концентрация сырой золы и сырой клетчатки была выше в силосе сорго, а концентрация сырого белка, сырого жира и экстрактивных веществ ниже по сравнению с кукурузным силосом. Нейтрально-детергентная клетчатка и кислотнo-детергентная клетчатка были высокими в силосе сорго и низкими – в силосе кукурузы. В силосах преобладала молочная кислота со следовыми количествами масляной. В кукурузном силосе молочной кислоты было больше от числа общих кислот, чем в других силосах. По шкале Флига – Циммера все заготовленные корма хорошего качества, рН силосов колебался от 4,20 до 4,31. Силос сорго характеризовался более высокой аэробной стабильностью 81 ч по сравнению с другими силосами из кукурузы 74 ч и 69ч сорго и кукурузы 1:1 (Zbigniew Podkrywka, 2011).

В результате проведенного литературного исследования мы пришли к выводу, что развитие адаптивного кормопроизводства позволит усилить кормовую базу для крупного рогатого скота путем получения высоких урожаев из засухоустойчивых сорговых культур при бинарных посевах с бобовыми

культурами. Использование в рационе животных сочного корма из злаково-бобовой смеси будет способствовать увеличению продуктивности как молочной, так и мясной.

1.2. Применение биоконсервантов для заготовки сочных кормов

Отрасль животноводство представляет собой сложный процесс, который требует постоянного поступления кормов в необходимом количестве и качестве. В настоящее время силосование во многих странах мира является основным способом консервирования кормов. Однако усвоение сухого вещества силоса жвачными часто бывает хуже, чем усвоение его из свежеприготовленного сена или трав, что связано с ферментативными процессами. Ферментация относится к факторам, отражающим эффективность консервирования, и представляет собой модификацию углеродных и азотных фракций, она обусловлена переваримостью органического вещества и ферментативными характеристиками силоса и оценивается индексом, который присваивается, исходя из положения, что хорошо ферментированный силос отличается высокой переваримостью и поедаемостью на 100 % (П.Ф. Шмаков, 2012; И.А. Бабичева; 2016; Г.В. Благовещенский, 2019).

Консервирование кормов решает проблему несоответствия между постоянной потребностью в кормах и неравномерным поступлением растительной массы, сохраняет их качество, которое меняется в процессе вегетации и позволяет полностью использовать потенциал продуктивности животных в течение года. Технология приготовления качественного силосованного корма должна быть направлена на создание благоприятных условий для развития молочнокислых бактерий как при естественной (спонтанной) ферментации, так и при внесении консерванта на основе этих микроорганизмов. Равномерный ввод биопрепарата, интенсивная и непрерывная трамбовка и герметизация, то есть немедленное прекращение поступления воздуха - важное условие успешного консервирования корма. Использование биологических и химических консервантов при силосовании зелёной массы

может снизить интенсивность протекания биохимических процессов, способствуя тем самым сохранности питательных веществ и получению силоса с энергетической ценностью на 0,12–0,22 МДж ОЭ выше, чем в контроле. (П.Ф. Шмаков, 2007; Ф. Вайсбах, 2012; Е.Д. Шинкраевич, 2016; Г.В. Благовещенский, 2019; В.М. Дуборезов, 2018; 2020; З.Ф. Фаттахова, 2020).

На протяжении десятилетий создавались добавки, стабилизирующие процесс брожения и сокращающие потери при консервации сочных кормов. Добавки можно разделить на 6 категорий:

1. гомоферментативные молочнокислые бактерии - в процессе молочнокислого брожения производят, в основном, молочную кислоту;

2. облигатные гетероферментативные микроорганизмы - в процессе молочнокислого брожения производят, помимо молочной кислоты, уксусную кислоту, этанол, углекислый газ;

3. комбинированные - содержащие облигатные гетероферментативные микроорганизмы и гомоферментативные молочнокислые бактерии;

4. сахаросодержащие добавки - стимулируют спонтанное брожение в силосной массе;

5. химические вещества (неорганические и органические кислоты, соли, газы) изменяют рН среды в кислую сторону, оказывают бактериостатическое действие на микроорганизмы;

6 Ферменты - целлюлоза, гемицеллюлоза- гидролизуют пектиновые вещества до моносахаридов, создавая благоприятные условия для развития молочнокислых бактерий, повышается содержание белков и аминокислот (О.В. Ковалева, 2019).

Процесс силосования представляет собой сложный процесс, включающий многоступенчатую ферментацию с участием различных микроорганизмов. Использование молочнокислых бактерий (МКБ) не только подавляет вредные микробы, но и увеличивает количество полезных микробов в желудочно-кишечном тракте, что поддерживает здоровье животных. МКБ считаются сильнодействующими натуральными добавками в корма для животных за счет

эффективного производства биологических метаболитов, утилизации водорастворимых углеводов и превращению их в ценные органические кислоты, в частности в молочную кислоту с предельным уровнем уксусной и других, которые увеличивают закисление окружающей среды (снижение pH) (П.Ф. Шмаков, 2013; Н.В. Мурленков, 2020; А.А. Овчинников, 2022).

Учитывая, что молочнокислые бактерии имеют способность регулирования микро-экосистемы рубца и кишечника, могут быть разработаны составные продукты, дополненные пропионовыми бактериями, сахаросодержащими продуктами и ферментами, применяемыми для различных целей и этапов выращивания травоядных животных, что повышает эффективность использования энергии в рубце, тем самым улучшая их продуктивность. Кроме того, МКБ имеют статус GRAS безопасный в отличие от химических консервантов и экономичны в денежном эквиваленте (Ю.А. Победнов, 2012; В.А. Бондарев, 2016; T. Wang, 2020; I. Soundharrajan, 2021;).

Традиционно МКБ используют как пробиотики в питании животных и человека, что способствует развитию полезной микрофлоры, которая заселяет желудочно-кишечный тракт, прикрепляясь к эпителиальным клеткам желудка и кишечника, успешно борючись с патогенными микроорганизмами, поступающими из внешней среды. Полезная микрофлора обеззараживает токсины, принимает активное участие в синтезе витаминов В, С, D, Е, К, аминокислот, вследствие чего улучшается использование кормов. Особый интерес в кормлении жвачных животных представляют биопрепараты, содержащие в своем составе разные группы микроорганизмов. В процессе своей жизнедеятельности они образуют значительное количество уксусной, муравьиной, молочной, янтарной кислот и перекись водорода, которые оказывают антибактериальное действие. Образование кислотных продуктов приводит к снижению pH среды до 3,8–4,0, что губительно влияет на гнилостные, условно-патогенные и патогенные микроорганизмы в желудочно-кишечном тракте. Кроме того, живые дрожжевые культуры, входящие в состав микробиологических полипрепаратов в результате своей деятельности, потребляют питательные

вещества и кислород, вследствие чего происходит выделение ими продуктов метаболизма. Метаболиты некоторых штаммов дрожжей стимулируют жизнедеятельность полезных для пищеварения бактерий, а потребление дрожжами кислорода способствует созданию анаэробной среды в рубце (Л.В. Сизова, 1974; И. Тменов, 2005; П.Ф. Шмаков, 2007; Д.К. Тарнавский, 2010; С. Хохрин, 2004, 2022).

К таким препаратам можно отнести кормовые добавки «Байкал ЭМ 1», микробиовит «Енисей» и серию пробиотических препаратов из споровых форм бактерий, применяемых как кормовые добавки и при заготовке кормов «Ветом».

Препарат «Байкал ЭМ 1» содержит 3 вида молочнокислых бактерий: (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Streptococcus lactis*); дрожжевые грибки (*Saccharomycesboulardii*) и фотосинтезирующие бактерии (буро-красные водоросли). В результате его применения достоверно повышается образование летучих жирных кислот в рубце, активность бактерий, разрушающих клетчатку и улучшающих переваримость и усвояемость всех питательных веществ, что способствует увеличению выхода продукции на кг затраченного корма. Данные по применению препарата «Байкал ЭМ 1» при силосовании кукурузы имеют значительный разброс о количестве применяемого препарата: от 0,1 до 10 л препарата на 1т силосуемой массы. При закладке силоса внесение препарата производили послойно. Раствор препарата приготавливается за сутки до внесения в силос. Можно внести питательную среду (мелассу или 50-процентный раствор сахара) в количестве, равном количеству неразбавленного препарата 1:1 «Байкал ЭМ1». Концентрация раствора зависит от влажности силосуемой массы, улучшает качество силоса. Приготовленный по ЭМ - технологии силос может храниться не меньше, чем обычный (А.А. Новицкий, 2009; Н.В. Митраков, 2014; Р.В. Некрасов, 2016; А.Р. Фархутдинова, 2019).

В 2006 году учеными Красноярского НИПТИЖ был зарегистрирован патент на изобретение пробиотика «Лакто – плюс», который впоследствии стал называться микробиовит «Енисей», обладает антибактериальными и профилактическими свойствами и позволяет повысить продуктивность животных

и прирост живой массы. Состоит из консорциума микроорганизмов молочнокислых бактерий родов *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc* и ферментативных дрожжевых грибов родов *Saccharomyces*, *Torulopsis*, *Torulasporus*, *Candidum*, *Kluveromyces*. в соотношении 3:1. Физиологическое воздействие пробиотика на организм животных и их продуктивность было изучено на коровах, телятах, свиньях и птице в сравнении с ранее изученным и широко распространенным препаратом «Байкал ЭМ1». Препарат выпускают в жидкой форме, он может быть использован для приготовления кормов (В.Т. Димов, 2007; В.В. Калинин, 2009; Д.К. Тарнавский, 2010; Л.В. Ефимова, 2011; А.И. Голубков, 2013).

В препаратах «Ветом» используют смесь спор бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в равных соотношениях 10^{10} спор/г и более, крахмал и сахар. Крахмал обеспечивает дополнительную механическую защиту, а в организме способствует ускорению прорастания спор бактерий, что повышает эффективность его действия. Сахар является не только сорбентом-наполнителем, стабилизатором и придает вкус препарату, но и способствует повышению интенсивности роста телят с одновременным сокращением затрат на корма. Он также положительно влияет на динамику биохимических показателей сыворотки крови коров, следовательно, на иммунологический статус животных (А.В. Требухов, 2022).

В настоящее время на российском рынке преобладают биологические консерванты, так как они безопасны и дешевле, чем химические. Для улучшения качества силоса необходимо учитывать форму выпускаемого биоконсерванта (сухая, жидкая) и характеристику состава микробиома, в основном относящиеся к родам *Lactobacillus*, *Propionibacterius*, *Pediococcus* и *Enterococcus*, *Bacillus* и др..

Учеными Краснодарского НИИЖ Л.И. Якушевой и А.Н. Ульяновым были проведены исследования нескольких биоконсервантов, основу которых составляют бактериальные закваски, состоящие из смеси молочнокислых, пропионово-кислых бактерий и ферментов. Полученные данные дают основание сделать вывод, что применяемые технологии консервирования кормов

способствуют уменьшению содержания клетчатки по сравнению с исходной силосуемой массой кукурузы (Л.И. Якушева, 2012).

Т.Н. Кузнецова с соавторами из Республики Башкортостан зарегистрировали патент на изобретение *Bacillus subtilis* ВКПМ В-11353 в качестве бактериального консерванта силоса для создания средств, нормализующих микрофлору кишечника сельскохозяйственных животных, а также для создания средств защиты растений от болезней (Т.Н. Кузнецова, 2013).

Ученые из Башкирского ГАУ провели эксперимент по применению универсальной силосной закваски и Биотроф №1, №4, которые увеличили энергетическую ценность и оптимизировали экономические показатели технологического процесса заготовки корма из бобово-злаковой травосмеси (Р.А. Шурхно, 2015).

Учеными Татарского НИИСХ и Приволжского Федерального университета разработан биологический консервант с ферментативной активностью для повышения качества провяленного силоса из люцерны, состоящий из молочнокислых (*Lactobacillus plantarum* 52, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus buchneri*) и пропионовокислых (*Propionibacterium freundeireichii* 11) бактерий, а также ферментного препарата Биоксил, – Фербак-Сил Б-1 (Ф.С. Гибадуллина, 2015).

В Алтайском ГАУ создали биоконсервант в лиофилизированной форме, в состав которого входят бактерий *Lactobacillus plantarum* ВКПМ В-4173; *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* ВКПМ В-2092 и *Propionibacterium acidipropionici* ВКПМ В-5723 при общей их концентрации 1×10^{11} КОЕ/г с оптимальной дозой внесения 3.0 г/т, которая позволяет оптимизировать процесс силосования путем быстрого подкисления исходной зеленой массы (П.И. Барышников, 2016).

ВНИИ фитопатологии изобрели сухие бактериальные препараты из ранее изученных штаммов *Lactobacillus plantarum* ВКПМ В-4173, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* ВКПМ В-2092 и *Propionibacterium acidipropionici* ВКПМ В-5723, обладающих хозяйственно ценными признаками с содержанием жизнеспособных клеток не менее 1×10^{11} КОЕ/мл. в оптимальной пропорции 2 : 2 : 1 штаммов *L.*

plantarum ВКПМ В-4173, *L. lactis* ВКПМ В-2092 и *P. Acidipropionici* ВКПМ В-5723 (Н.Е. Земскова, 2022).

В институте кормов им. В.Р. Вильямса разработали препарат «Ферментная мультисистема ФМ-1» на основе комплекса гидролитических и лиазных ферментов. Для оптимизации процесса брожения и повышения синтеза молочной кислоты ее использовали в композиции с отечественным бактериальным препаратом Силзак на основе штаммов *Lactobacterium rhamnosus*, *Streptococcus lactis* (В.П. Клименко, 2019; 2022).

Ученые из Ярославля проводили исследования полимикробиологической закваски в разных физических состояниях «Яросил, сухой порошок», содержащий *Lactobacillus plantarum* К-36, К-64, К-65, К-72, К-74, К-87, К-167; *Lactobacillus lactis* Еп-157, *Lactobacillus paracasei* Еп-154 Еп-155 Еп-156 Еп-158, *Streptococcus thermophilus* К-35, концентрация (всего) составляла 8×10^{10} КОЕ/см³ и закваску «Смесь целлюлозолитических ферментов». Ферменты произведены при культивировании высокоэффективных штаммов *Trichoderma longibrachiatum*, КМЦаза: 9710 ед/г, ксиланаза: 30000 ед/г, белок 500 мг/г, и *Penicillium verrucosum*, КМЦаза: 6890 ед/г, ксиланаза: 11000 ед/г, белок 720 мг/г. (Ю.Я. Кравайнис, 2021; 2022).

В Самарском ГАУ сконструировали биоконсервант Silo Twice в виде лиофилизированного порошка, содержащего смесь биомассы штаммов бактерий: *Enterococcus faecium* ВОА-1 ВКМ В-28720 – $2,3 \times 10^{10}$ КОЕ/г; *Lactobacillus plantarum* ВКПМ В-11264 – $1,2 \times 10^{11}$ КОЕ/г; *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *Shermanii* ВКПМ В-5592 – $2,2 \times 10^9$ КОЕ/г; *Lactobacillus fermentum* ВКПМ В-7573 – $1,2 \times 10^{10}$ КОЕ/г; *Lactobacillus buchneri* ВКПМ В-7641 – $1,2 \times 10^{11}$ КОЕ/г, и ферментов: амилазы – 300 ед./г; глюканы – 300 ед./г; ксиланазы – 300 ед./г; целлюлазы – 100 ед./г (Н.Е. Земскова, 2022; А.Ю. Умеренков, 2022).

Белорусские авторы изучали действие биоконсерванта «Биоплант» на основе лиофильно высушенных штаммов *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei* (Е.П. Ходаренок, 2018).

В представленном выше обзоре отображены основные пробиотические группы микроорганизмов и их консорциумы, применяемые в зоотехнической и ветеринарной практике, используемые как добавки в рационе и для биоконсервации кормов. Научный интерес вызывает сравнение действия биоконсервантов на различные виды силосуемых растений. Особенное внимание уделяют трудносилосуемым культурам.

Введение в кормовую смесь биоконсервированного силоса взамен неконсервированного, заготовленного по одинаковой технологии, способствует повышению среднесуточных удоев (в зависимости от периода лактации) на 7,6 - 15,2 %. Испытание разных биологических консервантов: «Feedtech», «Биотроф», «ЛактисК» не выявило больших преимуществ ни у одного из них. В случае использования «Биотрофа» несколько улучшается сохранность в корме каротина. При этом затраты на приобретение биоконсерванта «Feedtech» в расчете на 1 т силоса на порядок выше, чем на препараты «Биотроф» и «ЛактисК (И.Д. Арнаутовский, 2010; Е.Г. Дубровина, 2023; Г.Ю. Лаптев, 2024).

Ю.А. Победнов сделал вывод, что, несмотря на улучшение биохимических показателей силоса из провяленной до содержания сухого вещества ≥ 40 % люцерны, внесённые препараты (Биотроф, Феркон + Биосиб и АИВ -2) не оказали достоверного влияния на увеличение переваримости его сухого вещества и отдельных питательных веществ (сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и сырых БЭВ), а роль биологических и химических консервантов сводится лишь к улучшению биохимических показателей корма и повышению его стабильности при хранении (Ю.А. Победнов, 2012, 2015, 2018).

Вафин Ф.Р. при изучении влияния препаратов Фербак-Сил и Биоамид-3 для силосования зеленой массы люцерны сделал вывод, что применение биологических препаратов положительно повлияло на сохранность питательных веществ в корме, затраты на единицу обменной энергии при применении биологического консерванта Биоамид-3 оказались меньше на 3,6% по сравнению с контролем (Ф.Р. Вафин, 2018).

По данным З.Ф. Фаттаховой, Биоамид-3 в сочетании с регулятором роста растений Мелафеном повышает содержание сырого протеина на 1,9 %, БЭВ - на 3,71 %, сырого жира - на 0,74 %, обменной энергии - на 12,59 % ($P < 0,05$), позволяет достичь оптимального значения рН на уровне 4,45 и увеличения накопления органических кислот на 0,44 % ($p < 0,05$) в силосе из козлятника восточного (Ф.Р. Вафин, 2018; З. Ф. Фаттахова, 2021).

Н.Н. Забашта с соавторами сравнивала силоса, заготовленные с «Биовет-закваской» и «Биотроф». При использовании «Биовет - закваски» преобладало молочнокислое брожение с умеренным образованием уксусной кислоты, а с «Биотроф» уксусной кислоты накапливалось больше, о чем можно судить по соотношению молочной кислоты к уксусной. Марченко А.Ю. сравнивала «Биовет - закваску» с известным биоконсервантом «Bio-Sil», качество приготовленного силоса было ниже, чем у первой закваски (Н.Н. Забашта, 2017; А.Ю. Марченко, 2021).

Ученые из Мексики при консервировании кукурузного силоса с большим содержанием влаги отмечали, что инокуляция *Lactobacillus plantarum* ускоряет выработку кислоты на ранних стадиях ферментации, что подавляло рост плесени и гнилостной, патогенной микрофлоры. В Турции Filya I. при силосовании кукурузы и сорго сделали вывод, что комбинация *P. acidipropionici* и *L. plantarum* не улучшает аэробную стабильность корма с низким содержанием сухого вещества, который подвержен аэробному ухудшению. В дальнейших исследованиях, при консервировании кукурузного силоса (*Lactobacillus plantarum*/*Pediococcus cerevisiae* и *L. plantarum*/*Propioni bacterium acidipropionici*) с добавлением *L. Buchneri*, отметили, что *L. Buchneri* положительно влияет на аэробную стабильность кукурузного силоса за счет ингибирования активности дрожжей (I. Filya, 2010).

Ученые из Бразилии Santos A.O. с соавт. подтверждают, что при изучении влияния трех штаммов *Lactobacillus buchneri*, пяти *L. plantarum* и одного штамма *Leuconostocmesenteroides* на химический состав кукурузного силоса в процессе

хранения 90 сут. самым перспективным был *L.buchneri* UFLA SLM11 (R.A.Flores-Galarza, 1985; T.F.Bernardes, 2008; I.Filya, 2006; 2010; A.O.Santos, 2015).

В обзоре представлены научные данные отечественных и зарубежных ученых по влиянию пробиотических препаратов и их консорциумов на организм животных и растений. Биодобавки оказывают положительное воздействие на питательность, переваримость и усвояемость кормов, способствуют росту, развитию здорового молодняка. Возможно использовать биодобавки как биоконсерванты для сочных кормов, при их применении повышается качество и сохранность кормов.

1.3. Эффективность роста и развития молодняка крупного рогатого скота в зависимости от разных факторов

В настоящее время наиболее приоритетным направлением становится проблема повышения эффективности производства продукции с наименьшими затратами всех видов ресурсов. Один из наиболее острых вопросов, стоящих перед российскими производителями - обеспечение животных сбалансированными кормами и получение высококачественной продукции, в том числе говядины. Биологическая полноценность говядины играет важную роль в питании человека, так как служит источником полноценного белка, микро - и макроэлементов, набором незаменимых аминокислот и витаминов. Содержащаяся в мясе глутаровая кислота определяет его вкусовые особенности (О.М.Шевелева и др., 2021; А.А. Бутюгина, 2022; Е.И.Алексеева и др., 2022; Е. И. Алексеева, Т. Л. Лещук, 2023; S. F. Sukhanova et al, 2018).

При изучении влияния кормления на физиологические показатели роста и развития (живая масса, величины статей тела и т.д.) большое значение имеет гомеостаз (I. García-Chávez, 2022; Е.И.Алексеева и др., 2022; С.Ф. Суханова, 2023; В.И. Косилов, 2023).

Особую актуальность приобретает разработка новых технологий производства мяса. Изменения в экологическом состоянии окружающей среды, а

также применение новых технологий откорма приводят к изменению в качественном и количественном составе мясного сырья. В более передовых и развивающихся отраслях мясной промышленности идёт постоянное совершенствование генетики мясного скота, а также внедрение усовершенствованных методов кормления, сокращение времени откорма и увеличение производства мяса на одно животное. Эти методы повышают эффективность воспроизводства и роста, качество туши и говядины, а также благополучие животных и экологические последствия. Уровень мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота оказывает влияние на все показатели экономической эффективности его выращивания (Н.Л. Вострикова, 2013; А.В. Грибов, 2017; М.В. Дьяков, 2018; И. Горлов, 2020; В.И. Трухачев, 2020; Г.К. Дускаев, 2022).

Мясную продуктивность животного характеризуют такие показатели, как порода, возраст животного при убое, предубойная масса, а после убоя - выход туши, убойная масса (Е.А.Пономарева, 2021; Е.И.Алексеева, С.Ф.Суханова, 2024).

Поголовье пород мясного скота в России незначительно, поэтому производство говядины в нашей стране осуществляется путем усовершенствования разведения молочных пород. В настоящее время предпочтение отдается молочному скоту голштинской породы. Животные этой породы имеют большую массу, наряду с высокой молочной продуктивностью они обладают высокой энергией роста (Н.Н. Забашта, 2017; Е.И.Алексеева, 2024).

По мере увеличения поголовья голштинских пород наблюдается некоторое снижение качества мяса, и чем выше уровень поголовья голштинского скота, тем больше разница в удое на убой, коэффициенте выхода мяса, химическом составе мяса и удое на убой, морфологическом составе и характере жировых отложений. В то же время, согласно исследованиям разных авторов, установлено, что по индексу мясности выделяются животные линии Рефлекшн Соверинг, что экономически наиболее эффективно при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота. При изучении развития особенностей онтогенеза голштинизированных бычков черно-пестрой породы зоны Южного Урала

отмечено, что более интенсивно росли и развивались телята, принадлежащие линии Монтвик Чифтейна. Бычки этой линии на 1,5-6 % опережали сверстников линий Рефлекшн Соверинга и Вис Бэк Айдиала по живой массе, абсолютным и среднесуточным приростам, что позволяет рекомендовать увеличить долю бычков, принадлежащих данной линии, для производства говядины. Таким образом, выращивание и откорм помесных бычков, полученных от скрещивания черно-пестрой породы с голштинами разной кровности, оправдано. Помесные бычки проявляют более высокую мясную продуктивность и дают говядину лучшего качества. При исследовании влияния величины племенной ценности голштинских быков на прирост живой массы установили большую зависимость от индивидуальных особенностей быков и внешних факторов (Г.И. Бельков, 2005; И.П. Прохоров, 2007; С. Батанов, 2009; Ш.Ш. Гиниятуллин, 2011; А.И. Голубков, 2018; М.Ю. Петрова 2019; А. А. Белооков, 2020; Л.И. Кибкало, 2020; О.В. Перминова, 2021).

В увеличении продуктивных качеств животных важная роль отводится фактору кормления. В процессе кормления питательные вещества кормов воздействуют на организм животного не изолированно друг от друга, а в комплексе. Основной показатель этого комплекса – его сбалансированность в соответствии с потребностями животных в энергии и сухом веществе, протеине, углеводах, жирах, минеральных элементах и биологически активных веществах. С целью повышения усвояемости основных питательных веществ в кормлении животных можно применять ферменты, премиксы, биодобавки (М. Sato, 2010; В. Valladares-Carranza, 2013; И.А. Бабичева, 2016; S.G. Kneesern, 2016; Л.П. Ярмоц, 2019; В.Н. Хаустов, 2022).

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота микробиологических препаратов способствует ускорению газообмена в легких и тканях, повышению активности антиоксидантной системы. Как следствие, увеличивается продуктивность, убойный выход и качественный состав мяса молодняка (А.В. Головин, 2016).

Изучено влияние пробиотика микробиовит Енисей на интенсивность роста молодняка телят черно-пестрой породы. За период выращивания телят валовый прирост по сравнению с контрольной группой был больше на 3,4 кг, сохранность соответствовала технологическим нормативам и составляла 100 % во всех группах (Д.К. Тарнавский, 2010).

Скармливание телятам пробиотика «Бацелл» повышает их способность к перевариванию питательных веществ рациона как в период подкормки, так и в последующие месяцы, что положительно сказывается на их весовом росте и убойных качествах. Бычки опытных групп превосходили особей базового варианта по массе парной туши, внутреннему жиру, убойному выходу (В.И. Левахин, 2013; В.В. Толочка, 2023).

Применение полимикробиологической кормовой добавки «Яросил» бычкам на откорме оказало положительное влияние на организм животных, что выражалось в активизации поедаемости корма, ускорении роста, приросте живой массы, снижении заболеваемости и повышении сохранности поголовья (Ю.Я. Кравайнис, 2022).

Р.С. Исхаков и Н. Фисенко при изучении мясной продуктивности бычков чёрно-пёстрой породы отмечали, что введение в рацион сенажа, консервированного препаратами биологического происхождения Лаксил и Силостан, оказывает положительное влияние на гематологические показатели. Возрастает содержание эритроцитов на 6,2 и 7,3 %, гемоглобина – на 4,3 и 6,2 %, общего белка – на 2,8 и 5,7 %, кальция – на 10,3 и 14,9 %, фосфора – на 3,1 и 4,9 %. Среднесуточные приросты повышаются на 8,0 – 11,9 %, живая масса в 18-месячном возрасте – на 3,3 – 5,1 %. Консервированные сенажи, входящие в рацион выращиваемых бычков, улучшают мясную продуктивность животных. Масса туши возрастает на 9,8 – 15,1 кг, убойный выход – на 0,33 – 0,63 %, индекс мясности – на 2,1 и 4,8 %, повышается энергетическая и биологическая ценность мяса и его кулинарно-технологические свойства. Способствует улучшению трансформации питательных веществ кормов в продукцию: коэффициенты

конверсии протеина при этом возрастают на 0,39 и 0,57 %, а обменной энергии – на 0,48 и 0,65 % (Р.С. Исхаков, 2017; Н. Фисенко, 2018).

Миронова И.В. при изучении действия сенажа из люцерны, заготовленного с помощью биоконсерванта Биотроф, на физиологический статус и мясную продуктивность бычков черно-пестрой породы отмечает, что сенаж с консервантом проявил положительную динамику к увеличению витамина А в сыворотке крови, оказал влияние на мясную продуктивность и химический состав мяса (И.В. Миронова, 2020).

М.Г. Чабаев с соавторами (2022) изучал влияние кукурузного силоса с внесением бактериальной закваски - «Казбиосил» и бензойной кислоты в составе кормового рациона на телятах, что способствовало увеличению среднесуточных приростов на 6,9 и 7,7% при снижении энергетических кормовых единиц, на 1 кг прироста соответственно на 2,3% по сравнению с контролем, повысились коэффициенты переваримости сухого вещества, органического вещества, протеина, жира, клетчатки, БЭВ. В опытных группах наблюдалось получение дополнительной прибыли в размере 1100 и 960 руб. на 1 голову от реализации мяса за вычетом затрат на приобретение препаратов.

На основании проведенного обзора литературных данных по влиянию биоконсервантов на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота можно сделать вывод, что используемые при кормозаготовке различные биопрепараты способствуют не только сохранению питательных веществ в сочных кормах, а также усиливают вкусовые качества заготовленных кормов, но и увеличивают продуктивность животных за счет улучшения аппетита, поедаемости обогащенных кормов и увеличения их переваримости, что становится экономически выгодным для хозяйств, содержащих бычков на откорме для получения высококачественной говядины.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-исследовательскую работу выполняли в ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» с 2019 по 2023 г. на кафедре кормления животных и частной зоотехнии. Экспериментальная часть работы по изучению биохимии кормов, крови, кала, мяса была проведена в лаборатории животноводства отдела ветеринарии ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», а физиологические и научно-производственные опыты проведены на базе НПХ «Омское» филиал ФГБНУ «Омский аграрный научный центр» (племенной завод по разведению черно-пестрой породы крупного рогатого скота приобского типа) с 2020 по 2022 г.г..

Предметом для исследования послужили: зеленая масса растений выращенных методом бинарного посева – сорго сахарного «Галия» - 85 % (фаза выброса метелки) в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» 15 % (фаза молочно-восковой спелости зерна), зеленая масса монопосева кукурузы, микробиовит «Енисей» – жидкий пробиотический препарат желтого цвета, представленный консорциумом различных видов лактобактерий и ферментативных дрожжей с содержанием не менее 1×10^8 КОЕ в 1 мл. Входящие в состав биологического препарата микроорганизмы молочнокислых бактерий и дрожжевых грибов (молочнокислые бактерии представлены видами *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus casei*, *Lactococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus diacetylactis*, *Streptococcus salivarius*, *Leuconostoc citrovorum*, *Leuconostoc dextranicum*; смесь дрожжевых грибов видов *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces unisporus*, *Torulopsis sphaerica*, *Torulaspora delbrueskii*, *Candida kefir*, *Candida holmii*, *Candida friedrichii*, *Kluyveromyces lactis*, *Kluyveromyces marxianus*) находятся в соотношении 3:1.

Наличие данных микроорганизмов в препарате представляет научный интерес в плане возможности его использования для консервации сочных кормов.

Объектом исследования являлись бычки на окорме черно-пестрой породы линий Вис Айдиала 1013415 ветвь Эплл Элевейшна 1491007 молочного направления продуктивности в возрасте: первый опыт 6 - 9 месяцев, второй – с 12 и до 14 - 15 месяцев.

В методологию исследований входило: наблюдение, научный эксперимент, анализ, статистическая обработка полученных результатов.

Было проведено: один лабораторный опыт и три зоотехнических, которые подразделялись на научно-хозяйственный, научно-производственный и производственный. В ходе зоотехнических исследований был проведен балансовый опыт, в котором также изучались морфологический и биохимический состав крови и ее сыворотки.

Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

Питательность переваримых веществ определяли расчетным методом по сухому остатку, классность силоса – в соответствии с ГОСТ Р 55986-2022.

Схема лабораторных опытов по определению концентрации биоконсерванта микробиовита «Енисей» при заготовке силоса из смеси растений сорго сахарного «Галия» (85 %) + бобы кормовые «Сибирские» (15 %) представлена в таблице 1.

Согласно схеме исследований проведение опытов по определению концентрации рабочего раствора микробиовита «Енисей» для консервации смеси зеленой массы из растений сорго сахарного «Галия» (85%) и бобов кормовых «Сибирские» (15%) проводили в соответствии с методическими рекомендациями: «Проведение опытов по консервированию и хранению объемистых кормов» Бондарев В.А., Косолапов В. М, Победнов Ю.А. и др. (В.А. Бондарев, 2008).

Качество и сохранность силоса изучали тремя методами: лабораторным, научно-производственным и производственным.



Рисунок 1 – Общая схема исследований

Таблица 1 – Схема опытов по консервированию зеленых культур

Вариант опыта	Количество зеленой массы в (кг)		Рабочая концентрация микробиовит «Енисей»	Расход рабочего раствора на тонну зеленой массы (л)
	единице объема	всего		
Лабораторный опыт в стеклянных емкостях				
1 микробиовит «Енисей»	1	6	1:10	2
2 микробиовит «Енисей»	1	6	1:50	2
3 микробиовит «Енисей»	1	6	1:100	2
4 контроль без консерванта	1	6	-	-
Научно-хозяйственный опыт в бетонных кольцах				
1 микробиовит «Енисей»	2000	4000	1:10	2
2 микробиовит «Енисей»	2000	4000	1:100	2
3 контроль без консерванта	2000	4000	-	-
Научно-производственный опыт в буртах				
1 микробиовит «Енисей»	18000	18000	1:100	2
2 контроль без консерванта	18000	18000	-	-

В условиях лаборатории в 2020 году заложили четыре варианта экспериментальных образцов силоса (измельчённую до 3,0-5,0 см зеленую массу растений, скошенных с одного поля в течение 2-3 часов): три опытных варианта консервировали мелкодисперсной взвесью микробиовита «Енисей» в разведении 1:10, 1:50 и 1:100 из расчета 2 литра рабочего раствора на тонну и контрольный вариант без консерванта. Образцы укладывались в стеклянных сосудах емкостью по 1 л в 6 повторениях. Зеленая масса тщательно утрамбовывалась, емкости закрывались герметично. Продолжительность консервации составляла – 45 и 90 суток согласно разработанной схеме исследований, после истечения установленного срока все законсервированные емкости открывались и образцы корма подвергались химическому анализу согласно утвержденным методикам.

Также, согласно схеме исследований в условиях НПХ «Омское», в 2020 году заложили экспериментальный силос с зеленой массой растений, что и в лабораторном опыте в трех экспериментальных вариантах: два опытных консервированных мелкодисперсной взвесью микробиовита «Енисей» в дозе разведения 1:10 и 1:100 (из расчета 2 литра рабочего раствора на тонну) и контрольный без консерванта. Зеленая масса была заложена в бетонных кольцах емкостью по 2 т каждая по технологии силосования: скашивание с измельчением,

внесение биоконсерванта, прессование (трамбование), герметизация полиэтиленовой пленкой толщиной 120 микрон под грузом.

Следующим этапом в условиях НПХ «Омское» в 2021 году по разработанной технологии силосования сочных кормов (внесение мелкодисперсной взвеси биоконсерванта микробиовита «Енисей» в разведении 1:100 (из расчета 2 литра рабочего раствора на тонну зеленой массы)) был заложен производственный опыт, где зеленая масса смеси растений сорго сахарное «Галия» (85%) + бобы кормовые «Сибирские» (15%) закладывались в буртах – по 18 тонн каждый.

Все химические исследования опытных образцов силоса и кормов предприятия, а также расчет их питательной ценности проведен по методике общепринятого полного зоотехнического анализа:

ГОСТ Р 54951-2012 (ИСО 6496:1999), первоначальная влага - метод высушивание образцов при температуре 65°C в сушильном шкафу, гигроскопическая влага - высушивание при температуре 105°C, общая влага - расчётным путём;

ГОСТ 13496.4-2019, сырой протеин - метод Къельдаля;

ГОСТ 13496.15-2016, корма, комбикорма, комбикормовое сырье – метод определения сырого жира по обезжиренному остатку в аппарате Сокслета;

ГОСТ 31675-2012, корма определение сырой клетчатки - метод Геннебергу и Штоману;

ГОСТ 26226 - 95. Корма. Комбикорма. Комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы.

ГОСТ 26570-95, кальций – титрометрический метод;

ГОСТ 26657-97, фосфор – фотометрический метод;

ГОСТ 26176-2019, сахар – метод Бертрانا;

ГОСТ 13496.17-2019 Корма. Каротин – фотометрический метод.

Зоотехнические опыты были проведены по схеме, представленной в таблице 2. Опыты на животных проводили согласно учебно-методическому пособию «Основы научных исследований в животноводстве и патентоведения»,

Таблица 2 – Схема зоотехнических опытов

Группа	Количество животных	Характер кормления
Научно-хозяйственный опыт		
Контрольная	6	ОР - основной хозяйственный рацион
Опытная I	6	ОР + силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» консервированный микробиовитом «Енисей» 1:100
Опытная II	6	ОР + силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские»
Научно-производственный опыт		
Контрольная	10	ОР + силос кукурузный
Опытная I	10	ОР + силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» консервированный микробиовит «Енисей» 1:100
Опытная II	10	ОР + силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские»
Производственная проверка		
Контрольная	25	ОР + силос кукурузный
Опытная	25	ОР + силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» консервированный микробиовит «Енисей» 1:100

И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский, 2007 г., которые были разделены на три части: научно-хозяйственный, научно-производственный и производственная проверка (И.Я. Пахомов, 2007).

Так, первый научно-хозяйственный опыт был проведен в 2021 году на 18-ти здоровых бычках, подобранных по принципу пар-аналогов, в условиях физиологического двора НПХ «Омское» при привязном способе содержания (возраст 6 месяцев, живая масса 170 кг, среднесуточный прирост 800 г). Животные были разделены на 3 группы по 6 голов в каждой: контрольная и 2 опытных. Рацион бычков контрольной группы не отличался от основного хозяйственного рациона, в группе опытная I в основном рационе вместо силоса кукурузного использовали силос из смеси растений сорго сахарное «Галия» (85%) с бобами кормовыми «Сибирские» (15%), которые были консервированы микробиовитом «Енисей» в разведении 1:100, в группе опытная II вместо силоса кукурузного использовался силос из смеси растений сорго сахарное «Галия» (85%) с бобами «Сибирскими» (15%) без консерванта.

Кормление бычков и методика учета всех показателей были индивидуальными. Продолжительность опыта составила 90 дней. Периоды опыта: уравнивательный – 15 дней, переходный – 15 дней, главный – 60 дней.

Состав рационов и их питательность рассчитывали по рекомендациям А.П. Калашникова и др. (2003), а рационы для каждой группы были составлены в соответствии с питательной ценностью кормов с применением ИАС «Рационы» (ООО «РЦ Плинор»).

Во все анализируемые периоды изучали показатели фактического потребления (определение фактического потребления кормов по разности взвешивания количества заданных кормов и их остатков (кг) при ежедневном учете) и переваримость основных питательных веществ кормов по методикам А.П. Калашникова, 1985 (определяли коэффициент переваримости (КП), протеиновое отношение (ПО)). Все корма перед кормлением животных подвергались взвешиванию, а несъеденные остатки учитывали на следующие сутки перед утренним кормлением бычков. Образец средней пробы составлял 800 г. каждого вида корма и их остатков, корма и остатки подвергались химическому анализу.

Для оценки переваримости кормов были взяты в конце каждого учетного периода выращивания биохимические показатели кала. В кале определяли такие показатели, как билирубин, стеркобелин, нейтральный жир, жирные кислоты, содержание мыла, клетчатка, крахмала. Указанные показатели были определены с использованием набора «Клиника-кал», что рассматривалось нами в представленных научных публикациях (Н.Н. Новикова, 2024).

Изучение показателей роста бычков осуществлялось на отдельных периодах выращивания с определением живой массы и приростов (абсолютный, среднесуточный), учет живой массы проводили утром до кормления на электронных весах (весы ВСП 4-ЖСО для взвешивания крупного рогатого скота) при постановке животных на опыт и затем ежемесячно.

Среднесуточный прирост определяли по формуле:

$$P_{\text{сут}} = \frac{V_2 - V_1}{t} \quad (1)$$

где V_1 – живая масса животного в начале изучаемого периода, кг;

V_2 – живая масса животного в конце изучаемого периода, кг;

t – период времени, суток (И.Я. Пахомов, 2007).

$$P_{\text{абс}} = V_2 - V_1$$

где V_1 – живая масса животного в начале изучаемого периода, кг;

V_2 – живая масса животного в конце изучаемого периода, кг;

Чтобы контролировать физиологическое состояние организма бычков, определяли биохимические показатели крови. Кровь брали с использованием вакуум-содержащих систем из хвостовой вены. Определяли такие показатели, как глюкоза, АЛТ, АСТ, общий белок, билирубин общий, мочевины. Показатели были определены с использованием полуавтоматического биохимического анализатора EMP-168 Vet в соответствии с инструкцией к наборам биохимических реагентов HOSPITEX DIAGNOSTICS. Взятие крови для исследований осуществляли утром до кормления животных. Нормы референсных значений брали из учебного пособия С.В. Васильевой, Ю.В. Конопатова (С.В. Васильева, 2017).

Второй научно-производственный опыт был проведен в 2022 году в НИХ «Омское» в помещении, предназначенном для беспривязного содержания бычков групповым клеточным методом, на 30 бычках той же породы, подобранных по принципу пар-аналогов (возраст 12 месяцев, средняя живая масса по группе – 330 кг, среднесуточный прирост 900 г). Животных разделили на 3 группы по 10 голов в каждой: контрольная и 2 опытные.

Рацион контрольной группы животных не отличался от основного хозяйственного, в группе опытной I в основном рационе заменили силос кукурузный на силос из смеси растений сорго сахарное «Галия» (85 %) с бобами «Сибирскими» (15 %), которые были законсервированы микробиовитом «Енисей» в разведении 1:100; в группе опытной II в основном рационе заменили силос кукурузный на силос из смеси растений сорго сахарное «Галия» (85 %) с бобами «Сибирскими» (15 %) без консерванта.

Контроль кормления и методика учета показателей продуктивности осуществлялась групповым методом. Раздача корма была автоматизированная, с использованием кормораздатчика КТП-10У «Иван». Согласно схеме исследований (таблица 2), продолжительность опыта, составила 90 суток. Опытный период был разделен на несколько составляющих: уравнивательный – 15 суток, переходный – 15 суток, главный – 60 суток.

Во все указанные периоды также изучалась поедаемость кормов, их переваримость, химический состав кала, биохимические показатели крови. Показатели роста бычков подопытных групп были оценены путем их индивидуального взвешивания утром, до кормления и поения, с дальнейшим расчетом среднесуточного прироста живой массы бычков (абсолютный, среднесуточный) по анализируемым периодам.

Для изучения убойных качеств проводили контрольный убой подопытных бычков на откорме, который был проведен на мясокомбинате ООО «МПЗ Компур» (по три типичных бычка из каждой группы в возрасте 15-16 месяцев) в соответствии с:

ГОСТ 34120 – 2017 - крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах;

Разделку туш по отрубам и обвалку проводили по ГОСТ 31797 -2012 - Разделка говядины на отрубы;

ГОСТ 7269 – 2015 - методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести.

В конце исследования мясо, полученное от подопытных животных, было оценено по органолептическим показателям, оценен морфологический состав полутуш, сортовой состав мяса туш, определены основные характеристики качества мяса с расчетом коэффициента мясности, а также был определен химический состав мяса.

При убое учитывались: живая масса после откорма (кг), предубойная живая масса после голодной выдержки (кг), масса охлажденной туши (кг), выход туши (%), масса внутреннего жира (кг), убойная масса (кг), убойный выход (%).

Коэффициент мясности определяли отношением массы мякоти к сумме массы костей и сухожилий, полученной после обвалки туши.

Химический состав по основным показателям определяли из образцов общей пробы и длиннейшей мышцы спины по следующим методикам:

ГОСТ 33319 - 2015 - мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги – метод высушивания с песком при 103° С;

ГОСТ 25011 - 2017 - мясо и мясные продукты. Методы определения белка - метод Кьельдаля;

ГОСТ 23042 - 2015 - мясо и мясные продукты. Методы определения жира. Метод определения жира с использованием экстракционного аппарата Сокслета;

ГОСТ 31727 - 2012 - мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы.

Экономическую эффективность производства говядины рассчитывали в соответствии с «Методическими рекомендациями по бухгалтерскому учету затрат и выхода продукции в молочном и мясном скотоводстве» (утв. Минсельхозом РФ 22 октября 2008 г.). Экономическая эффективность рассчитывалась, исходя из показателей производственной деятельности предприятия.

Полученный в результате исследований цифровой материал обработан по стандартным программам вариационной статистики с помощью пакета программ Microsoft Office. Разницу по средним показателям считали достоверной по критерию Стьюдента в зависимости от числа степеней свободы.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Анализ питательной ценности зеленой массы силосуемых растений в лабораторном опыте

Силос занимает одно из ведущих мест в кормопроизводстве, так как это один из основных кормов, который используется при кормлении крупного рогатого скота. Одной из самых распространённых культур для производства силоса является кукуруза, однако изыскание путей разнообразия кормовых рационов животных остается перспективным направлением в современном кормопроизводстве. В связи с изменением климата по количеству выпадающих осадков адаптивное кормопроизводство Сибири обратило внимание на сорговые культуры, отличающиеся высокой урожайностью в засушливые годы (Н.А. Косарева, 2022).

Такие культуры, как сорго и сорго-суданковые гибриды, являются прекрасной альтернативой или дополнением к кукурузе, особенно в условиях увеличения продолжительности засушливых весенне-летних периодов, что наблюдается уже несколько лет в Омской области. Также это неприхотливая и позволяющая планировать стабильный урожай культура, с помощью которой можно полностью обеспечить собственными кормами имеющееся поголовье, при этом снижая риск заготовки некачественных кормов.

Следует отметить, что сорго еще и менее требовательно к плодородию почв и количеству вносимых удобрений, а затраты на семена сорго ниже по сравнению с затратами на семена кукурузы. С учетом того, что сорго дает довольно стабильные урожаи в засушливых условиях, экономическая выгода возделывания сорго является очевидной.

Опыты по изучению консервирования и хранения сочных кормов из зеленой массы растений, выращенных при бинарном посеве сорго сахарного «Галия» 85% в смеси с бобами кормовыми «Сибирскими» 15%, а также монополев кукурузы проводились на предприятии несколько лет подряд, при этом осадков в 2020 году было на 4% больше, чем в 2021 году (Н.А. Косарева, 2023).

Бобы кормовые в данном случае использовались для увеличения протеиновой ценности силосуемой кормовой смеси, а так как сбалансированность по протеину – это немаловажный показатель при организации полноценного кормления животных, то данное решение по включению кормовых бобов в посевы сорго было актуальным для решения вопроса по улучшению качества получаемого корма, учитывая еще и то, что протеин кормовых бобов имеет высокую растворимость – 46% от его количества растворимого в воде и в солевом растворе. Также есть сведения, что высев кормовых бобов в смеси с кукурузой даёт хорошие показатели по продуктивности: количество переваримого протеина в зеленой массе смеси кукурузы с кормовыми бобами, по сравнению с одной кукурузой, возрастает в 1,5 раза.

НПХ «Омское» имеет достаточно посевных площадей для обеспечения имеющегося поголовья объемистыми кормами, а также были выделены опытные участки для сортоиспытаний, так как данная культура не являлась основной и высевалась впервые. По климатическим условиям в Омском регионе с 2019 года наблюдаются засушливые погодные условия, среднее количество осадков наблюдалось меньше среднестатистических значений, установленных по региону. В среднем в июне – августе было зафиксировано от 55 до 40 мм осадков, самым засушливым традиционно был июль, при этом среднестатистическая температура составляла от 16,0 до 19,4°C. Однако уборка культур была осуществлена в соответствии с установленными технологиями по уборке силосных культур.

Измельченная зеленая масса культур, предназначенных для силосования, была подвергнута органолептической оценке. Так, сорго-бобовая смесь имела насыщенно зеленый цвет с различными частями растений из желто-коричневых метелок и темно-коричневых зерен бобов в закрытых или раскрытых околоплодниках.

Измельченная зеленая масса кукурузы была зеленого цвета, с включениями желтых початков молочно-восковой спелости.

В 2020 и 2021 г.г. по органолептической характеристике оцениваемые культуры были практически одинаковыми, и не отличались от урожая прошлых годов. Питательность анализируемых культур представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Питательность зеленой массы силосуемых культур

Показатель	2020 год		2021 год	
	сорго+бобы	кукуруза	сорго+бобы	кукуруза
ЭКЕ	0,29	0,21	0,26	0,25
Обменная энергия, МДж	2,91	2,06	2,64	2,46
Сухое вещество, г	240,00	198,00	240,00	237,00
Концентрация энергии в сухом веществе, МДж/г	12,13	10,40	11,00	10,38
Сырой протеин, г	27,70	23,20	34,10	24,30
Сырой протеин в сухом веществе, %	11,54	11,72	14,21	10,25
Переваримый протеин, г	23,50	18,80	28,70	16,77
Сырая клетчатка, г	61,00	44,00	51,30	41,10
Сырая клетчатка в сухом веществе, %	25,42	22,22	21,38	17,34
Сахар, г	18,30	6,78	10,20	5,50
Кальций, г	1,83	1,50	1,30	1,20
Фосфор, мг	0,36	0,15	0,20	0,20
Каротин в сухом веществе, мг	15,20	12,30	18,30	17,80

Анализируя показатели питательности зеленой массы растений в 2020 и 2021 г.г., установили, что в этот период количество энергетических кормовых единиц в сорго-бобовой смеси было больше на 0,08 и 0,01 единиц (на 27,6 и 3,9 %) по сравнению с кукурузой. Содержание протеина как сырого, так и переваримого, было больше. Так, количество сырого протеина было больше в сорго-бобовой смеси на 4,5 – 9,8 г., или на 16,3 – 28,7 %, а переваримого – на 4,7 – 11,9 г, или – на 20,0 – 41,6 %. По количеству сахара преимущество сорго-бобовой смеси по сравнению с кукурузой было – на 11,52 – 4,7 г, или в 2,7 и 1,9 раза соответственно. Из-за более развитого стебля количество сырой клетчатки было больше – на 17,0 – 10,2 г, или – на 27,9 – 19,9 % соответственно. Сравнив химический состав испытуемых культур со средней питательностью по РФ, можно отметить, что многие результаты находятся в пределах указанных значений. Однако в обоих годах установлено меньшее содержание в зеленой массе каротина.

Анализ основных показателей питательности подтвердил, что зеленая масса растений из сорго-бобовой смеси, предназначенная для приготовления сочного корма, превосходит кукурузу, как традиционную культуру для приготовления силоса.

3.1.1. Определение дозы внесения микробиовита «Енисей» при консервировании сочных кормов в лаборатории

В лабораторном опыте измельченную зеленую массу сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» закладывали в стеклянные ёмкости вместимостью 1 л, в трех вариантах в шести повторениях: два опытных варианта консервированных мелкодисперсной взвесью микробиовита «Енисей» в разведении 1:10, 1:50, 1:100 (из расчета 2 литра рабочего раствора на тонну) и контрольные образцы – без консерванта. Стеклянные емкости плотно закрывались резиновыми пробками для создания анаэробных условий (Н.А. Косарева, 2023).

Органолептические показатели опытных лабораторных образцов силосов были определены через 45 суток после вскрытия трех бутылок каждого варианта (ГОСТ Р 55986 - 2022). В этот же временной период была определена и питательность силоса без консерванта.

Анализ опытных образцов показал, что запах у полученных силосов был приятным (квашеных овощей), стебли светлые, зеленовато-коричневого цвета, консистенция плотная, не мажущаяся, сохранена структура растений, зерна бобов были темно-коричневого цвета, влажные. Через 90 суток консервирования, были вскрыты оставшиеся три бутылки каждого варианта. Образцы в 1-м, 2-м и 3-м вариантах внешние показатели сохранились, как и после 45 суток консервирования, в 3-м варианте произошло усиление кислого запаха кормовой массы. Гнилостного распада растений и запаха плесени не наблюдалось.

Внесение биоконсерванта в дозе 1:100 стимулировало большее развитие молочнокислых бактерий с преобладанием молочной кислоты, ее количество в

отношение с уксусной было больше в 2,4 раза, по истечении 90 суток от начала силосования уменьшилось количество масляной кислоты. Полученные показатели качества свидетельствуют о повышении качества и сохранности заготавливаемого сочного корма за счет внесения микробиовита «Енисей». Результаты анализа представлены в таблице 4 (Н.Н. Новикова, 2022).

Таблица 4 – Показатели качества силоса

Показатель	Сроки определения качества силоса (сутки)							
	45				90			
	1(1:10)	2 (1:50)	3(1:100)	4(к-ль)	1(1:10)	2 (1:50)	3(1:100)	4(к-ль)
pH	4,89	4,85	4,85	4,86	4,89	4,87	4,88	4,86
Молочная кислота, %	80,20	65,60	70,60	58,60	76,60	62,80	70,40	57,20
Уксусная кислота, %	19,80	34,40	29,40	41,30	23,30	37,10	29,50	42,60
Масляная кислота, %	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20
Соотношение кислот: молочной к уксусной	4,05: 1,00	1,90: 1,00	2,40 1,00	1,42: 1,00	3,29: 1,00	1,69: 1,00	2,38: 1,00	1,34: 1,00

Анализ приведенных показателей показал, что во всех заготовленных силосах кислотность была практически одинаковая и находилась в пределах 4,85 – 4,89 единиц.

В зависимости от показателей качества силос на 45-е сутки подразделили на три класса в соответствии с требованиями ГОСТ: силос консервированный микробиовитом «Енисей» 1-го, 2-го и 3-го варианта разведения отнесли к первому классу, а контрольный без консерванта – к третьему.

Оценка сохранности силоса через 90 суток также показала, что вариант 1-го, 2-го и 3-го разведения отнесли ко второму классу качества, а контрольный – к неклассному (Н.А. Косарева, 2023).

Питательность законсервированных кормов представлена в таблице 5.

В результате проведенных нами исследований химические показатели питательности силоса в разные сроки хранения установлено, что сохранность энергетических кормовых единиц на 45-е сутки в разведение микробиовита

Таблица 5 – Питательная ценность силосов консервированных микробиовитом «Енисей»

Показатель	Сроки определения качества силоса (сутки)							
	45				90			
	1 (1:10)	2 (1:50)	3 (1:100)	4 (к-ль)	1 (1:10)	2 (1:50)	3 (1:100)	4 (к-ль)
ЭКЕ	0,22	0,29	0,34	0,20	0,19	0,25	0,25	0,12
Обменная энергия, МДж	2,20	2,91	3,40	2,00	1,90	2,47	2,50	1,20
Сухое вещество, г	255,00	269,00	280,00	270,00	245,00	250,00	250,00	250,00
Концентрация энергии в сухом веществе, МДж/г	8,63	10,82	12,14	7,41	7,31	9,88	10,00	4,80
Сырой протеин, г	42,80	42,50	44,20	37,70	37,00	38,00	40,80	29,10
Сырой протеин в сухом веществе, %	16,78	15,80	15,79	13,96	14,23	15,20	16,32	11,64
Переваримый протеин, г	21,00	25,40	26,00	18,50	18,00	22,7	23,00	13,00
Сырая клетчатка, г	76,30	68,00	71,50	71,20	75,80	67,6	77,00	76,80
Сырая клетчатка в сухом веществе, %	29,92	25,28	25,54	26,37	29,15	27,04	30,80	30,72
Сахар, г	12,00	13,00	14,00	10,00	10,00	11,0	12,00	8,00
Кальций, г	1,60	1,90	1,80	1,30	1,50	1,07	1,70	1,30
Фосфор, мг	0,30	0,28	0,30	0,30	0,30	0,20	0,30	0,30
Каротин в сухом веществе, мг	16,60	17,00	18,00	14,50	14,30	16,30	16,75	10,05
Классность корма	1	1	1	3	2	2	2	н/к

«Енисей» 1:100 в 1,7 раз эффективнее, чем в контроле, а на 90-е сутки консервирования – в 2,1 раза. В сравнении с разведением 1:10 больше в 1,5 раза на 45-е сутки, на 90-е сутки – 1,3 раза. Разведение 1:50 также меньше разведения 1:100 на 45-е сутки в 1,1 раза.

На 45 сутки содержание сырого протеина также больше в разведении (1:100) по сравнению с контролем – на 17,2 %, а на 90 сутки – на 40,2 %, в разведение 1:10 – больше контроля на 13,5 %, и в разведение 1:50 больше – на 12,7 %. Через 90 суток разведение 1:10 больше контроля – на 27,1 %, разведение 1:50 – на 30,6 % соответственно (таблица 5), что представлено нами в научных публикациях (Н.А. Косарева, 2023).

Количество сырой клетчатки в сухом веществе на 90-е сутки в разведении 1:100 была незначительно больше, чем в контроле на 0,08 %, а в разведении 1:10 и 1:50 меньше контроля – на 1,57 и 3,68 % соответственно.

В процессе силосования происходит расходование сахаров – на образование молочнокислых бактерий и на протекание микробиологических процессов, но часть сахара остается в силосе.

Так, большее количество сахара сохранилось в третьей опытной группе (разведение 1:100) – его количество на 90 сутки было больше по сравнению с контролем в 1,5 раза, 1:10 – в 1,2 раза, 1:50 – в 1,3 раза больше контроля.

Подобная тенденция наблюдалась и по содержанию минеральных веществ – кальция и фосфора. Каротин на 45-е сутки в силосе с биоконсервантом в разведение 1:100 был на 24,1 % больше контроля, а в разведение 1:10 и 1:50 – на 14,5 и 17,2 %. Содержание витамина в виде каротина в зеленой массе силоса в разведение 1:100 и 1:50 на 90-е сутки, было больше, чем в контрольной в 1,6 раз, а в разведение 1:10 – в 1,4 раза (Н.А. Косарева, 2023).

В целом следует отметить, что силос после 90 дней консервации характеризуется высокими показателями качества.

Анализ питательности полученных образцов силоса в течение времени (45 и 90 суток) показывает, что сохранность корма лучше с применением микробиовита «Енисей», чем в контроле, где не использовался консервант (Н.А. Косарева, 2023).

3.1.2. Влияние разных дозировок микробиовита «Енисей» при консервировании сочных кормов

В условиях НПХ «Омское» был проведен научно-хозяйственный опыт по определению рабочего раствора микробиовита «Енисей» на травостое из сорго-бобовой смеси, закладка которых проводилась в бетонные кольца в трех вариантах: два опытных консервированных мелкодисперсной взвесью микробиовита «Енисей» в разведениях 1:10 и 1:100 и контрольный без консерванта.

На каждые 100 кг зеленой массы расходовали 200 мл разведённого препарата. Зеленую массу обрабатывали мелкодисперсной взвесью рабочего

раствора, затем ворошили и трамбовали до заполнения емкости и герметизировали полиэтиленовой пленкой, закрывая соломой с грузом.

Органолептические показатели подопытных силосов были оценены через 45 суток после консервирования путем вскрытия бетонных колец каждого варианта; показатели соответствовали требованиям ГОСТ Р 55986 - 2022. Запах силоса был приятный, стебли светлые, зеленовато-коричневого цвета, консистенция плотная, немажущаяся, структура растений сохранена. При вскрытии через 90 суток после консервирования каждого варианта – в опытном первом и в опытном втором внешние показатели не изменились, а в опытном третьем произошло усиление кислого запаха за счет увеличения кислотности.

По прошествии установленного срока согласно схеме исследования взятые образцы силосов были подвергнуты зоотехническому анализу (таблица 6, 7).

Таблица 6 – Показатели качества силоса

Показатель	Сроки определения качества силоса (сутки)					
	45			90		
	1	2	3	1	2	3
pH	4,20	4,30	4,50	3,850	3,90	3,70
Молочная кислота, %	79,00	82,00	75,00	79,10	80,3 0	78,30
Уксусная кислота, %	21,00	18,00	24,90	20,80	19,60	21,60
Масляная кислота, %	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,10
Соотношение кислот: молочной к уксусной	3,76:1,00	4,50:1,00	3,01:1,00	3,80:1,00	4,09:1,00	3,60:1,00

При изучении химических показателей питательности силоса в разные сроки хранения установили, что сохранность силоса в разведение микробиовита «Енисей» 1:100 лучше: содержание молочной кислоты на 45-е сутки в большей степени образовалось в силосе второй группы – 82,0 %, превосходство с контрольной группой составило 7 %, разница между первой группой и контролем составила 4 %, а между второй опытной и первой опытной группой 3 % (Н.А. Косарева, 2023).

В таблице 7 представлены показатели питательности силоса на 45-е и 90-е сутки. Содержание сырого протеина в сухом веществе было больше в разведении 1:100 по сравнению с контролем – на 3,57 %, и в разведении 1:10 с контролем – на

Таблица 7 – Показатели питательности силоса

Показатель	Сроки определения качества силоса (сутки)					
	45			90		
	1	2	3	1	2	3
ЭЖЕ	0,23	0,27	0,23	0,25	0,23	0,23
Обменная энергия, МДж	2,25	2,70	2,25	2,50	2,25	2,25
Сухое вещество, г	234,00	255,00	207,00	217,00	234,00	207,00
Концентрация энергии в сухом веществе, МДж/СВ	9,62	10,59	10,87	11,52	9,62	10,87
Сырой протеин, г	28,80	39,30	24,50	26,80	30,80	24,50
Сырой протеин в сухом веществе, %	12,30	15,41	11,84	12,35	13,16	11,84
Переваримый протеин, г	21,70	31,80	19,90	20,00	29,70	19,90
Сырая клетчатка, г	76,60	85,60	66,50	70,80	78,20	65,50
Сырая клетчатка в сухом веществе, %	32,74	33,56	32,12	32,63	33,41	31,64
Сахар, г	11,25	12,00	6,25	10,00	11,25	6,25
Кальций, г	1,97	1,97	1,53	1,10	1,97	1,53
Фосфор, мг	0,34	0,54	0,43	0,23	0,43	0,34
Каротин в сухом веществе, мг	21,00	24,90	22,01	20,00	21,00	20,01
Классность корма	1	1	1	2	2	2

0,46 %, разница между разведениями 1:100 и 1:10 на 45-е сутки составила 3,11 %, и затем на 90 суток разница составила 1,32 и 0,81 % соответственно (Н.А. Косарева, 2023).

По содержанию сахара через 45 суток в разведение 1:100 было больше контроля – в 1,9 раз, разведение 1:10 – в 1,8 раз лучше контроля, а между разведениями второй опытной и первой опытной группы разница была незначительная – в 1,0 раза. На 90-е сутки разница между второй опытной и контрольной группой была больше в 1,8 раз, а между первой опытной и контрольной – в 1,6 раза, и между двумя опытными группами – 1,1 раза соответственно.

Содержание каротина на 45-е сутки в силосе с биоконсервантом в разведение 1:100 было больше контроля – на 13,1 %, а в разведение 1:10 – меньше контроля по содержанию каротина в 1,4 раза; через 90 суток разница между второй опытной и контрольной группой составила 4,9 %.

Таким образом, анализ питательности полученных образцов силоса по истечении 45 и 90 суток показывает, что сохранность корма выше с применением

микробиовита «Енисей», чем в контроле, что было указано нами в научных публикациях (Н.Н. Новикова, 2022).

Консервирование зеленой массы сорго-бобовой смеси было проведено в 2021 году в бурты по 18 тонн, использовалось более эффективное, полученное ранее разведение микробиовита «Енисей» в соотношении 1:100. При силосовании использовалась ранее установленная технология заготовки, которая включала следующие операции: скашивание с измельчением растений (размер резки составлял 2-5 см.) – транспортировка к месту хранения – укладка в бурты (на предварительно подготовленную забетонированную поверхность) – внесение консерванта – равномерная укладка зеленой массы с разравниванием и тщательной трамбовкой – укрытие массы пленкой с утяжелением.

Следует отметить, что зеленая масса сорго-бобовой смеси была убрана в фазу восковой спелости нижних ярусов бобов.

По органолептическим показателям все корма были цвета, соответствующего виду растения с различной структурой и немажущейся консистенцией, обладали приятным запахом, без гнилостного распада и плесени (таблица 8).

Зоотехнический анализ полученных силосов показал, что корм хорошо сохранился как после 45, так и после 90 дней хранения.

Силос во всех подопытных группах отвечал характеристикам, указанным в ГОСТе, и соответствовал по питательности первому классу качества.

В заготовленном силосе с использованием микробиовита «Енисей» содержалось как через 45, так и через 90 дней переваримого протеина больше по сравнению с силосом без консерванта на 11,8 г, или в 1,6 раза; на 90-е сутки разница между разведением 1:100 и контролем составила 1,8 г, или в 1,1 раза больше, содержание сырой клетчатки в сухом веществе на 45-е сутки также было больше – на 1,59 %, содержание сахара – на 5 г, или в 1,8 раза больше, на 90-е сутки разница составила 2 г, или в 1,2 раза больше.

Таблица 8 – Питательность опытных силосов

Показатель	45-е сутки		90-е сутки	
	(опытная I)	(опытная II)	(опытная I)	(опытная II)
ЭКЕ	0,23	0,23	0,27	0,25
Обменная энергия, МДж	2,25	2,25	2,70	2,50
Сухое вещество, г	234,00	207,00	255,00	217,00
Концентрация энергии в сухом веществе, МДж/СВ	9,62	10,87	10,59	11,52
Сырой протеин, г	39,30	24,50	26,80	28,80
Сырой протеин в сухом веществе, %	11,45	11,84	15,41	13,27
Переваримый протеин, г	31,80	20,00	21,70	19,90
Сырая клетчатка, г	76,60	64,50	73,20	70,80
Сырая клетчатка в сухом веществе, %	32,74	31,15	28,71	32,63
Сахар, г	11,25	6,25	12,00	10,00
Кальций, г	1,97	1,53	1,97	1,10
Фосфор, мг	0,54	0,34	0,15	0,13
Каротин, мг	24,90	20,00	21,00	15,01
pH	4,37	4,18	4,10	4,00
Молочной кислоты в общем кол-ве кислот	65,90	63,70	60,00	56,80
Масляной кислоты	0,00	0,00	0,00	0,00
Уксусной кислоты	34,10	36,30	40,00	43,20
Классность корма	1,00	1,00	1,00	1,00

По содержанию каротина на 45-е сутки превосходство составило 4,9 мг, или в 1,2 раза больше, а на 90-е сутки – 5,99 мг, или в 1,4 раза больше, чем в контроле.

Следует отметить, что внесение микробиовита «Енисей» способствовало большей сохранности питательных веществ в процессе хранения. Следующим этапом научно-исследовательской работы было изучение действия консервированных силосов на продуктивные показатели откармливаемых бычков черно-пестрой породы в условиях предприятия Омской области.

3.2. Использование силоса, заготовленного с микробиовитом «Енисей» при откорме бычков черно-пестрой породы в научно-хозяйственном опыте

3.2.1. Организация кормления подопытных бычков

Первый научно-хозяйственный опыт проводили в НИХ «Омское», являющемся одним из филиалов Омского аграрного научного центра.

Подопытные бычки находились на привязном способе содержания, помещение было оборудовано деревянными настилами для отдыха, кормушками, уровневыми поилками, системами освещения, вентиляции и навозоудаления (сплавная). Подопытные животные были разделены на три группы по 6 голов.

Контрольную группу кормили основным рационом хозяйства, первую опытную – основным рационом, заменив силос кукурузный на силос с биоконсервантом микробиовит «Енисей» в разведении 1:100, приготовленный в научно-производственном опыте в количестве 4 т, а опытную II кормили основным рационом, заменив силос кукурузный на силос без биоконсерванта, приготовленного в научно-производственном опыте в количестве 4 т.

Кормление бычков осуществляли в течение 90 суток вручную, индивидуально, в соответствии с рационами, рассчитанными по питательной ценности компонентов. Так как кормовой рацион для животных, состоящий из соответствующих компонентов, должен по питательности быть полноценным и содержать питательные вещества в доступной форме, чтобы обеспечить их полноценный рост и развитие вследствие оптимального течения обменных процессов в организме. Отсюда следует, что качеству рационов в хозяйстве уделяют пристальное внимание.

Рацион контрольной группы состоял из силоса кукурузного, сена кострцевого, сенажа из многолетних злаковых трав, смеси концентрированных кормов (дробленая смесь овса, гороха, ячменя).

Рацион опытной I группы заменили на силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» консервированный микробиовитом «Енисей», а рацион опытной II группы на силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» без консерванта.

Составы рационов подбирались по нормам кормления для возрастных периодов – для бычков 6 месяцев и 7-8 месяцев – согласно установленной схеме исследований.

Перед составлением рациона сочные корма (силос, сенаж) исследовали на содержание массовой доли органических кислот: молочной, масляной, уксусной, а также определяли их кислотность (рН).

В соответствии ГОСТ Р 55986 - 2022 опытные силоса I и II варианта, а также сенаж были отнесены к первому классу качества, где по показателям преобладала молочная кислота, наблюдалось допустимое количество уксусной кислоты и, согласно требованиям, отсутствовало содержание масляной кислоты. В контрольном силосе установлено незначительно большее содержание уксусной кислоты и меньшее содержание рН (таблица 9).

Таблица 9 – Показатели качества силоса

Показатель	Силос кукурузный (контроль)	Силос опытная I	Силос опытная II	Сенаж
рН	3,82	4,10	4,00	4.06
Молочная кислота, %	51,90	66,00	56,8	64.40
Уксусная кислота, %	48,10	34,00	43,20	35.60
Масляная кислота, %	0,00	0,00	0,00	0,00
Соотношение кислот: молочной к уксусной	1,07:1,00	1,95:1,00	1,31:1,00	1,80:1,00

В лаборатории были исследованы образцы хозяйственных кормов: силос кукурузный (1 проба), сено кострецовое (1 проба), сенаж из однолетних трав (1 проба), концентраты (горох + ячмень + овес берутся в равных частях и измельчаются на зернодробилке, 1 проба). По питательности все корма соответствовали требованиям ГОСТа и были отнесены к 1 классу (таблица 10).

Исследуемые виды кормов обладали приятным запахом и соответствующей консистенцией, сохранившей структуру растений. Органолептическая оценка показала, что у исследуемых образцов кормов гнилостного распада и запаха плесени не наблюдали. В сочных же кормах преобладала молочная кислота и допустимое количество уксусной кислоты (Н.А. Косарева, 2022).

Таблица 10 – Питательность кормов, используемых в научно-хозяйственном опыте

Показатель	Силос кукурузный	Сено кострцовое	Сенаж из однолетних трав	Концентраты (горох + ячмень + овес)
Влаги, %	75,00	20,50	51,00	13,05
ЭКЕ	0,23	0,68	0,32	0,91
Обменная энергия, МДж	2,30	6,80	3,10	9,10
Сухое вещество, г	250,00	795,00	490,00	869,00
Сырой протеин, г	27,10	98,30	43,40	170,00
Переваримый протеин, г	21,90	61,00	35,10	92,00
Сырая клетчатка, г	69,00	267,00	70,90	93,80
Сахар, г	6,20	43,50	29,80	95,00
Кальций, г	1,40	5,20	2,90	6,40
Фосфор, мг	0,14	1,80	1,00	9,40
Каротин, мг	19,00	20,20	15,00	-

В таблице 11 представлено фактическое потребление и остатки кормов животными подопытных групп за период опыта (3 месяца).

Таблица 11 – Фактическое потребление и остаток кормов подопытных групп (в расчете на 1 голову в среднем за сутки)

Группа	Период откорма					
	6 месяцев		7 месяцев		8 месяцев	
	задано кормов в сутки, кг	остаток кормов в среднем за месяц, кг	задано кормов в сутки, кг	остаток кормов в среднем за месяц, кг	задано кормов в сутки, кг	остаток кормов в среднем за месяц, кг
Контрольная	13,70	5,2±0,20	17,70	4,6±0,11	17,70	4,0±0,01
Опытная I	13,70	4,2±0,30	17,70	3,9±0,02*	17,70	2,8±0,16**
Опытная II	13,70	4,9±0,24	17,70	4,3±0,09	17,70	3,2±0,09

Примечание: *P<0,05; ** P<0,001.

Каждый день животным задавалось одинаковое количества корма, остатки кормов у подопытных групп бычков были разными; так, в первой опытной группе в среднем за уравнильный период откорма количество остатков было меньше на 0,7 – 1,0 кг, или на 14,3 – 19,2 %, чем во второй опытной и контрольной группах.

В переходном периоде остатки в опытной первой группе были меньше на 0,4 – 0,7 кг, или на 9,3 – 15,2%, и в главном периоде опыта – на 0,4 – 1,02 кг, или на 12,5 – 30,0 % соответственно.

В таблице 12 представлен рацион для подопытных бычков 6 месяцев.

Таблица 12 – Рацион кормления 6-месячных подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Сено кострецовое, кг	1,50	1,50	1,50
Концентраты, кг	1,70	1,70	1,70
Сенаж, кг	6,00	6,00	6,00
Силос кукурузный, кг	4,50	-	-
Силос опытный 1, кг	-	4,50	-
Силос опытный 2, кг	-	-	4,50
Поваренная соль, кг	0,025	0,025	0,025
Мел	0,029	0,029	0,029
Итого, кг	13,75	13,75	13,75
Содержание питательных веществ в рационах			
ЭКЕ	5,30	5,60	5,60
Обменная энергия, МДж	53,10	55,60	55,60
Сухое вещество, кг	6,20	6,60	6,50
Сырой протеин, г	775,60	817,40	807,10
Переваримый протеин, г	522,40	556,10	548,00
Сырая клетчатка, г	1239,50	1330,00	1230,50
Сахар, г	441,70	456,10	433,60
Кальций, г	44,20	44,90	42,90
Фосфор, мг	25,24	25,28	25,38
Каротин в сухом веществе, мг	186,00	214,80	165,30

Рацион составлен в соответствии с нормами детализированного кормления. Подопытным бычкам ежедневно задавали одинаковое количество корма.

Структура рационов 6-месячных бычков представлена в основном сочными - 61,3 % и концентрированными - 22,5 % кормами, грубых кормов содержалось - 16,2 %. Отсюда тип кормления – силосно-сенажный.

Содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона составляло в первой опытной группе – 8,4, а во второй опытной и контрольной – 8,6 МДж. Содержание сырого протеина в сухом веществе рациона соответственно составило в первой и второй опытных группах – 12,4 %, а в контрольной – 12,5%.

В проведенных нами исследованиях, в контрольной группе в среднем количество переваримого протеина в расчете на одну энергетическую кормовую единицу составляло – 98,6 г, отношение кальция к фосфору составило - 1,8:1, а сахаро-протеиновое отношение находилось на уровне – 0,8:1, что соответствует норме.

В первой опытной группе в среднем количество переваримого протеина в расчете на одну энергетическую кормовую единицу составляло – 99,3 г, соотношение кальция к фосфору составляло – 1,8:1, а сахаро-протеиновое отношение было на уровне – 0,8:1, что также соответствует норме.

Во второй опытной группе в среднем количество переваримого протеина в расчете на 1 энергетическую кормовую единицу составляло 97,9 г, соотношение кальция к фосфору – 1,7:1, сахарно-протеиновое отношение – 0,8:1, что так же соответствует норме (Н.Н. Новикова, 2024).

Для подопытных бычков 7-8 месячного возраста также был составлен рацион в соответствии с нормами детализированного кормления (таблица 13) (Н.А. Косарева 2022).

Таблица 13 – Рацион кормления для 7-8 месячных подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Сено кострецовое, кг	2,00	2,00	2,00
Концентраты, кг	1,70	1,70	1,70
Сенаж, кг	7,00	7,00	7,00
Силос кукурузный, кг	7,0	-	-
Силос опытный 1, кг	-	7,00	-
Силос опытный 2, кг	-	-	7,00
Поваренная соль, кг	0,025	0,025	0,025
Мел, кг	0,029	0,029	0,029
Итого, кг	17,75	17,75	17,75
Содержится в рационе			
ЭЖЕ	6,70	7,00	6,80
Обменная энергия, МДж	66,80	69,60	68,20
Сухое вещество, кг	8,24	8,29	8,00
Сырой протеин, г	979,00	1064,50	991,00
Переваримый протеин, г	677,40	746,70	664,10
Сырая клетчатка, г	1672,70	1702,10	1685,30
Сахар, г	500,40	541,10	527,10
Кальций, г	51,38	55,37	49,28
Фосфор, мг	27,56	30,36	28,96
Каротин в сухом веществе, мг	278,40	319,70	285,40

В структуре рациона бычков 7-8 месяцев сочные корма занимают 64,2 %, концентрированные корма – 18,2 %, грубые корма – 17,6 %. Соответственно тип кормления – силосно-сенажный.

В проведенных нами исследованиях, содержание питательных веществ в рационе бычков контрольной группы в среднем количество переваримого протеина в расчете на 1 энергетическую кормовую единицу составляет 101,1 г, соотношение кальция к фосфору - 1,9:1, при норме 1,5-2,0:1, сахарно-протеиновое отношение - 0,7:1, при норме 0,8 – 1,2:1.

В опытной I группе в среднем количество переваримого протеина в расчете на 1 энергетическую кормовую единицу составляет 106,7 г, соотношение кальция к фосфору - 1,8:1, сахарно-протеиновое отношение - 0,7:1, что соответствует норме.

В опытной II группе в среднем количество переваримого протеина в расчете на 1 энергетическую кормовую единицу составляет 97,7 г, соотношение кальция к фосфору составляет – 1,7:1, сахарно-протеиновое отношение – 0,8:1, что также соответствует норме (Н.Н. Новикова, 2024).

В таблицах 14, 15, 16 представлено потребление энергии и питательных веществ бычками подопытных групп, которые рассчитаны на период шестого, седьмого и восьмого месяцев в соответствии с используемыми рационами.

Таблица 14 – Потребление энергии и питательных веществ бычками контрольной группы в научно-хозяйственном опыте

Показатель	Период откорма				Всего за период 90 дней	
	6 месяцев		7-8 месяцев		требуется	потреблено
	требуется	потреблено	требуется	потреблено		
ЭКЕ	135,00	159,00	324,00	402,00	459,00	561,00
Сухое вещество, кг	168,00	186,00	402,00	494,40	570,00	680,40
Сырой протеин, кг	26,55	23,26	60,90	58,74	87,45	82,00
Переваримый протеин, кг	17,25	15,67	39,60	40,64	56,85	56,31
Сырая клетчатка, кг	30,30	37,18	87,42	100,36	117,72	137,54
Сахар, кг	15,60	13,25	35,70	30,02	51,30	43,27
Кальций, кг	1,20	1,32	2,70	3,08	3,90	4,40
Фосфор, кг	0,90	0,75	1,8	1,65	2,7	2,40

Из данных таблицы 14 можно отметить, что животные контрольной группы потребляли достаточно питательных веществ и энергии. За весь период опыта наблюдалось недостаточное потребление сахара по сравнению с нормой – на 8,03 кг, фосфора - на 0,3 кг, переваримого протеина – 0,54 кг, а сырого протеина – на 5,45 кг.

Анализируя таблицу 15, установлено, что в первой опытной группе за весь период опыта наблюдается незначительный недостаток в сахаре – 5,16 кг, фосфоре – 0,13кг, по всем остальным показателям потребление энергии и питательных веществ были чуть выше, чем требовалось по норме.

Таблица 15 – Потребление энергии и питательных веществ бычками первой опытной группы в научно-хозяйственном опыте

Показатель	Период откорма				Всего за период 90 дней	
	6 месяцев		7-8 месяцев		требуется	потреблено
	требуется	потреблено	требуется	потреблено		
ЭЖЕ	135,00	168,00	324,00	421,80	459,00	589,80
Сухое вещество, кг	168,00	198,00	402,00	497,4	570,00	695,40
Сырой протеин, кг	26,55	24,52	60,90	63,87	87,45	88,39
Переваримый протеин, кг	17,25	16,68	39,60	44,80	56,85	61,48
Сырая клетчатка, кг	30,30	39,90	87,42	102,12	117,72	142,02
Сахар, кг	15,60	13,68	35,70	32,46	51,30	46,14
Кальций, кг	1,20	1,34	2,70	3,32	3,90	4,66
Фосфор, кг	0,90	0,75	1,80	1,82	2,70	2,57

В таблице 16 представлено потребление энергии и питательных веществ бычками второй опытной группы за весь период исследования.

Анализ данных представленных в таблице 16 показал, что во второй опытной группе недостаток сахара составил – 6,68 кг, фосфора – 0,21 кг, переваримого протеина – 0,57 кг, сырого протеина – 3,78 кг. Все остальные показатели по потреблению питательных веществ были чуть больше требуемой нормы.

Таблица 16 – Потребление энергии и питательных веществ бычками опытной второй группы в научно-хозяйственном опыте

Показатель	Период откорма				Всего за период 90 дней	
	6 месяцев		7-8 месяцев		требуется	потреблено
	требуется	потреблено	требуется	потреблено		
ЭКЕ	135,00	168,00	324,00	408,00	459,00	576,00
Сухое вещество, кг	168,00	195,00	402,00	480,00	570,00	675,00
Сырой протеин, кг	26,55	24,21	60,90	59,46	87,45	83,67
Переваримый протеин, кг	17,25	16,44	39,60	39,84	56,85	56,28
Сырая клетчатка, кг	30,30	36,91	87,42	101,11	117,72	138,02
Сахар, кг	15,60	13,00	35,70	31,62	51,30	44,62
Кальций, кг	1,20	1,28	2,70	2,95	3,90	4,23
Фосфор, кг	0,90	0,76	1,80	1,73	2,70	2,49

В таблице 17 представлено содержание в сухом веществе питательных веществ и их соотношение в кормах у подопытных животных за весь период опыта.

Таблица 17 – Содержание в сухом веществе питательных веществ и их соотношение в научно-хозяйственном опыте

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества (СВ)	0,8	0,8	0,8
Содержится в СВ, %:			
переваримого протеина	8,27	8,84	8,33
клетчатки	20,21	20,42	20,44
сахара	6,35	6,63	6,61
кальция	0,64	0,67	0,62
фосфора	0,35	0,37	0,36

Концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества во всех группах была одинаковой и составила – 0,8 ЭКЕ. Содержание в сухом веществе переваримого протеина в первой опытной группе было больше – на 0,57 % по сравнению со второй опытной и на 0,51 % по сравнению с контрольной группой.

Уровень сырой клетчатки от сухого вещества в первой опытной группе был больше контрольной на 0,21 %, но меньше второй опытной на 0,02 %.

Содержание сахара в опытной первой группе было больше на 0,28 – 0,02 %, кальция – на 0,02 - 0,05 % и фосфора – на 0,02-0,01 % соответственно.

Таким образом, организация кормления откормочных бычков заключается в применение однотипного кормления на протяжении всего научно-хозяйственного опыта, это способствует стабилизации физиологических функций пищеварения, что обеспечивает повышение переваримости и усвояемости питательных веществ рациона.

3.2.2. Оценка показателей роста подопытных бычков

Одним из основополагающих показателей, характеризующих процесс роста и развития животного организма, является его живая масса (Н.Н. Новикова, 2023). При постановке на опыт подопытные бычки в среднем имели одинаковую живую массу.

Учет живой массы проводили утром до кормления на электронных весах, при постановке животных на опыт и затем ежемесячно (таблица 18).

Таблица 18– Изменение живой массы бычков подопытных групп, ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Продолжительность опыта, дни	90		
При постановке на опыт, кг	169,80±0,38	170,30±1,39	170,00±1,45
При снятии с опыта, кг	234,50±2,93	241,30±0,61**	237,30±0,84
Среднесуточный прирост, г	719,40±28,54	788,90±14,34**	747,80±7,75

Примечание: *P < 0,05; **P<0,01

В процессе эксперимента установлено, что живая масса опытных бычков как контрольной группы, так и получавших силос консервированный микробиовитом «Енисей», постепенно увеличивалась с большей интенсивностью.

Живая масса при снятии с опыта у бычков первой опытной группы была больше прироста бычков контрольной группы на 6,8 кг, или на 2,9 %, а прирост второй опытной группы больше контрольной на 2,8 кг, или на 1,2 %, разница

между первой опытной и второй опытной группой составила 4,0 кг, или на 1,7 % больше.

Среднесуточный прирост первой опытной группы был больше контрольной – на 69,5 г, или на 9,7 %, а вторая опытная превосходила контрольную – на 28,4 г, или на 3,9 % соответственно. При этом среднесуточный прирост в первой опытной группе был больше второй опытной группы на 41,1 г, или на 5,2 %, ($P < 0,05$) (приложение 1).

В результате проведенных нами исследований установлено, что рацион, в состав которого входит силос из сорго-бобовой смеси растений, консервированный микробиовитом «Енисей», лучше усваивался и переваривался, потому у животных первой опытной группы прирост живой массы был наиболее интенсивным по сравнению с бычками контрольной группы (Н.А. Косарева, 2023).

3.2.3. Оценка физиологического состояния подопытных бычков

Оценку физиологического состояния опытных животных проводили в соответствии с тремя периодами опыта: уравнительным, переходным, главным на основании данных биохимического исследования сыворотки крови и кала (Н.Н. Новикова, 2024).

Биохимические исследования сыворотки крови проводили по основным показателям: ферменты – АЛТ, АСТ, щелочная фосфатаза (ЩФ); электролиты – железо, кальций, фосфор, магний; субстраты - глюкоза, креатинин, мочевины, общий белок (таблица 19, 20).

Щелочная фосфатаза – гидролитический фермент, синтезируемый в основном в печени, – выделяется из организма в составе желчи. Это неспецифический фермент, катализирующий гидролиз многих фосфорных эфиров и присутствующий в плазме в форме изоферментов (Н.Н. Новикова, 2024).

Таблица 19 – Биохимические показатели сыворотки крови, ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Периоды откорма	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
АЛТ, нкат/л (норма 450-700)			
Уравнительный	452,1±0,26	452,0±0,33	451,3±0,40
Переходный	502,6±0,62	488,9±0,55	489,5±0,55
Главный	553,2±1,81	549,2±0,60	549,8±0,48
АСТ, нкат/л (норма 934-1417)			
Уравнительный	943,9±0,34	945,0±0,33	945,0±0,37
Переходный	974,2±0,34	974,8±2,07	975,3±0,76
Главный	975,2±0,53	976,8±0,60	972,8±0,70
Щелочная фосфатаза ИЕ/л (норма 0,5-2,0)			
Уравнительный	2,1±0,05	2,2±0,05	2,1±0,06
Переходный	2,2±0,05	2,2±0,05	2,2±0,05
Главный	2,5±0,05	2,7±0,03*	2,6±0,04
Железо, мкмоль/л (норма 18,0-29,0)			
Уравнительный	26,9±0,08	25,3±0,33*	25,9±0,20**
Переходный	27,6±0,13	26,5±0,56*	26,2±0,14
Главный	27,2±0,21	27,7±0,41	27,0±0,37
Кальций, ммоль/л (норма 2,5-3,1)			
Уравнительный	2,6±0,05	2,9±0,03	2,6±0,03
Переходный	2,9±0,06	2,8±0,13	2,6±0,03**
Главный	2,8±0,05	2,8±0,05	2,7±0,04*
Фосфор, ммоль/л (норма 1,45-2,1)			
Уравнительный	1,5±0,01	1,4±0,04	1,4±0,03
Переходный	1,4±0,05	1,4±0,03	1,4±0,03
Главный	1,4±0,05	1,4±0,03	1,8±0,02
Магний, ммоль/л (норма 0,5-1,5)			
Уравнительный	0,9±0,03	0,7±0,03	0,7±0,07
Переходный	1,0±0,04	0,7±0,03**	0,8±0,04*
Главный	1,1±0,06	1,1±0,04	1,1±0,04

Примечание: * $P \leq 0,05$.; ** $P < 0,001$.

Количество фермента может изменяться не только при патологических состояниях, но и при физиологических изменениях. Так, в период активного роста опытных бычков ее показатели увеличены по сравнению с нормой в среднем по группе на 0,6 единиц в конце главного опыта и имеют достоверные различия ($P < 0,05$) (Н.Н. Новикова, 2024).

Определяемые биохимические показатели сыворотки крови опытных животных находились в пределах референсных значений.

Аланинаминотрансфераза (АЛТ) и аспартатаминотрансфераза (АЛТ) – ферменты (трансаминазы) плазмы крови предназначены для передачи аминокрупп между аминокислотами и кетокислотами. Ферменты АЛТ и АСТ образуются в

клетках печени, почек, в скелетных мышцах, сердце, поджелудочной железе, они участвуют в синтезе многих веществ. В основном АЛТ преобладает в печени, а АЛТ – в миокарде. Количественные значения, находящиеся в референсном диапазоне, показывают, что физиологических нарушений в работе органов не отмечено. При оценке соотношений показателей АСТ к АЛТ дисбаланс, превышающий нормы 450-700 и 934-1417 нкат/л, не выявлен (Н.Н. Новикова, 2024).

Количество фермента может изменяться не только при патологических состояниях, но и при физиологических изменениях. Так, в период активного роста опытных телят 6-8 месяцев ее показатели увеличены по сравнению с нормой в среднем по группе на 0,6 единиц в конце главного опыта (Н.Н. Новикова, 2024).

Микроэлемент железо в организме животного является составной частью гемоглобина, стимулирует дыхание клеток, ответственен за кроветворение, качество кожи и состояние желудочно-кишечного тракта. Недостаток его проявляется в первую очередь анемией. В течение всех изучаемых периодов опыта показатель находился на средней границе установленной нормы 18,0-29,0 мк моль/л.

Важными макроэлементами являются кальций, фосфор, магний.

Кальций входит в состав костей, участвует в свертывании крови, поддерживает нервно-мышечную возбудимость, повышает тонус миокарда, активирует ферменты, его норма составляет 2,5-3,1 мк моль/л. Большое количество кальция расходуется вместе с фосфором (норма 1,45-2,1 мк моль/л) на образование костей и зубов в форме нерастворимого фосфата кальция и магния (0,5-1,5 мк моль/л).

Важное физиологическое значение имеет отношение кальция к фосфору, при норме 2:1. Фосфор содержится в тех же органах и тканях, что и кальций, входит в состав фосфатного буфера крови, АТФ, АДФ; участвует в регуляции кислотно-щелочного равновесия, а также в углеводном, жировом и белковых обменах.

Содержание элементов в сыворотке крови может изменяться в зависимости

от уровня поступления с кормами и клинического состояния животных. При избытке кальция и магния в кишечном содержимом и недостатке витамина D всасывание фосфора может ухудшаться (Н.Н. Новикова, 2024).

В исследовании во все изучаемые периоды соотношение показателей кальция и фосфора в рационах находилось в пределах нормы у всех групп.

Показателем углеводного обмена является содержание глюкозы – это основной источник энергии в организме (таблица 20).

Таблица 20 – Биохимические показатели сыворотки крови бычков подопытных групп, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Периоды откорма	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Глюкоза, ммоль/л (норма 2,5-3,8)			
Уравнительный	2,7±0,08	2,7±0,03	2,8±0,03
Переходный	2,7±0,06	2,8±0,06	2,8±0,04
Главный	2,8±0,05	3,0±0,04	3,0±0,10
Креатинин, ммоль/л (норма 88-177)			
Уравнительный	143,5±0,86	141,0±0,75	143,2±0,07
Переходный	161,8±0,77	153,4±0,89	152,6±0,30
Главный	160,8±0,87	160,0±1,00	160,4±0,42
Мочевина, ммоль/л (норма 3,3-3,6)			
Уравнительный	3,4±0,05	3,4±0,03	3,4±0,03
Переходный	3,4±0,06	3,4±0,04	3,4±0,03
Главный	3,4±0,03	3,4±0,03	3,4±0,02
Общий белок, г/л (норма 60,0-85,0)			
Уравнительный	61,8±0,41	60,2±0,24*	60,7±0,33*
Переходный	60,9±0,31	60,6±0,54	60,1±0,26
Главный	61,2±0,23	61,6±0,42	61,0±0,41

Примечание: *P≤0,05

Регуляцию уровня глюкозы крови при норме 2,5-3,8 осуществляют железы внутренней секреции (поджелудочная, щитовидная, гипоталамус, гипофиз и т.д.). Чем моложе теленок, тем больше ему требуется глюкозы, поэтому в количественном отношении в уравнительный и переходный период ее значения несколько превышают норму и выравниваются в главном опыте у животных 7-8 месячного возраста (Н.Н. Новикова, 2024).

Креатинин – показатель белкового обмена, низкомолекулярное азотсодержащее вещество, продукт метаболизма креатин фосфата/ креатина

мышечных клеток. Уровень креатинина в сыворотке крови является маркером скорости клубочковой фильтрации (СКФ) в почках для оценки функции почек. Количество креатинина увеличивается с ростом мышечной массы, поэтому у животных 7-8 месячного возраста в период главного опыта показатели были выше, чем в уравнительный и переходный, норма креатинина составляет 88-177 мкмоль/л (Н.Н. Новикова, 2024).

Мочевина является конечным продуктом азотистого обмена нейтрализации аммиака, протекающего в печени. Количественный пониженный показатель указывает на патологию печени, а повышенный – на патологию почек. Во всех группах опытных животных данный показатель находится на средней границе нормы, которая составляет 3,3-3,6 мкмоль/л (Н.Н. Новикова, 2024).

Общий белок распадается до аминокислот, которые служат строительным материалом для всех белков внутренней среды организма, несущих на себе различные функции: поддержание вязкости крови, осмотического давления, транспорте веществ, регуляции постоянства рН крови, участвуют в свертывании крови и иммунных процессах. Основная масса белков поступает в организм с кормом. В конце главного опыта количество общего белка в сыворотке незначительно увеличилось на 0,7 единиц, при норме 60,0-85,0г/л (Н.Н. Новикова, 2024).

В результате проведенных биохимических исследований сыворотки крови по основным показателям нарушений физиологического развития телят за три опытных периода не выявлено. Все отклонения от нормы считаем физиологической нормой растущего организма (Н.Н. Новикова, 2024).

Для оценки физиологических пищеварительных процессов в желудочно-кишечном тракте нами было проведено копрологическое исследование с применением органолептических и биохимических методов диагностики.

Во все периоды опыта (уравнительный, переходный, главный) органолептическая характеристика проб кала была одинаковой: цвет - естественный – коричнево-зеленоватый; консистенция – оформленная в виде лепешки, кашицеобразная; запах – специфический кисловатый, незначительное

количество естественной примеси в виде слизи (Н.Н. Новикова, 2024).

При биохимическом анализе кала определяли основные показатели: рН, скрытая кровь, белок, переваримую клетчатку (ПК), непереваримую клетчатку (НПК), крахмал, нейтральный жир (НЖ), жирные кислоты (ЖК), мыла, стеркобилин (таблица 21).

Таблица 21 – Копрологическое исследование кала

Показатель	Биохимические показатели кала									
	рН	скрытая кровь	белок, г/л	переваримая клетчатка	непереваримая клетчатка	крахмал	нейтральный жир	жирные кислоты	мыла	стеркобилин
норма	5,0 – 7,5	-	-	-	-/+	-	-	-	-	+ / +
Уравнительный период										
Контрольная	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Опытная I	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Опытная II	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Переходный период										
Контрольная	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Опытная I	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Опытная II	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Главный период										
Контрольная	7	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Опытная I	7	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Опытная II	7	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +

Примечание: (-) минус реакция отрицательная, не имеющая диагностического значения, (+) плюс реакция положительная, (-/+) реакция может быть как положительная, так и отрицательная

Кислотность кала во всех пробах была определена как щелочная, что соответствует норме.

В результате проведенных органолептических и биохимических исследований сыворотки крови, кала по основным показателям нарушений физиологического развития телят за три опытных периода не выявлено. Все отклонения от нормы считаем физиологической нормой растущего организма (Н.Н. Новикова, 2024).

3.2.4. Поедаемость рационов и коэффициенты переваримости питательных веществ подопытных групп бычков в научно-хозяйственном опыте

Кормление подопытных бычков и учет поедаемости кормов осуществляли в соответствии с периодом опыта.

В уравнительный период (15 дней) животные привыкали к новым условиям содержания и кормления, все группы потребляли основной хозяйственный рацион.

В переходный период (15 дней) животными из опытной группы I и II постепенно во избежание стресса в рацион вводили опытные сочные корма по 4,5 кг. В главном периоде опыта (60 дней) все животные потребляли рацион, соответствующий своей группе, в полном объеме.

Поедаемость кормов учитывали ежедневно (рисунок 2). В уравнительный период аппетит и поедаемость кормов были одинаковы во всех группах 80 %, так как животные потребляли привычный основной корм при новых условиях содержания (Н.А. Косарева, 2023).

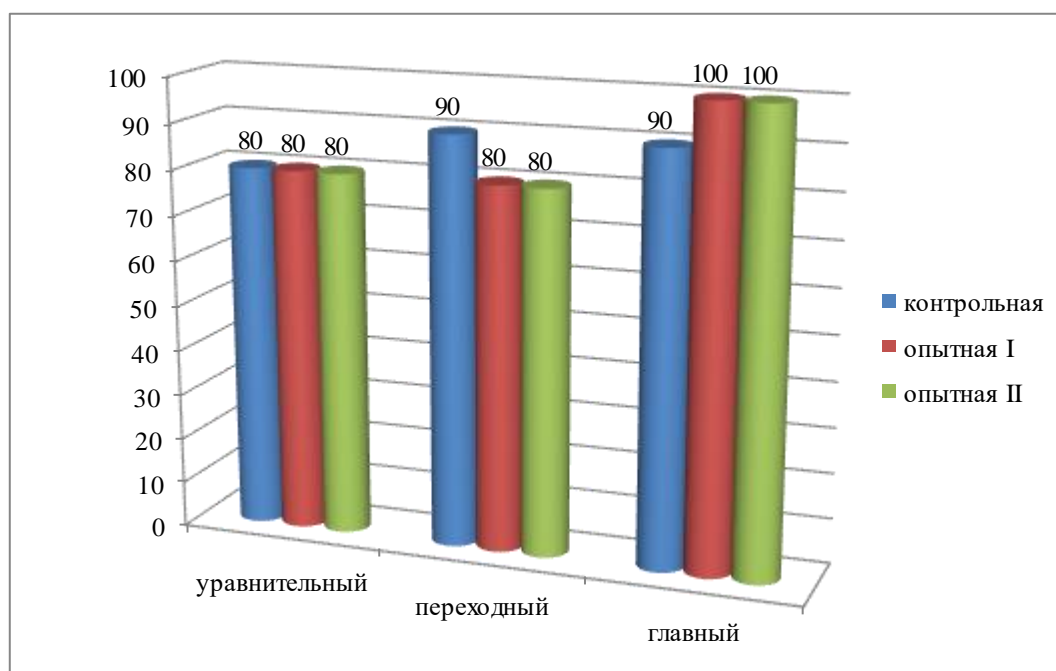


Рисунок 2 – Поедаемость рационов подопытными бычками

В переходный период в группе опытная I и опытная II аппетит и поедаемость сохранились на прежнем уровне, а в контрольной группе увеличилась на 10% по причине нивелирования адаптационного стрессового фактора (Н.Н. Новикова, 2024).

В главный период в контрольной группе поедаемость корма сохранилась на прежнем уровне – 90 %, а в опытных I-ой и II-ой увеличилась до 100 %, животные привыкли к вкусному питательному корму (Н.Н. Новикова, 2024).

Таким образом, можно предположить, что введенный в рацион бычков силос позволяет повысить аппетит и поедаемость корма на 100%.

В рационах определяли коэффициенты переваримости сухого вещества, органического вещества, протеина, жира, клетчатки и БЭВ.

Для организма животного наиболее важное значение имеет уровень протеинового питания. В частности, для нормального переваривания кормов в организме жвачных животных необходимо оптимальное соотношение суммы переваримых безазотистых соединений к переваримому протеину, поэтому при оценке питательности кормов и рационов для жвачных животных необходимо определять протеиновое отношение.

Коэффициент переваримости определяли методом прямых опытов. Подопытным бычкам в течение всего опыта давали точно учтенное количество корма и проводили химический анализ. Во время всего опыта собирали кал от животных, взвешивали и по той же схеме, что и корма, исследовали его химический состав.

Коэффициенты переваримости представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Коэффициенты переваримости питательных веществ бычками подопытных групп, % (n=6), ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Питательное вещество	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Сухое вещество	55,10±2,03	61,60±1,37	55,30±2,13
Протеин	62,20±5,34	75,40±3,33	70,60±7,17
Жир	63,10±1,37	66,60±4,90	63,80±2,55
Клетчатка	55,10±5,69	61,00±3,07	57,80±2,53
БЭВ	53,60±0,70	59,50±3,74	58,80±4,08

Проведя анализ представленных данных, можно сделать вывод, что более высокие коэффициенты переваримости получены в первой и второй опытных группах, по сравнению с контрольной.

Так, коэффициент переваримости сухого вещества был больше в первой опытной группе по сравнению с контрольной на 6,5 %, между опытной второй и контрольной разница незначительная (0,2 %). Протеина больше на 13,2 % и 8,4 % соответственно, жира – на 3,5 и 0,7 %.

Содержание клетчатки в опытной I группе в сравнении с контролем больше на 5,9 %, и между опытной II и контрольной группой – 2,7 %, разница между опытной I и опытной II 3,2 %, БЭВ – на 5,9 % больше в опытной I группе, чем в контрольной, в опытной II группе 5,2 % соответственно. Между опытной I и опытной II разница была незначительная (0,7 %).

В контрольной группе 4,9 части безазотистых соединений приходится на одну часть переваримого протеина, в опытной I и опытной II группах протеиновое отношение было одинаково и составило 4,4 части. Растущие животные лучше переваривают корма и усваивают питательные вещества при узком протеиновом отношении (приложение 2).

3.3. Научно-производственный опыт по использованию консервированных микробиовитом «Енисей» сочных кормов

3.3.1. Откорм подопытных бычков черно пестрой породы

В представленных ранее лабораторных и научно-производственных опытах по консервированию микробиовитом «Енисей» смеси растений сорго сахарного «Галия» (85%) с бобами кормовыми «Сибирскими» (15%) при определении рабочего разведения препарата и влиянии приготовленного корма на организм опытных бычков выбрали оптимальную концентрацию рабочего раствора в соотношении 1:100 (Н.А. Косарева, 2023). Данная концентрация показала лучшие как органолептические показатели качества силоса, так и продуктивные показатели при выращивании опытных бычков.

С целью повторения полученных результатов и получения более глубоких знаний о действии микробиовита «Енисей» в условиях НПХ «Омское» был проведен научно-производственный опыт. По разработанной технологической схеме силосования сочных кормов (скашивание - укладка - трамбование - внесение мелкодисперсной взвеси биоконсерванта микробиовита «Енисей» в разведении 1:100 из расчета 2 литра рабочего раствора на тонну зеленой массы - герметизация полиэтиленовой пленкой толщиной 120 микрон под грузом – укрытие). Зеленую массу из смеси растений сорго сахарное «Галия» и бобы кормовые «Сибирские» на силос заложили в траншеи по 18 тонн.

Через 45 суток консервации полученный силос исследовали на питательность. Полученный корм использовали для кормления опытных бычков.

Физиологический производственный опыт проводили в условиях беспривязного содержания, групповым клеточным методом в НПХ «Омское», оборудованной деревянными настилами, разделенными боксами для отдыха, групповыми кормушками, уровневыми групповыми поилками, системой освещения, вентиляции и навозоудаления (сплавной) и выгульным двориком.

Бычков разделили на три группы по 10 голов в клетке. Контрольную группу кормили основным рационом хозяйства, опытную I – основным рационом, заменив силос кукурузный на силос с биоконсервантом микробиовитом «Енисей» в разведении 1:100, приготовленном в производственном опыте в количестве 18 т, а опытную II – основным рационом, заменив силос кукурузный на силос без биоконсерванта, приготовленный в производственном опыте в количестве 18 т (Н.Н. Новикова, 2024).

Кормление бычков осуществляли в течение 90 суток, раздача корма осуществлялась кормораздатчиком «Иван» в соответствии с рационами, рассчитанными по питательной ценности компонентов. Рацион состоял из силоса кукурузного в контрольной группе, в опытной I – силос из смеси сорго сахарного «Галия» + бобы кормовые «Сибирские», консервированные микробиовитом «Енисей» 1:100; в опытной II – силос из смеси сорго сахарного «Галия» + бобы кормовые «Сибирские» без консерванта, сена кострцевого, сенажа из

многолетних злаковых трав, смеси концентрированных кормов (дробленая смесь овса, гороха, ячменя), соломы пшеничной; мел кормовой и кормовая соль-лизунец, а также по нормам возрастных периодов для бычков 13 месяцев и 14 - 15 месяцев по схеме опыта.

Полноценность кормления обуславливается наличием в рационах определенного количества энергии и питательных веществ в соответствии с потребностями животных. Основным показателем полноценности кормления животного является его сбалансированность в соответствии с потребностями животных в энергии и сухом веществе, протеине, углеводах, жирах и других биологически активных веществах.

По органолептическим показателям все корма были цвета, соответствующего виду растения с различной структурой и немажущейся консистенцией, обладали приятным запахом, без гнилостного распада и плесени (таблица 23).

Таблица 23 – Питательность кормов научно-производственного опыта

Показатель	Силос (конт- рольная)	Силос (опыт- ная I)	Силос (опыт- ная II)	Сено	Сенаж	Соло- ма	Кон- цент- раты
Влаги, %	76,15	79,30	76,60	28,30	63,60	18,80	12,85
ЭКЕ	0,24	0,28	0,26	0,63	0,31	0,41	0,89
Обменная энергия, Дж/кг	2,40	2,80	2,60	6,30	3,20	4,10	8,90
Сухого вещества, г	238,00	234,00	207,00	717,00	364,00	812,00	871,00
Сырого протеина, г	29,60	36,80	34,50	87,20	42,50	58,40	162,40
Переваримый протеин, г	23,90	25,17	24,07	70,70	34,40	47,30	131,60
Сырой клетчатки, г	69,30	75,40	74,60	234,30	85,00	296,20	83,80
Сахар, г	6,90	16,40	16,00	45,20	28,90	4,00	97,60
Кальций, г	1,30	1,90	1,42	5,00	2,80	1,80	5,90
Фосфор, мг	0,19	0,53	0,30	1,70	0,90	0,80	8,30
Каротина в сухом веществе, мг	13,30	15,10	14,60	9,10	10,10	4,00	-
pH	4,00	4,37	4,18	-	4,00	-	-
Молочной кислоты	56,80	65,90	63,70	-	60,00	-	-
Масляной кислоты	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	-
Уксусной кислоты	43,20	34,10	36,30	-	40,00	-	-
Классность корма	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	-

Сочные корма (силос, сенаж) исследовали на содержание массовой доли органических кислот молочной, масляной, уксусной и pH. В соответствии ГОСТ Р

55986-2022 отнесли к первому классу, по показателям преобладала молочная кислота, допустимое количество уксусной кислоты и, согласно норме, отсутствовало содержание масляной кислоты. Массовая доля сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки соответствовали требованиям первого и второго классов.

Качество силоса определяли не позднее 15 суток до скармливания подопытным бычкам.

Было сформировано три группы бычков по 10 голов. Откорм продолжался 90 дней. Рационы кормления бычков были составлены в зависимости от живой массы, периода откорма и планируемого среднесуточного прироста.

Рацион контрольной группы состоял из силоса кукурузного, сена кострцового, соломы пшеничной, сенажа. В рационе опытной I группы силос кукурузный заменили на силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирскими», консервированными микробиовитом «Енисей», а в опытной II группе – на силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирскими» без добавления консерванта (Н.Н. Новикова, 2024).

В таблице 24 представлено фактическое потребление и остаток кормов за период опыта в научно-производственном опыте за 3 месяца откорма, рассчитанного в среднем на 1 голову.

Таблица 24 – Фактическое потребление бычками и остаток кормов подопытных групп в научно-производственном опыте (в расчете на 1 голову в среднем за сутки)

Группа	Месяц откорма					
	первый		второй		третий	
	задано кормов в сутки, кг	остаток кормов в среднем за месяц, кг	задано кормов в сутки кг	остаток кормов в среднем за месяц, кг	задано кормов в сутки, кг	остаток кормов в среднем за месяц, кг
Контрольная	19,00	6,0±0,15	24,00	5,7±0,12	24,00	5,5±0,10
Опытная I	19,00	3,0±0,40	24,00	2,5±0,13	24,00	2,3±0,11
Опытная II	19,00	4,7±0,09	24,00	4,4±0,12	24,00	4,0±0,13

Из представленных в таблице 24 данных можно отметить, что животным раздавали одинаковые количества корма ежедневно, остаток кормов на кормовом

столе в среднем на голову был не постоянным, бычки в конце откорма практически съедали все заданное количество кормов, в опытной первой группе остатков в третьем периоде было меньше на 1,7 – 3,2 кг, чем в опытной второй и контрольной группах (Н.А. Косарева, 2023).

Структура рациона 13-месячных бычков представлена в основном сочными (61,3 %) и концентрированными (22,5 %) кормами, грубых кормов содержалось 16,2 % (таблица 25).

Таблица 25 – Рацион кормления для подопытных бычков научно-хозяйственного опыта, возраст 13 месяцев

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Сено кострцовое, кг	3,00	3,00	3,00
Концентраты, кг	2,00	2,00	2,00
Солома пшеничная, кг	1,00	1,00	1,00
Сенаж, кг	5,00	5,00	5,00
Силос кукурузный, кг	8,00	-	-
Силос опытный 1, кг	-	8,00	-
Силос опытный 2, кг	-	-	8,00
Поваренная соль, кг	0,029	0,029	0,029
Мел, кг	0,030	0,030	0,030
Итого	19,059	19,059	19,059
Содержится в рационе			
ЭКЕ	7,55	7,87	7,71
Обменная энергия, МДж	76,00	79,20	77,60
Сухое вещество, кг	8,79	8,80	8,76
Сырой протеин, г	1317,60	1375,20	1356,80
Переваримый протеин, г	885,80	895,96	887,16
Сырая клетчатка, г	2146,10	2194,90	2188,50
Сахар, г	534,50	610,50	607,30
Кальций, г	64,00	68,80	64,96
Фосфор, мг	32,52	35,24	33,40
Каротин в сухом веществе, мг	188,20	202,60	198,60

В проведенных нами исследованиях, в рационе бычков контрольной группы в среднем количество переваримого протеина в расчете на 1 энергетическую кормовую единицу составляло 117,3 г, соотношение кальция к фосфору было – 2,0:1 (при норме 1,5-2,0:1), сахаро-протеиновое отношение составляло – 0,6:1 (при норме 0,8 – 1,2:1) (Н.А. Косарева, 2022).

В опытной I группе в среднем количество переваримого протеина в расчете на 1 энергетическую кормовую единицу составляло 113,8 г, соотношение кальция

к фосфору было – 1,9:1, сахаро-протеиновое отношение – 0,7:1.

В опытной II группе в среднем количество переваримого протеина в расчете на 1 энергетическую кормовую единицу составляло 115,1 г, соотношение кальция к фосфору установлено – 1,9:1, а сахаро-протеиновое отношение – 0,7:1

Таблица 26 – Рацион кормления подопытных бычков на откорме (14-15 месяцев)

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Сено кострцовое, кг	4,00	4,00	4,00
Концентраты, кг	2,00	2,00	2,00
Солома пшеничная, кг	1,00	1,00	1,00
Сенаж, кг	7,00	7,00	7,00
Силос кукурузный, кг	10,00	-	-
Силос опытный 1, кг	-	10,00	-
Силос опытный 2, кг	-	-	10,00
Поваренная соль, кг	0,029	0,029	0,029
Мел, кг	0,030	0,030	0,030
Итого	24,059	24,059	24,059
Содержится в рационе			
ЭКЕ	9,28	9,68	9,48
Обменная энергия, МДж	93,50	97,50	95,50
Сухое вещество, кг	10,35	10,41	10,36
Сырой протеин, г	1325,50	1397,50	1374,50
Переваримый протеин, г	1073,10	1085,80	1081,10
Сырая клетчатка, г	2689	2750	2742
Сахар, г	651,30	746,30	742,30
Кальций, г	66,20	72,20	67,40
Фосфор, мг	32,40	35,80	33,50
Каротин в сухом веществе, мг	244,10	262,10	257,10

В структуре рациона бычков 14-15 месяцев сочные корма составляли – 64,2 %, концентрированные корма – 18,2 %, грубые корма – 17,6 % (таблица 26).

Содержание питательных веществ в рационе бычков 14-15 месяцев контрольной группы в среднем количество переваримого протеина в расчете на 1 энергетическую кормовую единицу составляло 115,6 г, соотношение кальция к фосфору было на уровне – 2,0:1, а сахаро-протеиновое отношение – 0,6:1 (Н.А. Косарева, 2022).

В опытной I группе в среднем количество переваримого протеина в расчете на 1 энергетическую кормовую единицу составляло 112,2 г, соотношение кальция к фосфору – 2,01:1, сахаро-протеиновое отношение – 0,7:1.

В опытной II группе в среднем количество переваримого протеина в расчете

на 1 энергетическую кормовую единицу составляло 114,0 г, соотношение кальция к фосфору – 2,01:1, сахаро-протеиновое отношение – 0,7:1 (Н.Н. Новикова, 2024).

Радионы были сбалансированы в основном по всем питательным веществам. Тип кормления был силосно-сенажный.

Таким образом, при анализе рациона, в состав которого были включены опытные силоса, установлено преимущество по энергетической питательности и основным показателям, что способствовало более активному росту и развитию бычков на откорме. Соотношение кальция к фосфору и сахара к протеину также соответствуют норме.

В таблицах 27, 28, 29 представлено потребление энергии и питательных веществ бычками подопытных групп бычков за весь период откорма.

Исходя из представленных в таблице 27 данных, установлено, что за весь период откорма в контрольной группе сахара было потреблено меньше – на 14,65 кг, (чем требуется по норме), кальция – на 0,26 кг, фосфора – на 0,69 кг, сырого протеина – на 4,1 кг, при этом недостаток энергетических кормовых единиц составлял – 83.

Таблица 27 – Потребление энергии и питательных веществ бычками контрольной группы в научно-производственном опыте

Показатель	Период откорма				Всего	
	13 месяцев		14-15 месяцев		требуется	потреблено
	требуется	потреблено	требуется	потреблено		
ЭКЕ	264,00	225,00	600,00	556,00	864,00	781,00
Сухое вещество, кг	264,00	263,70	570,00	621,00	834,00	884,70
Сырой протеин, кг	38,85	39,52	84,30	79,53	123,15	119,05
Переваримый протеин, кг	24,90	26,57	53,14	64,38	78,04	90,95
Сырая клетчатка, кг	63,30	64,38	128,76	161,34	192,06	225,72
Сахар, кг	22,35	16,03	47,40	39,07	69,75	55,10
Кальций, кг	1,95	1,92	4,20	3,97	6,15	5,89
Фосфор, кг	1,20	0,97	2,40	1,94	3,60	2,91

В таблице 28 представлено потребление энергии и питательных веществ бычками опытной первой группы. Таким образом, сахара за весь период откорма

потреблено меньше на 6,67 кг, фосфора – на 0,41 кг, а недостаток энергетических кормовых единиц составлял – 47,9.

Таблица 28 – Потребление энергии и питательных веществ бычками опытной первой группы в научно – производственном опыте

Показатель	Период откорма				Всего	
	13 месяцев		14-15 месяцев		требуется	потребле но
	требуется	потреблено	требуется	потреблено		
ЭКЕ	264,00	236,10	600,00	580,00	864,00	816,10
Сухое вещество, кг	264,00	264,00	570,00	624,60	834,00	888,60
Сырой протеин, кг	38,85	41,25	84,30	83,85	123,15	125,10
Переваримый протеин, кг	24,90	26,87	53,14	65,14	78,04	92,01
Сырая клетчатка, кг	63,30	65,84	128,76	165,00	192,06	230,84
Сахар, кг	22,35	18,31	47,40	44,77	69,75	63,08
Кальций, кг	1,95	2,06	4,20	4,33	6,15	6,39
Фосфор, кг	1,20	1,05	2,40	2,14	3,60	3,19

В таблице 29 представлено потребление энергии и питательных веществ бычками опытной второй группы. Таким образом, сахара за весь период откорма потреблено меньше на 7,01 кг, фосфора – на 0,59 кг, кальция – 0,17 кг, недостаток энергетических кормовых единиц составлял – 64.

Таблица 29 – Потребление энергии и питательных веществ бычками опытной второй группы в научно-производственном опыте

Показатель	Период откорма				Всего	
	13 месяцев		14-15 месяцев		требуется	потребле но
	требуется	потреблено	требуется	потреблено		
ЭКЕ	264,00	231,30	600,00	568,80	864,00	800,10
Сухое вещество, кг	264,00	262,80	570,00	621,6	834,00	884,40
Сырой протеин, кг	38,85	40,70	84,30	82,47	123,15	123,17
Переваримый протеин, кг	24,90	26,61	53,14	64,86	78,04	91,47
Сырая клетчатка, кг	63,30	65,65	128,76	164,52	192,06	230,17
Сахар, кг	22,35	18,21	47,40	44,53	69,75	62,74
Кальций, кг	1,95	1,94	4,20	4,04	6,15	5,98
Фосфор, кг	1,20	1,00	2,40	2,01	3,60	3,01

В таблице 30 представлено содержание в сухом веществе питательных веществ и их соотношение в кормах, потребленных за весь период откорма бычками подопытных групп в научно-производственном опыте.

Таблица 30 – Содержание в сухом веществе питательных веществ и их соотношение в кормах, потребленных за период откорма бычками подопытных групп

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Концентрация ЭКЭ в 1кг СВ	0,8	0,9	0,9
Содержится в сухом веществе, %:			
Переваримого протеина	10,28	10,35	10,34
Клетчатка	25,51	25,9	26,02
Сахар	6,22	7,10	7,09
Кальций	0,66	0,71	0,67
Фосфор	0,32	0,36	0,34

Из представленных в таблице 30 данных можно отметить, что концентрация энергетических кормовых единиц в одном килограмме сухого вещества в опытных первой и второй группах была одинаковой, а в контрольной группе меньше на 0,1. Содержание в сухом веществе переваримого протеина в опытной первой группе по сравнению с опытной второй и контрольной группой было больше – на 0,01 – 0,07 %.

Содержание сахара в опытной первой и опытной второй было практически одинаковым с разницей в 0,01 %, а в контроле по сравнению с опытной первой группой на 0,88 %. Содержание кальция больше на 0,04 – 0,05 %, фосфора на 0,02 - 0,04 %, соответственно. Процент содержания клетчатки в сухом веществе был меньше в опытной первой группе на 0,12 – 0,39 % опытной первой и контрольной группы.

В настоящее время крупный рогатый скот большинство хозяйств, занимающихся выращиванием бычков на мясо перевели на откормочные площадки. Это вызвано тем, что естественные пастбища при интенсивном использовании и отсутствии мер по их улучшению снижают свою продуктивность и не обеспечивают потребности животных в питательных веществах.

3.3.2. Оценка показателей роста подопытных бычков на откорме

Живая масса и прирост животных являются важными хозяйственными показателями, позволяющими судить об эффективности откорма. При постановке животных на откорм бычки имели в среднем одинаковую живую массу. Животных взвешивали ежемесячно на электронных весах. Изменение живой массы и прироста бычков подопытных бычков за период откорма представлено в таблице 31.

Таблица 31 – Изменение живой массы бычков подопытных групп, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Продолжительность опыта, дн.	90		
При постановке на опыт, кг	330,00±10,12	322,00±2,41	310,40±6,66
При снятии с опыта, кг	397,80±8,68	413,30±3,16**	393,00±48,41
Абсолютный прирост, кг	67,80±2,32	91,30±2,32***	82,80±4,36*
Среднесуточный прирост, г	752,80±25,82	1013,90±22,77**	919,40 ±48,41

Примечание: * $P \leq 0,05$.; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

При снятии с опыта бычки первой опытной группы имели наибольшую живую массу в сравнении с контрольной группой – на 15,5 кг, или на 3,9 %, живая масса при снятии контрольной группы была больше второй опытной на 4,8 кг, или на 1,2 %, а между первой опытной и второй опытной группой разница составила – 20,3 кг, или на 4,9 % соответственно.

Абсолютный прирост живой массы за период откорма у бычков первой опытной группы был больше контрольной на 23,5 кг, или на 34,7 %, вторая опытная больше контрольной на 15 кг, или на 22,1 %, между первой опытной и второй опытной на 8,5 кг, или 9,3 %.

Использование в составе рациона бычков зеленой массы смеси сорго сахарного «Галия» с бобами кормовыми «Сибирские», консервированного микробиовитом «Енисей», повлияло и на среднесуточные приросты животных. Так, у бычков первой опытной группы среднесуточный прирост был больше контрольной – на 261,1 г, или на 34,7 %, бычки второй опытной группы были больше контрольной – на 166,6 г, или на 22,1 %, а разница между показателем первой опытной и второй составила – 94,5 г, или 9,3 % (приложение 3).

В результате проведенных исследований установлено, что рацион, в состав которого входил силос из сорго-бобовой смеси растений, консервированный микробиовитом «Енисей», лучше усваивался и переваривался, поэтому у животных опытной I группы прирост живой массы был выше, чем у животных опытной II, получавших силос без консерванта, а также контрольной группы (Н.А. Косарева, 2023).

3.3.3. Оценка физиологического состояния подопытных бычков на откорме

Оценку физиологического состояния опытных животных проводили в соответствии с тремя периодами опыта: уравнивающим, переходным, главным на основании данных биохимического исследования сыворотки крови (таблица 32, 33) и кала (таблица 34).

Все биохимические показатели сыворотки крови опытных животных находились в пределах референсных значений.

Количественные АЛТ, АСТ - значения находятся в референсном диапазоне и показывают, что физиологических нарушений в работе органов печени, почек, в скелетных мышцах, в сердце, поджелудочной железе не отмечено. При оценке соотношений показателей АСТ к АЛТ дисбаланс не выявлен (Н.Н. Новикова, 2024).

Показатель щелочной фосфатазы находится на верхней границе нормы, что свойственно молодым животным.

Оцениваемые элементы минерального обмена (железо, кальций, фосфор, магний) находились во все исследуемые периоды в среднем значении (Н.Н. Новикова, 2024).

Для оценки физиологических пищеварительных процессов в желудочно-кишечном тракте нами было проведено копрологическое исследование с применением органолептических и биохимических методов диагностики.

Таблица 32 – Биохимические показатели ферментативного и минерального обмена веществ бычков подопытных групп, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Периоды откорма	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
АЛТ, нкат/л (норма 450-700)			
Уравнительный	632,2±3,46	631,3±1,99	633,6±2,21
Переходный	628,9±4,59	635,6±2,16	639,2±2,33*
Главный	653,3±3,16	649,2±1,85**	640,8±3,23***
АСТ, нкат/л (норма 934-1417)			
Уравнительный	1341,1±5,63	1342,5±0,91	1348,9±1,32*
Переходный	1350,6±2,16	1347,8±1,79	1350,0±1,00
Главный	1356,1±1,54	1350,8±1,19**	1348,3±1,63***
Щелочная фосфатаза ИЕ/л (норма 0,5-2,0)			
Уравнительный	2,0±0,02	2,0±0,02	1,9±0,02
Переходный	2,0±0,03	2,0±0,02	2,0±0,02
Главный	1,9±0,02	2,0±0,02***	2,0±0,02*
Железо, мкмоль/л (норма 18,0-29,0)			
Уравнительный	26,8±0,38	26,3±0,16	26,4±0,28
Переходный	26,4± 0,15	26,8± 0,21	26,8± 0,24
Главный	26,7±0,16	27,0±0,28	27,0±0,28
Кальций, ммоль/л (норма 2,5-3,1)			
Уравнительный	2,6±0,03	2,6±0,03	2,6±0,03
Переходный	2,6±0,04	2,6±0,04	2,7±0,03
Главный	2,7±0,06	2,7±0,02	2,7±0,03
Фосфор, ммоль/л (норма 1,45-2,1)			
Уравнительный	1,6±0,04	1,4±0,03***	1,4±0,02**
Переходный	1,5±0,03	1,5±0,02	1,5±0,02
Главный	1,4±0,03	1,5±0,04*	1,5±0,02
Магний, ммоль/л (норма 0,5-1,5)			
Уравнительный	0,8±0,04	0,8±0,02	0,8±0,02
Переходный	0,7±0,03	0,8±0,02**	0,8±0,02**
Главный	0,7±0,03	0,8±0,02	0,8±0,01***

Примечание. * $P \leq 0,05$.; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Во все периоды опыта органолептическая характеристика проб кала была одинаковой: цвет – естественный – коричнево-зеленоватый; консистенция – оформленная в виде лепешки, кашицеобразная; запах – специфический кисловатый, незначительное количество естественной примеси в виде слизи и микрофлоры, клеток кишечного эпителия, посторонней примеси песка, гельминтов не наблюдали (Н.Н. Новикова, 2024). При биохимическом анализе кала определяли основные показатели: рН, скрытая кровь, белок, переваримую клетчатку (ПК), непереваримую клетчатку (НПК), крахмал, нейтральный жир (НЖ), жирные кислоты (ЖК), мыла, стеркобилин (таблица 34).

Таблица 33 – Биохимические показатели сыворотки крови углеводно-белкового обмена у бычков в научно-производственном опыте, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Периоды откорма	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Глюкоза, ммоль/л (норма 2,5-3,8)			
Уравнительный	3,4±0,12	3,5±0,08	3,5±0,06
Переходный	3,5±0,05	3,6±0,03*	3,6±0,08*
Главный	3,5±0,05	3,8±0,02***	3,7±0,04
Креатинин, ммоль/л (норма 88-177)			
Уравнительный	147,2±1,58	147,8±0,83	146,4±0,67
Переходный	151,3±1,90	148,3±0,55	146,7±0,82*
Главный	153,9±1,54	157,5 ±1,66**	154,5 ±0,39
Мочевина, ммоль/л (норма 3,3-3,6)			
Уравнительный	3,5±0,02	3,5±0,03	3,5±0,03
Переходный	3,5±0,02	3,6±0,02	3,6±0,03**
Главный	3,5±0,02	3,6±0,03	3,6±0,02
Общий белок, г/л (норма 60,0-85,0)			
Уравнительный	68,2±0,40	68,8±0,30	68,6±0,36
Переходный	69,1±0,64*	70,0±0,16	70,7±0,33
Главный	71,6±0,67	73,2±0,47	72,0±0,77

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

Таблица 34 – Копрологическое исследование кала у бычков в научно-производственном опыте

Показатель	Биохимические показатели кала									
	pH	скрытая кровь	белок, г/л	перевариваемая клетчатка	неперевариваемая клетчатка	крахмал	нейтральный жир	жирные кислоты	мыла	стеркобилин
норма	5,0 – 7,5	-	-	-	-/+	-	-	-	-	+ / +
Уравнительный период										
Контрольная	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Опытная I	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Опытная II	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Переходный период										
Контрольная	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Опытная I	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Опытная II	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Главный период										
Контрольная	7	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Опытная I	7	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +
Опытная II	7	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / + +

Примечание: (-) минус реакция отрицательная не имеющая диагностического значения, (+) плюс реакция положительная, (-/+) реакция может быть как положительная, так и отрицательная

Скрытая кровь в норме отсутствует. Наличие ее следов в начале уравнительного периода у всех групп животных свидетельствует о травмировании слизистой оболочки грубым кормом. В дальнейшем осуществлялось контролируемое кормление, все грубые включения (палки, жесткие ости, веточки) были изъяты, что способствовало регенерации слизистой оболочки кишечника (Н.Н. Новикова, 2024).

Переваримая клетчатка отсутствует, а непереваримую клетчатку выявляем в умеренных количествах во все периоды опыта у всех исследуемых групп, что соответствует норме (Н.Н. Новикова, 2024).

Кислотность кала рН во всех пробах щелочная, что соответствует норме.

Крахмал, нейтральный жир, жирные кислоты в кале исследуемых животных не обнаружены или обнаружены в минимальном количестве, не имеющем диагностического значения.

Стеркобилин – это пигмент кала, отвечающий за естественный цвет, который может меняться в зависимости от здоровья животных. В нашем опыте показатель обнаруживается у всех групп во все периоды опыта.

В результате проведенных органолептических и биохимических исследований сыворотки крови, кала по основным показателям нарушений физиологического развития телят за три опытных периода не выявлено. Все отклонения от нормы считаем физиологической нормой растущего организма (Н.Н. Новикова, 2024).

3.3.4. Поедаемость и коэффициенты переваримости питательных веществ подопытных групп бычков в научно-производственном опыте

Кормление опытных животных и учет поедаемости кормов осуществляли в соответствии с периодом опыта: уравнительным - 15 суток, переходным - 15 суток, главным - 60 суток. Поедаемость кормов учитывали ежедневно (Н.Н. Новикова, 2024).

В уравнительный период аппетит и поедаемость кормов были высокими, с

незначительными остатками и одинаковыми во всех группах 90 %, так как животные потребляли привычный основной корм при одних и тех же условиях содержания, но в присутствии стресс-фактора перегруппировки.

В переходный период в группе опытная I и опытная II аппетит и поедаемость остались на прежнем уровне. Отмечено, что животные, получавшие корм, консервированный микробиовитом «Енисей», ощущали непривычный запах, поэтому пробовали с осторожностью.

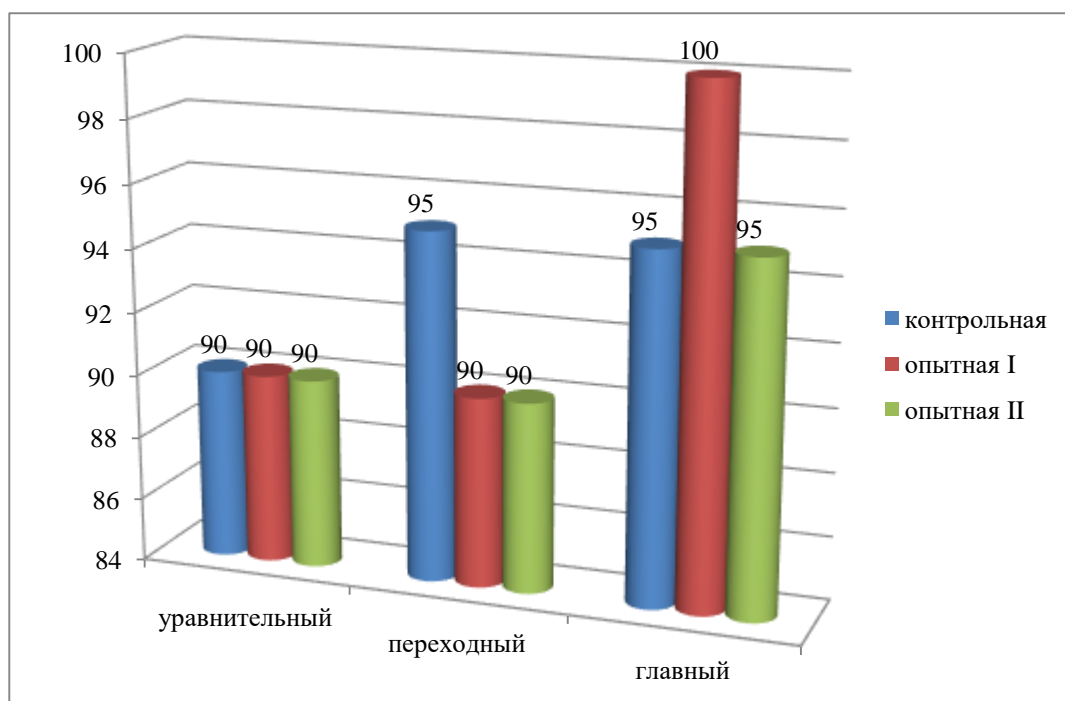


Рисунок 3 – Поедаемость рационов бычками подопытных групп в производственном опыте

В контрольной группе поедаемость увеличилась на 5% по причине нивелирования адаптационного стрессового фактора при перегруппировке животных (рисунок 3).

В главный период опыта в контрольной группе поедаемость корма сохранилась 95 %, а в опытной II увеличилась на 5 %. У животных группы опытной I поедаемость корма составила 100 % (Н.А. Косарева, 2023).

В результате эксперимента установлено, что приготовленный и консервированный микробиовитом «Енисей» силос обладает определенным запахом и вкусом, способствующим повышению аппетита и поедаемости корма.

Коэффициент переваримости кормов рациона также определяли от каждого бычка, зная химический состав корма, остатков корма и кала. Учитывали количество заданного корма в соответствии с рационом, количество съеденного корма и количество переваренного и выделенного с калом (Н.Н. Новикова, 2024).

Относительные показатели коэффициентов переваримости подопытных групп животных в научно- производственном опыте представлены в таблице 35.

Таблица 35 – Коэффициенты переваримости питательных веществ бычками подопытных групп в научно-производственном опыте, (n=3), ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Питательное вещество	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Сухое вещество	64,30±4,57	72,10±4,40	65,30±1,13
Протеин	62,30±2,58	66,40±1,28	65,80±1,07
Жир	59,20±6,78	63,50±2,60	61,20±1,48
Клетчатка	65,70±3,03	67,60±0,14	66,80±2,89
БЭВ	64,10±8,99	76,30±0,40	67,00±8,44

Анализ приведенных данных показывает, что более высокие коэффициенты переваримости установлены в первой опытной группе. Коэффициенты по сухому веществу были больше контроля на 7,8 %, опытная вторая так же была больше контроля на 1 %, а разница между первой опытной и второй опытной группой – 6,8 %. По протеину опытная первая больше контроля на 4,1 %, вторая опытная – на 3,5 %, и между первой опытной и второй опытной 0,6 % соответственно. По жиру на 4,3 % и 2,0 %, между опытными группами первой и второй 2,3 %, клетчатка 1,9 % и 1,1 % соответственно, между первой опытной и второй опытной группой разница 0,8 % и по БЭВ больше на 12,2 % и 2,9 %, между опытными 9,3 % соответственно (Приложение 4) (Н.А. Косарева, 2023).

Протеиновое отношение показывает, сколько весовых частей переваримых углеводов и жира приходится на 1 часть переваримого протеина. На 1 часть переваримого протеина во всех группах приходится 5,0 частей переваримых безазотистых питательных веществ, а это значит, что протеиновое отношение показывает узкое значение, которое характерно для данной производственной группы животных.

3.3.5. Мясная продуктивность подопытных бычков на откорме

На основе учения о закономерностях роста и развития животных разработаны различные программы роста и откорма, нами были учтены потенциальные возможности повышения мясной продуктивности подопытных бычков. Кормление животных состояло из последовательно сменяемых рационов в соответствии с изменениями физиологического состояния животных, интенсивностью их роста, возраста, живой массой и упитанностью. При составлении рационов учитывали лучшую сочетаемость кормов, обеспечивающую высокую поедаемость, переваримость, усвояемость.

Оценку мясной продуктивности осуществляли по показателям, полученным до убоя опытных животных (живая масса, упитанность), а также после убоя (масса охлажденной туши, масса внутреннего жира, убойная масса туши).

Для изучения качества мяса бычков черно-пестрой породы в 15-месячном возрасте провели убой 9 голов, по 3 головы из каждой группы (таблица 36).

Таблица 36 – Уровень мясной продуктивности подопытных бычков в 15-месячном возрасте, (n=3), ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Предубойная живая масса, кг	399,0±0,58	428,0±1,53***	398,3±10,14
Масса парной туши, кг	190,54±0,50	229,65±0,61***	205,08±0,64***
Масса охлажденной туши, кг	188,54±0,44	224,95±0,57***	202,58±0,35***
Убойная масса, кг	199,55±1,34	214,33±0,43***	200,86±2,30
Масса внутреннего жира, кг	9,01±0,03	9,35±0,18	10,0±0,04***
Убойная масса % от живой массы	50,00	56,00	54,00
Выход туши, %	47,89	55,56	52,36
Убойный выход, %	50,16	57,82	54,72

Примечание. * $P \leq 0,05$.; ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$

В соответствии с ГОСТ 34120 - 2017 предубойная живая масса подопытных животных распределена на категории отличная и хорошая.

Масса первой опытной группы была отнесена к отличной категории, группе Б, подклассу 1. Масса животных более 400 кг, формы туловища выпуклые и округлые, мускулатура развита хорошо, кости таза слегка выступают, поясница и

спина средней ширины и толщины, спина заметно сужается к холке, которая достаточно утолщена. Подкожные жировые отложения прощупываются у основания хвоста и на седалищных буграх.

Масса второй опытной группы и контрольной была отнесена к хорошей категории упитанности, группе Б, подклассу 1. Живая масса животных была меньше 400 кг, но выше 350 кг. Формы туловища были менее округлые, чем в группе опытная I, но в тоже время мускулатура развита хорошо, кости таза слегка выступают, поясница и спина средней ширины и толщины, спина заметно сужается к холке, которая достаточно утолщена. Подкожные жировые отложения слегка прощупываются у основания хвоста и на седалищных буграх.

По предубойной массе первая опытная группы превосходила контрольную – на 29 кг, или на 7,3 %, а вторую опытную – на 29,7 кг, или на 6,9 %.

Живая масса парной туши в первой опытной группе была больше контрольной – на 39,11 кг, или на 20,5 %, вторая опытная группа больше контрольной – на 14,54 кг, или на 7,6 %, а между первой опытной и второй опытной группой разница составила 24,57 кг, или 10,7 % (Н.А. Косарева, 2023).

Масса охлажденной туши также была больше в первой опытной группе по сравнению с контрольной на 36,41 кг, или на 19,3 %, вторая опытная больше контрольной на 14,04 кг, или на 7,4 %, между опытными группами разница на 22,37 кг, или на 9,9 % соответственно. Процент убойной массы от живой в первой опытной группе был выше контрольной на 6 %, вторая опытная выше контрольной на 4 %, и разница между первой опытной и второй опытной группы составила 2 % (Н.А. Косарева, 2023).

Убойная масса первой опытной группы составила 214,33 кг, что больше контрольной на 14,78 или 7,4 %, вторая опытная больше контрольной на 1,31 кг, или на 0,6 %, между первой и второй опытной 13,47 кг, или 6,7 % соответственно.

Процентный выход туши первой опытной группы также был больше контрольной – на 7,67 %, во второй опытной группе также больше – на 4,47 % по сравнению с контрольной, и 3,2 % составляла разница между первой и второй опытными группами (Н.Н. Новикова, 2022).

Убойный выход туши в первой опытной группе был наибольшим и составил – 57,82 %, что больше контрольной – на 7,66 %, вторая опытная превосходила контрольную группу – на 4,56 %, и первая опытная больше второй опытной на 3,1 % соответственно (приложение 5) (Н.А. Косарева, 2022).

Органолептическая оценка мяса проводилась в соответствии с ГОСТ 7269 - 2015. Внешний вид и цвет туши определяли визуальным осмотром, консистенцию - легким надавливанием пальцев. Внешний вид и цвет поверхности туши, полутуши во всех группах имел тонкую корочку подсыхания, темно-красного (спелой малины) цвета.

Мышцы на разрезе имели ровную блестящую поверхность, слегка влажные, консистенция плотная, образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивалась.

Запах был приятный, свойственный свежему доброкачественному мясу.

Жир был белого цвета, не имел запаха, сухожилия были плотными, эластичными.

Основной метод определения упитанности – наружный осмотр и прощупывание. На величину показателей мясной продуктивности животных оказывает значительное влияние порода, возраст, пол животного, технология выращивания и откорма.

Важным качественным показателем туши является морфологический состав, который определяется соотношением мышечной, жировой и костной тканей. Самая ценная часть туши – мышечная ткань, от развития которой в основном зависит уровень мясной продуктивности (таблица 37).

Проведенный анализ морфологического состава полутуш бычков, выращенных в одинаковых условиях кормления и содержания, показал, что у бычков черно-пестрой породы в первой опытной группе масса полутуши была больше контрольной – на 16,54 кг, или на 17,2 %, вторая опытная группа больше контрольной на 6,61 кг, или на 6,9 %, разница между первой опытной и второй опытной группой – 9,93 кг, или на 8,8 % (Н.А. Косарева, 2022).

Таблица 37 – Морфологический состав полутуш бычков подопытных групп (15 месяцев), ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Масса полутуш, кг	95,93±0,92	112,47±0,30***	102,54±0,32**
Масса мякоти, кг	54,67±0,52	68,51±0,21***	60,49±0,18***
Масса костей, кг	18,22±0,17	15,77±0,04***	18,45±0,05
Масса жира, кг	9,58±0,09	14,62±0,04***	10,93±0,31**
Масса сухожилий и связок, кг	12,46±0,12	13,49±0,04**	12,30±0,04
Коэффициент мясности, %	2,09	2,84	2,32

Примечание. * $P \leq 0,05$.; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Масса мякоти в первой опытной группе также была больше контрольной на 13,84 кг, или на 25,3 %, вторая опытная группа больше контрольной на 5,82 кг, или на 10,6 %; между первой опытной и второй группами разница составила 8,02 кг, или 11,7 % (Н.А. Косарева, 2022).

Наименьшая масса костей была в первой опытной группе 15,77 кг, что меньше контрольной и второй опытной группы на 2,45 и 2,68 кг, или в 1,1 раз соответственно.

Коэффициент мясности – во всех группах был практически одинаковым с небольшой разницей 0,75 – 0,52 % опытная первая больше контрольной и второй опытной группы.

Для изучения химического состава и калорийности мяса при обвалке полутуш были взяты общие пробы, а также пробы длиннейшей мышцы спины (таблица 38).

По химическому составу мясо бычков не имело принципиальных различий, однако необходимо отметить, что в первой опытной группе наблюдалось наибольшее содержание белка: в общей пробе мяса на 1,1 - 3,1 %, в длиннейшей мышце спины в опытной первой больше, чем в контрольной на 0,3 %. По содержанию жира и золы достоверных различий не выявлено.

По энергетической ценности 1 кг мяса, опытная I группа в общей пробе была больше контрольной и опытной II – на 577,11 - 227,77 кДЖ, длиннейшей мышцы спины по калорийности разница составила – 95,04-129,37 кДЖ соответственно.

Таблица 38 – Химический состав мяса бычков подопытных групп, ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Общая проба			Длиннейшая мышца спины		
	конт- рольная	опытная I	опытная II	конт- рольная	опытная I	опытная II
Сухое вещество, %	22,90±1,09	26,10±0,85 ***	24,9±1,02* **	24,21±0,60	24,51±0,44	24,34±0,64
Вода, %	77,50±0,97 *	76,30±0,67	45,80±0,59 ***	75,00±0,76	74,70±0,66	72,50±0,42 *
Белок, %	17,40±0,66	20,50±0,42 **	19,40±0,43 *	19,90±0,11	20,00±0,01	20,00±0,36
Жир, %	4,40±0,15	4,50±0,27*	4,40±0,20	4,30±0,19	4,50±0,28	4,30±0,24
Зола, %	1,10±0,02	1,10±0,04	1,10±0,04	1,00±0,06	1,00±0,02	1,00±0,02
Соотношение белок: жир	3,95	4,55	4,40	4,62	4,45	4,66
Энергетичес- кая ценность 1 кг мяса, кДж	4700,32	5271,43	5043,66	5090,55	5185,59	5056,22

Примечание. * $P \leq 0,05$.; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Таким образом, использование силоса из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские», консервированными микробиовитом «Енисей», в рационах при откорме бычков способствовало увеличению интенсивности их роста и мясной продуктивности. Это объясняется тем, что силос животные поедали практически полностью, он был питательнее, благотворно влиял на пищеварение и усвоение питательных веществ рациона (Н.А. Косарева, 2023).

3.3.6. Экономическая эффективность выращивания и откорма подопытных бычков

Уровень кормления животных определяет интенсивность роста живой массы тела, а также обмен веществ и эффективность использования питательных веществ и энергии корма.

Повышение уровня кормления животных в период их интенсивного роста в сочетании с улучшенными условиями содержания является главным фактором, обуславливающим более быстрое созревание организма животных и

формирование типа телосложения, а также снижение затрат на выращивание.

В таблице 39 представлен расчет экономической эффективности выращивания и откорма бычков черно-пестрой породы до 15-месячного возраста в сравнении по группам в расчете на 1 голову.

Приведенные в таблице показатели отражают расход кормов при кормлении бычков с 12-15 месячного возраста. При одинаковом уровне кормления в

Таблица 39 – Экономическая эффективность выращивания и откорма бычков подопытных групп (в среднем на голову)

Показатель	Группы подопытных животных		
	контрольная	опытная I	опытная II
Прирост живой массы за период выращивания и откорма, кг	67,80	91,30	82,6
Затраты кормов за период опыта: на 1 кг прироста, ЭКЕ	11,17	8,65	9,36
Затраты переваримого протеина на 1 ЭКЕ;	116,39	112,9	114,5
Убойная масса туши, кг	199,55	214,33	200,86
Затраты всего, руб.	38079,2	38491,2	38242,08
Цена «условной» реализации 1 кг мяса, руб. живой массы	313,00	313,00	313,00
Выручено от реализации всего, руб.	62421,18	67085,29	62869,18
Прибыль, руб.	24341,98	28594,09	24627,1
Рентабельность, %	63,92	74,28	64,40

рационах молодняка крупного рогатого скота экономическая эффективность выращивания была различной.

Затраты кормов за период опыта на 1 кг прироста, энергетических кормовых единиц в первой опытной группе по сравнению с контрольной и второй опытной и контрольной группой были меньше на 2,52 – 0,71 единицы.

На одну кормовую единицу у бычков первой опытной группы приходилось 112,9 г. переваримого протеина, что меньше по сравнению с контрольной и второй опытной – на 3,49 и 1,6 г

Затраты на выращивание в первой опытной группе составили 38491,2 руб., что больше контрольной – на 412 руб., или на 1,0 %, показатели второй опытной группы больше контрольной – на 162,88 руб., или на 0,4 %, при этом разница

между первой опытной и второй опытной группой составила 249,12 руб., или на 0,6 % больше. Цена реализации одного килограмма мяса во всех группах была одинаковой (Н.А. Косарева, 2023).

Выручка от реализации туши в первой опытной группе была больше контрольной на 4664,11 руб., или на 7,4 %, во второй опытной были больше контрольной на 448,0 руб., или на 0,7 %, разница между первой и второй опытной группами составила 4216,11 руб., или 6,7 % (Н.А. Косарева, 2022).

Прибыль в первой опытной была больше контрольной на 4252,11 руб., или на 17,4 %, разница в прибыли между второй опытной и контрольной группой составила – 285,12 руб., или 1,1 %, а между первой и второй опытной – на 3966,99 руб., или 16,1 %.

Уровень рентабельности в первой опытной группе составил 74,28 %, что больше контрольной и первой опытной групп на 10,36 – 9,88 %.

Таким образом, высокий показатель рентабельности определен в группе бычков, в рацион которых был введен силос из смеси растений, консервированных микробиовитом «Енисей» (Н.Н. Новикова, 2023).

4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследовательская работа по приготовлению и скармливанию силоса из смеси растений сорго сахарного «Галия» и бобов кормовых «Сибирские», консервированных микробиовитом «Енисей», бычкам черно-пестрой породы молочного направления проводилась с 2022-2023 гг. в НПХ «Омское» филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» Омского района, Омской области (приложение).

Уборку силосуемых растений осуществляли силосоуборочными комбайнами «ДОН -680» и «КСК – 100» с монтированной установкой «УВК-300», которая позволяет вносить в силосуемую массу жидкие биологические консерванты в мелкодисперсном состоянии непосредственно при скашивании кормовых культур дозированно, с помощью электронного блока управления. В соответствии с разработанной нами технологией для силосования сочных кормов из жидкого пробиотического препарата микробиовит «Енисей» готовили рабочий раствор в емкости установки «УВК-300» объемом 300 литров из расчёта 1:100 к 300 литрам водопроводной воды добавляли 3 литра концентрата препарата, затем перемешивали и настраивали датчик дозатора 2 литра рабочего раствора на тонну зеленой массы.

Измельчённую (3,0-5,0 см) зеленую массу растений, скошенных с одного поля, силосовали в подготовленной траншее вместимостью 2500 тонн, состоящей из бетонированной площадкой и подъездных путей с наклоном для отвода сточных вод, бетонной стены траншеи 3 м белены известью, укрыты двумя типами пленки предназначенные для укрытия траншеи.

Прессование (трамбование) зеленой массы осуществляли тяжеловесными тракторами марки Кировец К-700, К-701. Герметизацию силосной траншеи проводили двумя типами пленки: тонкой – для нижнего слоя, которая создает лучшие анаэробные условия, и толстой защитой. Поверх пленок укладывали груз в виде автомобильных покрышек и соломы.

Испытание заготовленного нами силоса было равно продолжительности производственному периоду (заключительный откорм бычков). На

заключительном откорме отобрали бычков возрастом 12 месяцев с средней живой массой 330 кг, время откорма – 90 дней (с февраля по апрель 2023 года), были сформированы две группы по 25 бычков.

В рацион контрольной группы включили силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» без добавления микробиовита «Енисей», а в опытной - силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские», консервированными микробиовитом «Енисей». В ходе проверки изучали изменения живой массы, затраты кормов и рентабельность выращивания молодняка. Результаты производственной проверки представлены в таблице 40.

Таблица 40 – Результаты производственной проверки откорма бычков чернопестрой породы

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Продолжительность откорма, дней	90	
Количество голов	25	25
Живая масса при постановке на опыт, кг	298,5±2,63	300,8±1,97
Живая масса при снятии с опыта, кг	376,5 ±2,13	388,8±2,18
Среднесуточный прирост, г	866,7±15,23	977,8±17,71
Прирост живой массы за период выращивания и откорма, кг	78,00	88,00
Убойная масса туши, кг	188,56	197,4
Затраты кормов за период опыта: на 1 кг прироста, ЭКЕ	9,91	8,97
Затраты всего, руб..	38242,08	38491,2
Цена реализации 1 кг, руб.	320,64	320,64
Выручено от реализации всего, руб.	60459,87	63294,33
Прибыль, руб.	22217,79	24803,13
Рентабельность, %	58,09	64,43

Анализируемые данные отражают расход кормов при кормлении бычков с 12 до 15- месячного возраста. При одинаковом уровне кормления в рационах молодняка крупного рогатого скота экономическая эффективность выращивания незначительно отличалась.

Среднесуточный прирост опытной группы был больше на 111,1 г, или 11,4 %, чем в контрольной группе.

Установлено, что прирост живой массы у бычков в опытной группе был больше на 10 кг, или на 11,4 %, чем в контрольной. Разница убойной массы туши

составила 9,14 кг, или 4,6 % соответственно (Н.А. Косарева, 2022).

За период эксперимента затраты кормов на 1 кг прироста, энергетических кормовых единиц в опытной группе были меньше на 0,94 ЭКЕ, или на 10,5 %.

Общие затраты в опытной группе составили 38491,2 рублей, что больше контрольной – на 249,12 руб. или 0,6 %. Цена реализации одного килограмма мяса была одинаковой.

Выручка от реализации одной туши в опытной группе составила 63246,96 рублей, что больше контрольной – на 2787,09 руб., или на 4,4 %.

Прибыль от опытной группы составила 24803,13 руб., что больше контрольной – на 2585,34 руб., или на 11,6 %, это способствовало небольшому увеличению рентабельности производства – на 6,34 % (Н.А. Косарева, 2023).

Таким образом, можно сделать вывод, что микробиовит «Енисей» положительно влияет на питательность кормов из злаково-бобовых зеленых растений, процесс силосования проходит на высоком уровне, а ввод в рацион бычков заготовленного силоса из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские», консервированными микробиовитом «Енисей», позволяет увеличить приросты живой массы, а также уровень рентабельности производства говядины (Н.А. Косарева, 2023).

5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

В целях обеспечения населения мясными продуктами необходимо увеличить объем выращивания откормочного молодняка крупного рогатого скота молочных пород.

Согласно исследованиям Г.И. Белькова (2005), И.П. Прохорова (2007), С. Батанова (2009), Ш.Ш. Гиниятуллина (2011), А.И. Голубкова (2018), М.Ю. Петрова (2019), Л.И. Кибкало (2020), О.В. Перминова (2021), голштинизированные бычки черно-пестрой породы разной кровности проявляют более высокую мясную продуктивность и дают говядину лучшего качества. При исследовании влияния величины племенной ценности голштинских быков на прирост живой массы установлена большая зависимость от индивидуальных особенностей быков и внешних факторов.

В проведенных исследованиях были отобраны племенные голштинизированные бычки черно-пестрой породы линии Вис Айдиала 1013415 ветвь Эплл Элевейшна 1491007 молочного направления продуктивности у которых при оценке мясной продуктивности в 15 месяцев – категория мяса отличная и хорошая.

По мнению многих ученых, именно кормление является важным внешним фактором воздействия на животных в плане выхода продуктивности. Усовершенствование рационов в первую очередь необходимо начинать с отбора сельскохозяйственных культур. Обратит внимание на подбор агроприемов для повышения их семенной продуктивности, что позволит снизить высокие затраты на корма, вследствие невысокой урожайности для создания кормовой базы качественных кормов В.И. Дмитриев (2014), Л.П. Байкалова (2018).

Бинарные посевы бобово-злаковых кормовых культур способствуют повышению урожая зеленой массы и сухого вещества, увеличению сборов переваримого протеина и кормовых единиц, обеспеченности кормовой единицы в протеиновом отношении и рентабельности М.М. Нафиков (2016), А.Г. Краснопёров (2017), Н.И. Татаркина (2019), Н.И. Буянкин (2020).

Учитывая данные литературы об использовании адаптивного кормопроизводства для усиления кормовой базы из засухоустойчивых сорговых культур растений при бинарных посевах с бобовыми культурами, в опыты для кормопроизводства были выбраны зеленая масса сорго сахарное «Галия» (85%) - (фаза выброса метелки) в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» (15%) - фаза молочно-восковой спелости зерна (Н.Н. Новикова, 2022).

Зеленую массу растений и силоса изучали в двух повторах в течение двух лет 2020 - 2021, характеризующихся как засушливые для Западной Сибири. Анализ основных показателей питательности показал, что зеленая масса растений из сорго-бобовой смеси, предназначенная для приготовления сочного корма, превосходит традиционную культуру для приготовления силоса кукурузу в среднем за два года по ЭКЕ на 15,7 %, сырому протеину на 7,15 г, или на 22,49 %, и сахару на 8,11 г., или 54,51 %.

С целью сохранения питательных и энергетических элементов злаково-бобовых смесей кормовых культур их консервируют для получения сочного корма (силос, силаж, сенаж), который является основой полноценного рациона. Консервирование кормов решает проблему несоответствия между постоянной потребностью в кормах и неравномерным поступлением растительной массы. Сохраняет их качество, которое меняется в процессе вегетации и позволяет полностью использовать потенциал продуктивности животных в течение года.

Известны различные методы консервации: физические, химические и биологические, но широкое распространение в практике имеют последние за счет стоимости препаратов, отсутствия агрессивного воздействия на организм человека и экологическую безопасность.

Использование биоконсервантов позволяет не только подавлять вредные микробы, но и увеличивать количество полезных микробов в желудочно-кишечном тракте, что способствует поддержанию здоровья животных. Они считаются сильнодействующими натуральными добавками в корма для животных. За счет эффективного производства биологических метаболитов, утилизации водорастворимых углеводов и превращение их в ценные

органические кислоты в частности молочной кислоты с предельным уровнем уксусной и других, которые увеличивают закисление окружающей среды S.R. Rust (1989), Ю.А. Победнов (2012), В.И. Бондарев (2016), I. Soundharrajan (2021), T. Wang (2020).

Многие биоконсерванты были созданы как пробиотические добавки. С.Ф. Горлова (2008), А.А. Новицкий (2009), Д.К. Тарнавский (2010), Н.В. Митраков (2014), А.Р. Фархутдинова (2019) изучали действие препарата «Байкал ЭМ 1», в состав которого входят три вида молочнокислых бактерий (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Streptococcus lactis*); дрожжевые грибки (*Saccharomycesboulardii*) и фотосинтезирующие бактерии (буро-красные водоросли). В настоящее время входит в группу препаратов ЭМ-технологии с различными фирменными названиями, используемые для разных целей.

С.Н. Щелкунов (1997), А.В. Требухов (2022) изучали препарат «Ветом», состоящий из смеси спор бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в равных соотношениях 10^{10} спор/г и более, крахмал и сахар. Споровые формы бактерий являются основой препарата Биотроф 111(Н.А. Косарева, 2023).

В исследовании использовали изученный пробиотический препарат микробиовит «Енисей», разработанный в 2006 году учеными Красноярского НИПТИЖ и обладающий антибактериальными и профилактическими свойствами, увеличивающими продуктивность животных и прирост живой массы. Пробиотик находится в жидкой форме, желтого цвета, с приятным запахом хлебного кваса. Состоит из консорциума различных видов лактобактерий и ферментативных дрожжей с содержанием не менее 1×10^8 КОЕ в 1 мл, в соотношении 3:1 (Д.К. Тарнавский, 2010).

В работах многих отечественных и зарубежных ученых подтверждается, что биоконсерванты положительно влияют на сохранность питательных веществ в корме, повышают содержание сырого протеина, БЭВ, сырого жира, обменной энергии R.A. Flores-Galarza (1985), T.F. Bernardes, (2008), I. Filya (2010, 2006), A.O. Santos (2015), Ф.Р. Вафин (2018), З. Ф. Фаттахова (2021).

Первое разведение препарата было минимальным в 10 раз (1:10), второе разведение увеличили в 10 раз (1:100). Дозу внесения препарата определили 2 л рабочего раствора на тонну зеленой массы так как это оптимальное количество, объем которого возможно распылить в виде мелкодисперсной взвеси при учете, что зеленую массу для силосования привозят на грузовом транспорте вместимостью 4 – 10 тонн.

Действие пробиотика на зеленую массу растений в лабораторном и научно-хозяйственном опытах показали примерно одинаковые результаты. После 45 суток после силосования несмотря, на то что количества препарата в первом разведении 1:10, 1:50 было больше, максимальное количество питательных веществ сохранилось во втором разведении 1:100.

Так, содержание сырого протеина так же больше в этом разведении (1:100) по сравнению с контролем на 45-е сутки на 17,2 %, а на 90-е сутки – на 40,2 %, разведение 1:10 больше контроля на 13,5 %, и 1:50 на 12,7 %. Через 90 суток разведение 1:10 больше контроля на 27,1 %, разведение 1:50 на 30,6 % соответственно (Н.А. Косарева, 2023).

Анализ лабораторного опыта показал, что хранение силоса консервированного микробиовитом «Енисей», в разведении 1:100 при комнатной температуре через 90 суток позволяет сохранять показатели кислотности не ниже 2 класса, тогда как контрольный силос без консерванта стал внеклассным.

Так, большее количество сахара сохранилось в третьей опытной группе (разведение 1:100) – его количество на 90-е сутки было больше по сравнению с контролем в 1,5 раза, 1:10 в 1,2 раза, 1:50 в 1,3 раза больше контроля.

Анализируя данные, можно предположить, что, разводя пробиотический препарат микробиовит «Енисей» в 100 раз, мы снижаем высокую концентрацию микробной популяции. При меньшем разведении в 10 раз концентрированные микроорганизмы, по-видимому, используют для своего роста питательные вещества растений понижая в них полезные вещества такие как сахар и каротин.

По данным Ю.А. Победнова (2012, 2015, 2018), при изучении некоторых биоконсервантов определил их значительное действие на сохранность

питательных веществ в корме, но не увидел достоверного влияния на увеличение переваримости сухого вещества и отдельных питательных веществ (сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и сырых БЭВ) в организме животных.

В то же время в исследованиях И.В. Мироновой (2020) сенаж с консервантом проявил положительную динамику к увеличению витамина А в сыворотке крови животных, оказал влияние на мясную продуктивность и химический состав мяса.

Влияние приготовленного в научно-хозяйственном опыте консервированного микробиовитом «Енисей» 1:100 силоса на живой организм мы изучали в физиологическом опыте на 18 головах 6-месячных откормочных бычков при привязном содержании.

За каждым опытным животным проводили наблюдение, учитывали реакцию бычка на вкус и запах нового корма, как он повышает или понижает аппетит, вследствие чего изменяется поедаемость, переваримость и живая масса в целом. Следили за изменениями гомеостаза путем периодических биохимических исследований сыворотки крови и кала.

В результате собранного материала определили, что животные чувствовали специфический запах биоконсерванта, который позволяет повысить аппетит и поедаемость корма на 100%. Нарушений физиологического развития телят за три опытных периода не выявлено.

Все отклонения от нормы считаем физиологической нормой растущего организма. Рацион, в состав которого входит силос из сорго-бобовой смеси растений, консервированный микробиовитом «Енисей», лучше усваивался и переваривался, поэтому у животных этой группы прирост живой массы был выше прироста бычков контрольной группы на 6,8 кг, или 2,8 %, а прирост второй опытной группы больше контрольной на 2,8 кг, или 1,2 %, разница между первой опытной и второй опытной группой составила 4 кг, или 1,7 % (Н.Н. Новикова, 2024).

После определения концентрации и дозы мелкодисперсной взвеси рабочего раствора микробиовита «Енисей», вносимого в зеленую массу, и его действия на организм животных опыт повторили и увеличили его масштаб.

В следующий учетный год засилосовали зеленую массу сорго сахарного «Галия» с бобами кормовыми «Сибирскими» 18 тонн по технологии в измельченные культуры растений, собранные в соответствующей фазе, внесли мелкодисперсную взвесь биоконсерванта микробиовита «Енисей» в разведении 1:100 из расчета 2 литра рабочего раствора на тонну зеленой массы, затем прессование (трамбование) и герметизация полиэтиленовой пленкой толщиной 120 микрон под грузом.

Исследования проводили комплексно, с определением питательности опытных и основных рационов хозяйства через 45 суток после завершения ферментации опытного силоса с проведением физиологического опыта на 30 головах 12-месячных откормочных бычков при групповом беспривязном содержании.

Рационы для опытных животных были оптимизированы для бычков соответствующего возраста с одинаковым общим количеством корма, но разным по питательности, так как опытные культуры, рекомендованные для усовершенствования рациона сорго сахарное «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирскими», изначально более питательные, чем кукуруза.

При создании одинаковых условий кормления и содержания на аналоговом поголовье, именно использование силосов консервированных микробиовитом «Енисей» является стимулятором роста и развития животных. Так в опытах на животных проводились исследования по поедаемости, переваримости и биохимическим показателям гомеостаза при исследовании сыворотки крови и кала.

В результате были подтверждены данные первого физиологического индивидуального опыта, что приготовленный и консервированный микробиовитом «Енисей» силос обладает определенным запахом и вкусом, способствующим повышению аппетита и поедаемости корма. Нарушений

физиологического развития телят за три опытных периода не выявлено. Все отклонения от нормы считаем физиологической нормой растущего организма (Н.А. Косарева, 2023; Н.Н. Новикова, 2024).

Рацион, в состав которого входит силос из сорго-бобовой смеси растений, консервированный микробиовитом «Енисей», лучше усваивался и переваривался, поэтому у животных этой группы прирост живой массы был выше на 23,5 – 8,5 кг, а среднесуточный прирост – на 261,1 – 94,5 г, или 25,7 – 9,3 %, чем в группе с включением силоса из сорго-бобовой смеси без консерванта, а также основного рациона (Н.Н. Новикова, 2024).

После окончания главного периода опыта выбрали животных, средняя масса которых соответствовала общей по группе, по 3 головы из каждой группы и отправили на мясокомбинат для изучения мясной продуктивности.

Таким образом, мясо животных, в состав рациона которых входил силос, консервированный микробиовитом «Енисей», способствовал получению мясной продуктивности отличной категории, а остальные группы - хорошей.

Всем известно, что кормление скота занимает в затратах себестоимости прироста живой массы около 70 %. Повышение уровня кормления животных в период их интенсивного роста в сочетании с улучшенными условиями содержания является главным фактором, обуславливающим более быстрое созревание организма животных и формирование типа телосложения, а также снижение затрат на выращивание.

Анализ экономической эффективности показывал, что несмотря на дополнительный расход денежных средств для приобретения пробиотического препарата микробиовита «Енисей», который использовался при заготовке сочных кормов, в группах бычков, потреблявших данный силос, рентабельность была выше на 10,36 % по сравнению с группой основного рациона, и на 9,88 % где использовали те же культуры растений, только без консерванта.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о перспективности использования пробиотического препарата микробиовит «Енисей» при заготовке сочных кормов из смеси растений сорго сахарного «Галия» (85 %) с бобами кормовыми «Сибирские» (15 %) и позволяют сделать следующие **выводы**:

1. Консервирование зеленых кормов микробиовитом «Енисей» в разведении 1:100 способствует сохранению качества силоса не ниже 2 класса и обеспечивает отсутствие масляной кислоты с преобладанием молочной по отношению к уксусной в 2,37 раза. Анализ питательности полученных образцов силоса в течение времени (45 и 90 суток) показывает, что сохранность корма лучше с применением микробиовита «Енисей» в разведении 1:100, чем в контрольной группе, где не использовали консервант и в разведениях 1:10 и 1:50. Содержание сахара в силосе при разведении консерванта 1:100 больше, чем в контрольном образце на 90-е сутки в 1,5 раза, а при разведении 1:10 и 1:50 в 1,2 – 1,3 раза соответственно (Н.Н. Новикова, 2022; Н.А. Косарева, 2023).

2. Использование рационов, в состав которых был включен силос сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские», консервированных микробиовитом «Енисей» в разведении 1:100, способствовало активному росту и развитию подопытных бычков. Силос консервированный микробиовитом «Енисей» обладает определенным запахом и вкусом, которые усиливают аппетит, и обеспечивает полную поедаемость корма. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов в экспериментах в первой опытной группе были больше, чем в контроле, и во второй опытной группе по протеину – на 13,2-4,8 %, клетчатке – на 5,9-3,2 %. В научно-производственном опыте установлено, что показатели в первой опытной группе больше, чем в контрольной и второй опытной по протеину – на 4,1-0,6 %, по сырому жиру – на 4,3-2,3 %, а по клетчатке – на 1,9-0,8 % (Н.А. Косарева, 2023).

3. В научно-хозяйственном опыте прирост живой массы бычков, потреблявших рацион, в состав которого входил силос из сорго сахарного

«Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские», консервированные микробиовитом «Енисей», среднесуточные приросты были больше контрольной группы на 69,5 г., или на 9,7 %, а опытной второй на 28,4 г, или на 4 %. В научно-производственном опыте, анализируя изменение прироста живой массы, установлено, что в опытной первой группе он больше на 23,5 – 11,6 кг и на 9,3 - 25,7 % по сравнению с силосом без консерванта и контрольным. Показатели убоя группы бычков, поедавших рацион с силосом, консервированным микробиовитом «Енисей» - I категории. Масса охлажденной туши также была больше в первой опытной группе по сравнению с контрольной – на 36,41 кг, или на 19,3 %; вторая опытная больше контрольной на 14,04 кг, или на 7,4 %. Также получен большой коэффициент мясности – на 0,52 – 0,75 % соответственно.

4. Биохимические показатели сыворотки крови и кала за три опытных периода оставались в пределах референсных значений, соответствующих физиологическому росту. В группе животных, поедавших рацион с силосом, консервированным микробиовитом «Енисей», наблюдалось повышенное содержание белка по сравнению с другими группами, что доказывает лучшее усвоение организмом питательных веществ; а при копрологическом исследовании отсутствовал показатель непереваримой клетчатки, свидетельствующий об активации переваривания корма.

5. Использование в рационах силоса, консервированного микробиовитом «Енисей», экономически было более эффективно. Так, выручка от реализации туши в первой опытной группе была больше контрольной на 4664,11 руб., или на 7,4 %, во второй опытной больше контрольной на 448,0 руб., или на 0,7 %. Рентабельность производства в свою очередь составила 74,28 %, что превышало на 10,36-9,88 % контрольную и вторую опытную группы (Н.А. Косарева, 2022).

На основании проведенных исследований и полученных результатов рекомендуем следующие **предложения производству**:

- в целях улучшения качественных характеристик силоса применять в качестве консерванта микробиовит «Енисей» в разведении 1:100 из расчета 2

литра рабочего раствора на 1000 кг зеленой массы при кормозаготовке трудносилосуемых высокобелковых сочных кормов, выращиваемых путем моно- или бинарных посевов.

- для повышения мясной продуктивности откармливаемых бычков чернопестрой породы целесообразно применять в составе рационов силос сорго сахарный «Галия» (85 %) в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» (15 %), консервированный микробиовитом «Енисей».

7. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Представленная в работе тематика подлежит дальнейшей разработке в направлении использования биоконсервантов при заготовке сочных кормов, изучении их влияния на сохранность питательных веществ, консервируемых кормов, изучение механизма действия бактерий при консервации на качество корма. Продолжить исследования по изучению зоотехнических показателей откормочных бычков и дойных коров при включении консервированных кормов в состав рационов продуктивных животных, для интенсификации развития отрасли скотоводства в регионе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аветисян, А.А. Питательность и продуктивность перспективных видов кормовых культур в лесостепи восточной Сибири / А.А. Аветисян, В.А. Колесников, А.Т. Аветисян // Вестник КрасГАУ. - 2017. - №10. - С. 22-32.

2. Белковый состав крови молодняка крупного рогатого скота специализированных мясных пород / Е. И. Алексеева, Т. Л. Лещук, Н. А. Лушников, Н. М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2022. – № 12(233). – С. 12-18. – DOI 10.33920/sel-03-2212-02. – EDN AFTHDI.

3. Алексеева, Е. И. Белковая ценность мяса крупного рогатого скота / Е. И. Алексеева, Т. Л. Лещук // Безопасность сырья и продуктов питания в современном аспекте : Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 23 марта 2023 года. – Курган: Курганский государственный университет, 2023. – С. 51-57. – EDN YWKJIO.

4. Алексеева, Е.И. Продуктивность и естественная резистентность коров специализированных мясных пород в возрастном аспекте / Е. И. Алексеева, С. Ф. Суханова // Вестник Курганской ГСХА. – 2024. – № 2(50). – С. 11-18. – EDN EPSSBF.

5. Алексеева, Е.И. Продуктивность крупного рогатого скота специализированных мясных пород, разводимого в условиях Зауралья / Е. И. Алексеева, С. Ф. Суханова // Вестник Курганской ГСХА. – 2024. – № 1(49). – С. 22-27. – EDN JFPRDM.

6. Аминокислотный состав говядины, полученной от скота специализированных мясных пород / Е. И. Алексеева, Т. Л. Лещук, Н. А. Лушников, Н. М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2022. – № 8(229). – С. 3-10. – DOI 10.33920/sel-03-2208-01. – EDN YMPWPJ.

7. Арнаутовский, И.Д. Повышение качества и продуктивного действия силоса биоконсервантами / И.Д. Арнаутовский, Н.А. Кулинич, Т.А. Краснощекова // Достижения науки и техники АПК. - 2010. - №7. - С. 34-36.

8. Бабичева, И.А. Рост и развитие бычков черно-пестрой породы при кормлении побочными продуктами сахароварения / И.А. Бабичева, Р.З. Мустафин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2016. - №2. - С. 108-114.

9. Байкалова, Л.П. Пути интенсификации кормопроизводства в красноярском крае / Л.П. Байкалова, Ю.Ф. Едигеичев, В.А. Колесников [и др.] // Вестник КрасГАУ. - 2018. - №5. - С. 102-108.

10. Барышников, П.И. Повышение качества кормов и молочной продуктивности коров при использовании нового биологического консерванта в лиофилизированной форме / П.И. Барышников, В.Н. Хаустов, С.В. Бурцева [и др.] // Биологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета им. Богдана Хмельницкого. - 2016. - Т. 6. - №2. - С. 277-286.

11. Батанов, С.Д. Оценка качества черно-пестрого скота / С.Д. Батанов, О.А. Краснова, Е.В. Шахова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2009. - №4 - С. 4-6.

12. Белооков, А.А. Динамика массы тела голштинизированного молодняка черно-пестрой породы / А.А. Белооков, О.А. Вагапова, А.Е. Патрикеева // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика: материалы Национальной научной конференции Института ветеринарной медицины. - Троицк: Изд-во ЮУГАУ, 2020. - С. 103-109.

13. Белковый состав крови молодняка крупного рогатого скота специализированных мясных пород / Е. И. Алексеева, Т. Л. Лещук, Н. А. Лушников, Н. М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2022. – № 12(233). – С. 12-18. – DOI 10.33920/sel-03-2212-02. – EDN AFTNDI.

14. Бельков, Г.И. Мясная продуктивность симментальских бычков – кастратов и помесей с голштинской породой / Г.И. Бельков // Известия оренбургского государственного университета. - 2005. - №1. - С. 105-106.

15. Благовещенский, Г.В. Современное кормопроизводство в европейском сельском хозяйстве / Г.В. Благовещенский, В.В. Конончук, С.В. Соболев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2019. - №3. - С. 33-47.

16. Бойко, В.С. Влияние различных условий минерального питания на урожайность семян сорго сахарного в условиях южной лесостепи западной Сибири / В.С. Бойко, А.Ю. Тимохин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 4. - С. 6-13.

17. Бойко, В.С. Потенциал продуктивности сорго сахарного в южной лесостепи Западной Сибири / В.С. Бойко, А.Ю. Тимохин, А.Б. Володин [и др.] // Кормопроизводство. - 2022. - № 4. - С. 29-33.

18. Бутюгина, А.А. Двойственные оценки в экономико-математическом анализе оптимальных решений в растениеводстве и животноводстве / А.А. Бутюгина, Ю.А. Кармацких, Е.Е. Горбунова [и др.] // Главный зоотехник. - 2022. - №8. - С. 56-62.

19. Буянкин, Н.И. Продуктивность бобово-злаковых смесей в разные сроки посева / Н.И. Буянкин, А.Г. Краснопёров // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2020. - № 3. - С. 44-50.

20. Вайсбах, Ф. Будущее консервирования кормов / Ф. Вайсбах // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2012. - № 2. - С. 49-73.

21. Валитов, Х.З. Продуктивные качества телят в зависимости от способа их выращивания / Х.З. Валитов, В.А. Корнилова, Р.О. Ершов [и др.] // Главный зоотехник. - 2022. - № 4. - С. 21-32.

22. Васильева, С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота: учеб. пособие / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. - СПб.: «Лань», 2017. - 188 с.

23. Вафин, Ф.Р. Продуктивное действие люцернового сенажа, заготовленного с использованием различных биологических консервантов / Ф.Р. Вафин, Ш.К. Шакиров, И.Т. Бикчантаев // Молочное и мясное скотоводство. - 2018. - № 5. - С. 17-19.

24. Виноградов, В.Н. Использование разных видов силоса в рационах бычков и баранчиков / В.Н. Виноградов, И.В. Дуборезов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2013. - № 11. - С. 56-66.

25. Вострикова, Н.Л. Изучение полноценности белков в разных типах мышц говядины / Н.Л. Вострикова, А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха [и др.] // Все о мясе. - 2013. - № 2. - С. 34-38.

26. Герасимов, Е.Ю. Силовосование кукурузы / Е.Ю. Герасимов, О.Н. Иванова, Н.Н. Кучин // Карельский научный журнал. - 2014. - № 4. - С. 165-169.

27. Гибадуллина, Ф.С. Консервирование люцерны с использованием биологического консерванта / Ф.С. Гибадуллина, З.Ф. Фаттахова // Достижения науки и техники АПК. - 2015. - Т. 29. - № 5. - С. 72-74.

28. Гиниятуллин, Ш.Ш. Рост, развитие, химический состав и качество мяса бычков черно-пестрой породы и их голштинизированных помесей / Ш.Ш. Гиниятуллин, Х.Х. Тагиров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2011. - № 3. - С. 70-73.

29. Гоева, Е.В. Оптимизация кормления как элемент улучшения качества получаемой животноводческой продукции / Е.В. Гоева, Е.А. Чаунина // В сборнике: эффективное животноводство - залог успешного развития АПК Региона. - Омск, 2017. - С. 313-316.

30. Гоева, Е.В. Эффективность использования кукурузного силоса в рационах коров / Е.В. Гоева, Е.А. Чаунина // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. - Новосибирск, 2011. - С. 670-672.

31. Голубков, А.И. Влияние величины племенной ценности голштинских быков на прирост живой массы / А.И. Голубков, Л.А. Калашникова, А.А. Голубков [и др.] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2018. - № 6. - С. 87-94.

32. Голубков, А.И. Оптимизация энергопротеинового отношения в рационах нетелей енисейского типа красно-пестрой породы в сухостойный период и коров-первотелок в фазах раздоя и середины лактации / А.И. Голубков, С.В. Шадрин, А.А. Голубков [и др.] // Вестник КрасГАУ. - 2013. - №3. - С. 107-116.

33. Горлов, И.Ф. Получаем мраморную говядину / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков // Животноводство России. - 2020. - № 2. - С. 57-59.

34. ГОСТ 13496.15-2016. Корма. Комбикорма. Комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира. - М.: Стандартиформ, 2016.

35. ГОСТ 13496.17 - 2019. Корма. Методы определения каротина. - М.: Стандартиформ, 2019.

36. ГОСТ 13496.4 - 2019. Методы определения содержания азота и сырого протеина. - М.: Стандартиформ, 2019.

37. ГОСТ 23042 - 2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения жира. - М.: Стандартиформ, 2019.

38. ГОСТ 25011 - 2017. Мясо и мясные продукты. Метод определения белка. - М.: Стандартиформ, 2018.

39. ГОСТ 26176 - 2019. Корма. Комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов. - М.: Стандартиформ, 2019.

40. ГОСТ 26226 - 95. Корма. Комбикорма. Комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы. Минск, 2003.

41. ГОСТ 26570 - 95. Корма. Комбикорма. Комбикормовое сырье. Методы определения кальция. Минск, 2003.

42. ГОСТ 26657 - 97. Корма. Комбикорма. Комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора. Минск, 1999.

43. ГОСТ 31675 - 2012. Корма. Методы определения сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации. - М.: Стандартиформ, 2014.

44. ГОСТ 31727 - 2012. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. - М.: Стандартиформ, 2013.

45. ГОСТ 31797 - 2012. Мясо разделка говядины на отрубы. Технические условия. - М.: Стандартиформ, 2019.

46. ГОСТ 33319 - 2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. - М.: Стандартиформ, 2016.

47. ГОСТ 34120 - 2017. Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия. - М.: Стандартиформ, 2020.

48. ГОСТ 7269 - 2015. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. - М.: Стандартинформ, 2016.

49. ГОСТ Р 54951-2012. Корма для животных. Определение содержания влаги. - М.: Стандартинформ, 2013.

50. ГОСТ Р 55986 - 2022. Силос и силаж. Общие технические условия. Москва. Российский институт стандартизации, 2022.

51. Грибов, А.В. Оценка эффективности использования ресурсов при выращивании и откорме крупного рогатого скота / А.В. Грибов // Вестник БГСХА. - 2017. - № 1. - С. 21-24.

52. Гуреев, В.М. Эффективность использования силоса из кукурузы в смеси с высокопротеиновыми кормовыми культурами в рационах откармливаемых бычков / В.М. Гуреев, В.Д.Х. Ли, Р.В. Некрасов [и др.] // В сборнике: Роль современной селекции и агротехники в мерах борьбы с засухой. Краснообск, 2017. - С. 194-199.

53. Димов, В.Т. Микробиовит «Енисей» - эффективный источник повышения молочной и мясной продуктивности животных : рекомендации / В.Т. Димов, Л.В. Ефимова, Т.А. Удалова.; Государственное научное учреждение Красноярский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии. - Красноярск, 2007. - 15 с.

54. Дмитриев, В.И. Однолетние кормовые культуры в полевом кормопроизводстве Омской области / В.И. Дмитриев // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2014. - №2. - С.- 12-14.

55. Дуборезов, В.М. Возделывание сорго сахарного на силос в условиях Нечерноземья / В.М. Дуборезов, В.Н. Виноградов, И.В. Дуборезов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. - 2012. - № 3. - С. 33-34.

56. Дуборезов, В.М. Зоотехническая оценка силоса из сорго сахарного / В.М. Дуборезов, И.В. Сусллова, И.И. Бойко [и др.] // Вестник ОрелГАУ. - 2011. - №4. - С. 56 -57.

57. Дуборезов, В.М. Продуктивность различных гибридов кукурузы при возделывании на силос / В.М. Дуборезов, В.Н. Виноградов, Е.М. Какоткин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. - 2012. - № 8. - С. 27-28.

58. Дуборезов, В.М. Эффективность консервантов при силосовании люцерны / В.М. Дуборезов, А.В. Косолапов, И.В. Дуборезов [и др.] // Кормопроизводство. - 2020. - № 5. - С. 42-48.

59. Дуборезов, В.М. Эффективность консервантов при хранении плющеного зерна кукурузы / В.М. Дуборезов, В.Н. Виноградов, И.В. Дуборезов [и др.] // Кормопроизводство. - 2018. - № 3. - С. 31-34.

60. Дуборезов, И.В. Урожайность и питательность вегетативной массы силосных культур / И.В. Дуборезов, А.В. Косолапов, В.М. Дуборезов // Российская сельскохозяйственная наука. - 2022. - № 3. - С. 14-18.

61. Дубровина, Е.Г. Результаты анализа динамики содержания нежелательных микроорганизмов в силосе из злаково-бобовых трав // Е.Г. Дубровина, Е.А. Ёылдырым, Л.А. Ильина // В сборнике: Инновационное развитие агропромышленного, химического, лесного комплексов и рациональное природопользование. - Великий Новгород, 2023. - С. 47-51.

62. Дускаев, Г.К. Краткий обзор систем производства говядины в России и мире / Г.К. Дускаев, А.В. Харламов, Г.И. Левахин [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. - 2022. - Т. 105. - № 3. - С. 78-94.

63. Дьяков, М.В. Сравнительная оценка роста и мясной продуктивности бычков и телочек голштинизированного черно-пестрого скота / М.В. Дьяков, А.С. Горелик // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 53 - С. 124-128.

64. Ефимова, Л.В. Эффективные микроорганизмы в кормлении крупного рогатого скота и свиней / Л.В. Ефимова, Т.А. Удалова // Красноярский НИИЖ Россельхозакадемии. - Красноярск, 2011. - С. 100.

65. Забашта, Н.Н. Органические корма с биоконсервантами «Биоветзакваска» и «Биотроф» для продуктивного молодняка крупного рогатого скота / Н.Н. Забашта, Е.Н. Головки // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-

исследовательского института животноводства. Краснодар, 2017. - Т. 6. - № 2. - С. 163-168.

66. Земскова, Н.Е. Влияние биоконсерванта SiloTwice на качество сенажа / Н.Е. Земскова, А.Г. Мещеряков // В сборнике: Инновационные достижения науки и техники АПК. Кинель, 2022. - С. 149-154.

67. Зенькова, Н.Н. Качественный состав силоса на основе кормовых бобов / Н.Н. Зенькова, Н.П. Разумовский, М.О. Моисеева // Ветеринарный журнал Беларуси. - 2019. - № 1. - С. 29-32.

68. Зенькова, Н.Н. Продуктивность, качественный состав и использование кормовых бобов / Н.Н. Зенькова, Н.П. Разумовский, М.О. Моисеева // В сборнике: Материалы Научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием. Калуга, 2018. - С. 83-86.

69. Инновационные подходы к использованию кормов и добавок в животноводстве : монография / И.Н. Миколайчик [и др.]. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. - 190 с.

70. Исхаков, Р.С. Мясная продуктивность бычков при включении в рацион сенажа с биологическими консервантами / Р.С. Исхаков, Р.Р. Муллаянов, Н.Н. Ахметгареева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - №4. - С. 165-168.

71. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова [и др.]. М.: 2003. - 456 с.

72. Кашеваров, Н.И. Технологические аспекты возделывания сорго и сорго-суданкового гибрида / Н.И. Кашеров, А.А. Полищук, Н.Н. Кашеварова [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2014. - № 5. - С. 49-54.

73. Кибальник, О.П. Изучение фракционного состава сахаров в соке стебля сахарного сорго в засушливых условиях России / О.П. Кибальник, О.Б. Каменева, Т.В. Ларина [и др.] // Journal of Agriculture and Environment. - 2022. - № 1. - С. 1-6.

74. Кибкало, Л.И. Исследование туш крупного рогатого скота по естественно-анатомическим частям / Л.И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 1. - С. 98-101.

75. Клименко, В.П. Качественные объемистые корма - основа полноценных рационов для высокопродуктивного скота / В.П. Клименко // Адаптивное кормопроизводство. - 2019. - № 3. - С. 102-115.

76. Клименко, В.П. Консервирование бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей с новым биологическим препаратом / В.П. Клименко, С.А. Маляренко // Адаптивное кормопроизводство. - 2022. - № 2. - С. 61-68.

77. Клименко, В.П. Новый биологический препарат для силосования люцерны / В.П. Клименко, В.М. Косолапов, В.Г. Косолапова [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2019. - № 3. - С. 36-40.

78. Ковалева, О.В. Пробиотики - перспективное направление в животноводстве / О.В. Ковалева, Н.М. Костомахин, Ю.А. Кармацких // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2019. - № 1. - С. 3-10.

79. Кононенко, С.И. Перспективы применения сорго в животноводстве / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета Научный журнал КубГАУ. - 2013. - № 90. - С. 1-32.

80. Косарева, Н.А. Анализ поедаемости силоса консервированного микробиовитом «Енисей» / Н.А. Косарева, Е.А. Чаунина // В сборнике: Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Красноярск, 2023. С. 111-114.

81. Косарева, Н.А. Влияние силоса сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / Н.А. Косарева // В сборнике: Аграрная наука в условиях глобальных вызовов мирового продовольственного кризиса: проблемы, тенденции, пути решений. Материалы Международной научной заочной конференции, посвящённой 55-летию Сибирского научно-исследовательского института птицеводства. Отв. редактор А.Б. Дымков. Омск. - 2022. - С. 134-138.

82. Косарева, Н.А. Определение концентрации биоконсерванта для сочных кормов в серии опытов / Н.А. Косарева, Н.Н. Новикова // В сборнике: Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых. Сборник материалов IX международной научно-практической конференции. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук ; под ред. К.С. Голохваста, Д.В. Шаповалова. - 2023. - С. 340-345.

83. Косилов, В.И. Биохимический состав сыворотки крови коров-первотёлок разных генотипов. / В.И. Косилов, Б.Т. Кадралиев, Е.Н. Никонова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2023. - № 3. - С. 317-321.

84. Косолапов, В.М. Кормопроизводство – определяющий фактор сельского хозяйства / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова [и др.] // Вестник Орел ГАУ. - 2012. - №1. - С. 29- 32.

85. Котарев, В.И. Влияние кормовой добавки Профорт на клиникобиохимические показатели телят / В.И. Котарев., И.В. Брюхова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021.– № 4 (90). – С. 199–204.

86. Кравайнис, Ю.Я. Безопасность и питательность консервированного корма из люцерны, при внесении заквасок нового поколения / Ю.Я. Кравайнис, Р.С. Кравайне, А.В. Коновалов [и др.] // Ветеринария и кормление. - 2021. - № 6. - С. 28-31.

87. Кравайнис, Ю.Я. Влияние на качество силоса ферментных заквасок и их комбинаций с микробиологическими заквасками в лабораторных условиях / Ю.Я. Кравайнис, Р.С. Кравайне, А.В. Коновалов [и др.] // Ветеринария и кормление. - 2022. - № 5. - С. 31-34.

88. Кравайнис, Ю.Я. Продуктивные качества бычков при скармливании полимикробиологической кормовой добавки «Яросил» / Ю.Я. Кравайнис, Р.С.

Кравайне, Р.В. Шкрабак, [и др.] // Аграрный научный журнал. - 2022. - № 11. - С. 74-79.

89. Красноперов, А.Г. Фитосанитарное регулирование в смешанных бобово-злаковых посевах Калининградской области / А.Г. Красноперов, Н.И. Буянкин // Достижения науки и техники АПК. - 2017. - Т. 31. - № 7. - С. 52-54.

90. Красовская, А.В. Сравнительная характеристика сортов кормовых бобов Аушра и сибирские в подтаежной зоне западной Сибири по урожайности и содержанию белка / А.В. Красовская, Т.М. Веремей // Вестник КрасГАУ. - 2019. - №7. - С. 37 – 42.

91. Курилкина, М.Я. Эффективность применения пробиотического препарата в кормлении бычков мясных пород / М.Я. Курилкина, В.Н. Никулин, Я.Я. Курилкин // В сборнике: Современные проблемы развития ветеринарной медицины и биотехнологии. - Оренбург, 2023. - С. 329-331.

92. Курохтина, Д.А. Качество мясной продукции бычков при скармливании Фелуцен. / Д.А. Курохтина, Е.А. Никонова, И.А. Рахимжанова [и др.] // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. - 2023. - № 2. - С. 109-115.

93. Лаптев Г. Обзор биопрепаратов российского производителя / Г. Лаптев [и др.] // Комбикорма. –2022. – № 5. – С. 38-40.

94. Лаптев, Г.Ю. Предотвращаем вторичную ферментацию и аэробную порчу силоса / Г.Ю. Лаптев, Е.А. Ёылдырым, Тюрина Д и др. // Животноводство России. - 2024. - № 4. - С. 52-54.

95. Левахин, В.И. Эффективность использования пробиотика «Бацелл» при выращивании бычков на мясо / В.И. Левахин, Л.Н. Ворошилова, Ю.Ю. Петрунина [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - № 2. - С. 16-17.

96. Лушников, Н.А. Комплексная минеральная добавка в кормлении бычков черно-пестрой породы / Н.А. Лушников, Н.А. Позднякова, Н.М. Костомахин [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2023. – №6. - С. 25-32.

97. Лушников, Н.А. Эффективность использования комплексной минеральной добавки в кормлении крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Н.А. Лушников, Е.И. Алексеева // В сборнике: инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. - Курган, 2022. - С. 115-120.

98. Марченко, А.Ю. Влияние качества силосованного корма на поедаемость его КРС / А.Ю. Марченко, Н.В. Быченко, Е.Н. Аракчеева // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. - Краснодар, 2021. - Т 10. - №1. - С. 358-362.

99. Мезенцев, И.И. Состояние и основные тенденции развития животноводства в Омской области [Электронный ресурс] / И.И. Мезенцев, М.И. Мезенцев, Е.А. Чаунина. – О.: Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ, 2019. - №1. - С. 1

100. Мещеряков, А.Г. Оценка продуктивного действия силоса из сорго сахарного и кукурузы в смеси с амарантом в рационах бычков, выращиваемых на мясо / А.Г. Мещеряков, Р.Р. Жданов // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 6. - С. 701.

101. Миронова, И.В. Влияние сенажа, заготовленного с помощью биоконсерванта Биотроф, на физиологический статус и мясную продуктивность крупного рогатого скота / И.В. Миронова, Д.А. Благоев, Н.И. Торжков [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 4. - С. 277 -282.

102. Митраков, Н.В. Влияние кормового концентрата «Эм-курунга» и препарата «Байкал ЭМ 1» на продуктивные качества телят / Н.В. Митраков, А.А. Новицкий, В.И. Плешакова // В сборнике: Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных. Казань, 2014. - С. 131-136.

103. Мурленков, Н.В. Клиническая оценка влияния про- и пребиотических добавок на состояние организма молочных телят / Н.В. Мурленков, А.И. Шендаков // Биология в сельском хозяйстве. - 2020. - № 3.- С. 31-34.

104. Нафиков, М.М. Оценка продуктивности кормовых культур в одновидовых и бинарных посевах в республике Татарстан / М.М. Нафиков, А.Р. Нигматзянов // Сборнике: Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта. Краснодар, 2016. - С.166-170.

105. Нафиков, М.М. Питательность сахарного сорго в одновидовых и смешанных посевах с бобовыми культурами / М.М. Нафиков, А.Р. Нигматзянов // в сборнике: проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства. Кубань, 2017. - С. 414-416.

106. Некрасов, Р.В. Продуктивность крупного рогатого скота при обогащении рационов пробиотическим препаратом / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, А.А. Зеленченкова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2016. - № 7. - С. 19-22.

107. Новикова, Н.Н. Влияние разных доз биоконсерванта на качество и питательную ценность силоса в миниопыте / Н.Н. Новикова, Н.А. Косарева // В сборнике: Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы VI Международной научно-практической конференции. Составители Л.В. Ефимова, В.А. Терещенко. Красноярск. - 2022. - С. 33-36.

108. Новикова Н.Н. Влияние силоса, консервированного микробиовитом Енисей, на физиологические показатели бычков / Н.Н. Новикова, Н.А. Косарева // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). - 2024. - № 1 (70). - С. 237-245.

109. Новикова Н.Н. Влияние сочного корма консервированного микробиовитом «Енисей» на показатель живой массы бычков на откорме / Н.Н. Новикова // Красноярск. - 2023. - С. 170-172.

110. Новикова, Н.Н. Определение концентрации биоконсерванта для получения качественного сочного корма в лабораторных условиях / Н.Н. Новикова, Н.А. Косарева // Пермский аграрный вестник. - 2022. - № 2 - (38). - С. 147-152.

111. Новикова, Н.Н. Сравнение питательности силосов соргосуданкового гибрида и сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «сибирские»

консервированные микробиовитом «Енисей» / Н.Н. Новикова, Н.А. Косарева // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. - 2023. - №3. - С. 1.

112. Новицкий, А.А. Применение препарата «Байкал ЭМ1» для повышения продуктивности животных / А.А. Новицкий, А.А. Кониная, О.Г. Сайфулина // Главный зоотехник. - 2009. - № 1. - С. 13-19.

113. Овчинников, А.А. Влияние биологически активных добавок на рост, развитие и обмен веществ в организме телят / А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова, Ю.В. Матросова [и др.] // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Курган, 2022. - С. 200-204.

114. Овчинников, А.А. Использование энергии рациона телят с биологически активными добавками / А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова, Ю.В. Матросова [и др.] // В сборнике: научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии. Курск, 2022. - С. 6-10.

115. Патент 2 142 287 Рос. Федерация, МПК А61К 35/74 Штаммы бактерий *bacillus subtilis* и *bacillus licheniformis*, используемые в качестве компонентов препарата против вирусных и бактериальных инфекций, и препарат на основе этих штаммов / Щелкунов С.Н., Петренко В.А., Рязанкина [и др.] // Заявл. 1997.12.16. опубл. 1999.12.10.

116. Патент 2 539 762 Рос. Федерация, МПК С12N 1/20, А61К 35/74, А23К 3/00, А01N 63/00, С12R 1/125 Штамм бактерий *Bacillus subtilis*, обладающий способностью к расщеплению сахаров и антагонистическим действием в отношении патогенных и условно-патогенных бактерий и грибов, и его применение / Т.Н. Казанцева, В.И. Кузнецов, М.В. Кузнецова; патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Научно-внедренческое предприятие «БашИнком». - №2013142897/10; заявл. 19.09.2013; опубл. 27.01.2015.

117. Патент 2350101 Рос. Федерация, МПК А23К 1/16 Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных «ЛАКТО-ПЛЮС» / Калинин В.В., Димов В.Т., Ефимова Л.В. // № 2006145493/13: заявл. 20.12.2006. опубл. 27.03.2009.

118. Пахомов, И.Я. Основы научных исследований в животноводстве и патентоведения : учебно-методическое пособие / И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский. - Витебск, 2007. - 113 с.

119. Перминова, О.В. Проведение породной инвентаризации крупного рогатого скота молочных пород в хозяйствах в омской области / О.В. Перминова // В сборнике: фундаментальные и прикладные аспекты ветеринарной медицины на границе веков. Омск, 2021. - С. 326-333.

120. Петров, Н.Ю. Накопление сахаров в стеблях сахарного сорго при различной густоте стояния / Н.Ю. Петров, Е.Н. Ефремова, О.М. Аббас // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2012. - № 2. - С. 30-31.

121. Петрова, М.Ю. Молочная продуктивность дочерей быков красных пород с учетом технологии содержания / М.Ю. Петрова, Г.Е. Акифьева, Н.А. Косарева // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2019. - №4. - С. 125-131.

122. Победнов, Ю.А. Биологические основы силосования и сенажирования трав (обзор) / Ю.А. Победнов, В.М. Косолапов // Сельскохозяйственная биология. - 2014. - № 2. - С. 31-41.

123. Победнов, Ю.А. Биологические особенности и принципы консервирования люцерны / Ю.А. Победнов, В.П. Клименко, А.А. Мамаев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. - 2018. - Т. 32. - № 2. - С. 44-47.

124. Победнов, Ю.А. Исторический обзор развития силосования / Ю.А. Победнов // В сборнике: Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. Лобня, 2021. - С. 119-143.

125. Победнов, Ю.А. Силосование и сенажирование кормов: Рекомендации доктора сельскохозяйственных наук / Ю.А. Победнов, В.М. Косолапов, В.А. Бондарев [и др.] // М.: РГАУ-МСХА. - 2012. - с. 22.

126. Победнов, Ю.А. Физиолого-биохимические процессы, происходящие в кормовых травах при выращивании, как фактор, влияющий на их технологические свойства при силосовании и качество объёмистых кормов / Ю.А.

Победнов, И.В. Кучин // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2015. - № 1. - С. 70-83.

127. Позднякова, Е.В. Мясная продуктивность бычков при включении в их рацион сенажа, заготовленного с консервантом «Биотроф» : специальность 06.02.10 «частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства» : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Позднякова Евгения Владимировна ; Уфа, 2020. – 146 с.

128. Пономарева, Е.А. Влияние предубойной массы бычков на их мясные качества / Е.А. Пономарева // Главный зоотехник. - 2021. - № 12. - С. 36-42.

129. Постовалов, А.А. Выявление факторов, определяющих микробиологическую активность биоценоза /А.А.Постовалов, С.Ф.Суханова, Ю.А.Курская // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2022. – Т. 14, № 1. – С. 286-302. – DOI 10.12731/2658-6649-2022-14-1-286-302. – EDN ILMXUG.

130. Приготовление силоса и сенажа с применением отечественных биологических препаратов / В.А. Бондарев [и др.] // М.: ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса , 2016 - 212 с.

131. Проведение опытов по консервированию и хранению объемистых кормов : методические рекомендации / В.А. Бондарев, В.М. Косолапов, Ю.А. Победнов и др. // М.: ФГУ РСЦК, 2008. - 67с.

132. Прохоров, И.П. Мясная продуктивность черно-пестрых голштинских коров разного генотипа / И.П. Прохоров // Достижения науки и техники АПК. - 2007. - № 3. - С. 42.

133. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота : справочное пособие / А.В. Головин., А.С. Аникин., Н.Г. Первов [и др.]. – М.: ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2016. - 217 с.

134. Сизова, Л.В. Значение микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных и использование бактерий - симбионтов в животноводстве / Л.В. Сизова // М.: Высш. шк, 1974. - С. 39–74.

135. Суханова, С.Ф. Морфобиохимические показатели крови коров / С.Ф. Суханова // В сборнике: Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции в условиях международных санкций. Курган, 2023. - С. 109-113.

136. Суханова, С.Ф. Обеспечение минеральной потребности лактирующих коров кормовой добавкой на основе сырья химической промышленности / С.Ф. Суханова // В сборнике: Вклад аграрных ученых в реализацию десятилетия науки и технологии в Российской Федерации. Курган, 2023. - С. 213-219.

137. Тарнавский, Д.К. Использование микробиовита Енисей в кормлении телят / Д.К. Тарнавский, Т.А. Полева // Вестник КрасГАУ. - 2010. - № 5. - С. 77.

138. Тарчоков, Т.Т. Современные технологии производства говядины / Т.Т. Тарчоков, В.Н. Приступа, Д.С. Торосян [и др.] // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. - 2022. - № 4. - С. 57-64.

139. Татаркина, Н.И. Факторы, влияющие на химический состав и питательность объёмистых кормов северного Зауралья / Н.И. Татаркина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2019. - № 3. - С. 266-268.

140. Тимохин, А.Ю. Зернобобовые культуры в системе орошаемого агроценоза / А.Ю. Тимохин, В.С. Бойко // Нивы России. - 2021. - № 4. - С.60-66.

141. Тменов, И. Пробиотик из соевого молока и бифидобактерий / И. Тменов, Л. Тохтиев // Птицеводство. - 2005. - № 5. - С. 26-29.

142. Толочка, В.В. Влияние породной принадлежности бычков на сортовой состав мясной продукции. / В.В. Толочка, Б.Д. Гармаев, Д.Ц. Гармаев [и др.] // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. - 2023. - № 2. - С. 94-100.

143. Толочка, В.В. Морфологический состав туши быков мясных пород в приморском крае. / В.В. Толочка, Б.Д. Гармаев, Д.Ц. Гармаев [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2023. - № 2. - С. 183-188.

144. Требухов, А.В. Иммунологический статус крови и молока у коров после применения пробиотика / А.В. Требухов, С.А. Утц // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 2.- С. 135-140.

145. Трухачев, В.И. Оценка продуктивных качеств бычков мясных пород племенных хозяйств Ставрополя / В.И. Трухачев, С.А. Олейник, Н.З. Злыднев // Вестник АПК Ставрополя. - 2020. - № 2-3. - С. 27-30.

146. Трухачев, В.И. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании силоса из сорго сахарного в смеси с высокобелковыми кормовыми культурам / В.И. Трухачев, Р.И. Кудашев, Е.А. Половец // Достижения науки и техники АПК. - 2010. - № 11. - С. 68 - 69.

147. Умеренков, А.Ю. Использование биоконсерванта «Sila-Prime» в заготовке кормов / А.Ю. Умеренкова, И.В. Глебова // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК. Курск, 2022. - С. 78-82.

148.

149. Фархутдинова, А.Р. Использование пробиотического препарата «БАЙКАЛ ЭМ 1» в рационах коров и его влияние на процессы пищеварения, воспроизводительную способность и их молочную продуктивность / А.Р. Фархутдинова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 1.- С. 122-126.

150. Фаттахова, З.Ф. Биохимические показатели сенажа люцернового в разные сроки хранения при использовании биологических консервантов / З.Ф. Фаттахова, Ш.К. Шакиров, Г.С. Шарафутдинов [и др.] // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 4. - С. 60-66.

151. Фаттахова, З.Ф. Влияние биологических препаратов на консервирование козлятника Восточного (*GalegaorientalisLam.*) / З.Ф. Фаттахова, Ш.К. Шакиров, И.Т. Бикчантаев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2021. - Т. 16. - № 1. - С. 62-65.

152. Фисенко, Н.В. Преобразование белка и энергии рациона в производство мяса при кормлении быков силосом с биологическим консервантом / Н.В.

Фисенко // Вестник Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 2 - С. 62-66.

153. Хамитов, Р.З. Сравнительная оценка питательности сахарного сорго в чистых и смешанных посевах / Р.З. Хамитов, М.М. Нафиков, И.А. Хамитова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2013. - Т. 216. - С. 353-356.

154. Хаустов, В.Н. Результаты использования кормозима в рационах телят / В.Н. Хаустов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2022. - № 4. - С. 47-49.

155. Ходаренок, Е.П. Экологические аспекты использования биологического консерванта «Биоплант» при силосовании злаково-бобовых трав / Е.П. Ходаренок., А.А. Курепин // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. - 2018. - № 2. - С. 136-141.

156. Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / С.Н. Хохрин // М.: Колос, 2004. - 687 с.

157. Хохрин, С.Н. Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных: учебник для СПО / С.Н. Хохрин, Ю.П. Савенко. СПб.: Лань, 2022. - 300 с.

158. Чабаев, М.Г. Эффективность разных вариантов заготовки и использования кукурузного силоса в рационах молодняка крупного рогатого скота / М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов, А.А. Зеленченков [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2022. - № 3. - С. 67-72.

159. Чаунина, Е.А. Силос из бобовых культур в рационе коров / Е.А. Чаунина, Н.Н. Пельц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2019. - № 1. - С. 44-51.

160. Шевелева, О. М. Продуктивные и некоторые биологические особенности генофондной породы скота салерс в условиях Западной Сибири / О. М. Шевелева, М. А. Часовщикова, С. Ф. Суханова // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2021. – Т. 13, № 1. – С. 156-173. – DOI 10.12731/2658-6649-2021-13-1-156-173. – EDN GERQEL.

161. Шинкраевич Е.Д. Эффективность применения сухих и жидких форм бактериальных силосных консервантов / Е.Д. Шинкраевич // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. - 2016. - №2. - С. 44.

162. Шмаков, П.Ф. Научные основы приготовления высококачественного силоса и сенажа и их использование в кормлении сельскохозяйственных животных в Западной Сибири / П.Ф. Шмаков, Е.А. Чаунина, И.А. Лошкомойников // Омск: «Вариант-Омск», 2007. - 140 с.

163. Шмаков, П.Ф. Повышение эффективности выращивания молодняка крупного рогатого скота при нормированном кормлении в регионе Западной Сибири: учебное пособие / П.Ф. Шмаков, И.А. Лошкомойников, Е.А. Чаунина [и др.] // Омск, 2012. - 300 с.

164. Шмаков, П.Ф. Технология заготовки объемистых кормов для крупного рогатого скота / П.Ф. Шмаков, Е.А. Чаунина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2013. - № 7. - С. 3-17.

165. Шурхно, Р.А. Влияние различных консервантов на качество корма при ферментации бобово-злаковой травосмеси / Р.А. Шурхно, Ф.С. Гибадуллина, М.Ш. Тагиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2015. - Т. 223. - С. 237-243.

166. Якушева, Л.И. Динамика сырой клетчатки силоса, приготовленного с использованием биологических консервантов / Л.И. Якушева, А.Н. Ульянов // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. - 2012. - Т. 2. - № 1. - С. 229-230.

167. Ярмоц, Л.П. Молочная продуктивность коров и энергия роста телят в зависимости от обеспеченности рационов микроэлементами / Л.П. Ярмоц, Г.А. Ярмоц, М.О. Смышляева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2019. - № 9. - С. 31-37.

168. Arriola, K.G. Effect of applying bacterial inoculants containing different types of bacteria to corn silage on the performance of dairy cattle / K.G. Arriola, S.C. Kim, C.R. Staples // Journal of Dairy Science. - 2011. - № 8. - pp. 3973-3982.

169. Bean, W. Comparison of sorghum classes for grain and forage yield and forage nutritive value / B. Bean, R. Baumhardt, K. Mccuiston // States Department of Agriculture. - 2013.- №2. - pp. 20-26.

170. Bean, W. Corn and Sorghum Silage Production Considerations / W. Bean, A. Marsalis// High Plains Dairy Conference. - 2012. - № 3. – pp. 87-95.

171. Bernardes, T. Fermentative profile, aerobic stability, and nutritive value of marandu grass silages using additives at ensiling / T. Bernardes, R. Andrade Reis, R. Amaral // Revista Brasileira de Zootecnia. - 2008. - № 10. - pp.1728-1736.

172. Etuk, E. Antinutritional Factors in Sorghum: chemistry, Mode of action and Effects on livestock and poultry / E. Etuk, J. Okeudo// University of Technology. - 2012. - № 3 - pp.113-119.

173. Filya, I. The effects of lactic acid bacteria on the fermentation, aerobic stability and nutritive value of maize silage / I. Filya, E. Sucu // Grass and Forage Science. –2010. - № 4. - pp.446-455

174. Filya, I. The effects of *Propionibacterium acidipropionici* and *Lactobacillus plantarum*, applied at ensiling, on the fermentation and aerobic stability of low dry matter corn and sorghum silages / I Filya, A Karabulut, E. Sucu // Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology. - 2006. - № 5. – pp. 353-361.

175. Flores, R. Preservation of High-Moisture Corn by Microbial Fermentation / R. A Flores, B. Glatz // Biology, Medicine Journal of food protection. Fossen Published. – 1985. - № 5. – pp. 407-411.

176. Garcha-Chóvez, I. Corn silage, a systematic review of the quality and yield in different regions around the world / I. Garcha-Chóvez, E. Meraz-Romero// Ciencia y Tecnología Agropecuaria. - 2022. - № 3. - art:2547.

177. Guyader, J. Corn Forage Yield and Quality for Silage in Short Growing Season Areas of the Canadian Prairies / J. Guyader, V. Baron, K. Beauchemin // Canada Author to whom correspondence should be addressed. Agronomy. - 2018. - № 9. - art:164.

178. Iqbal, M. Foragesorghum-legumesintercropping: effectongrowth, yields, nutritional quality and economicreturns / M. Iqbal, A. Hamid, Z. Ahmad // Biology

Bragantia Foragesorghum- legumesintercropping: Effectongrowth, yields, nutritional quality and economicreturns. - 2018. - № 3. - pp. 82-92.

179. Kneeskern, S. G. Effects of chromium supplement ation to feed lotsteer songrow thperformance, insulinsensitivity, and carcass characteristics / S.G. Kneeskern, A.C. Dilger, S.C. Loerch, D.W. Shike, T.L. Felix // Journal of Animal Science. - 2016. - № 1 - pp. 217-226.

180. Lüscher, A. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe. The Role of Grasslands in a Green Future / A. Lüscher, I. Mueller-Harvey, J. - F. Soussana [et al.] // Conference: The Role of Grasslands in a Green Future. Iceland: Akureyri, 2013. - № 6. - pp. 3-29.

181. Marsalis, M. Advantages of forage sorghum for silage in limited input systems/ M. Marsalis // Conference: Western Alfalfa & Forage. Las Vegas, 2011. - № 12. - pp. 11-13.

182. Melkamu, B.Y. Silage Additives: Review / B.Y. Melkamu, B.Tamir's// Open Journal of Applied. - 2013. - № 5. - pp. 258-274.

183. Muck, R E. Silage review: Recent advances and future uses of silage additives / R E Muck, E. Nadeau, T. A. McAllister, E. Contreras // Journal of Dairy Science. - 2018. - № 5. - pp. 3980-4000.

184. Podkowka, Z. Chemical composition and quality of sweet sorghum and maize silages / Z. Podkywka, L. Podkywka //Journal of Central European Agriculture. - 2011. - № 2. - pp. 294-303.

185. Productive qualities of cattle depending on the breed / S. F. Sukhanova, E. I. Alekseeva, N. A. Lushnikov [et al.] // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. – 2018. – Vol. 8, No. S-MRCHSPCL. – P. 419-427. – DOI 10.7456/1080MSE/149. – EDN NGKPIX.

186. Santos, A.O. Fermentative profile and bacterial diversity of corn silages inoculated with new tropical lactic acid bacteria / A.O. Santos, C.L. da Silva Avila, J. C. Pinto [et al.] // Journal of Applied Microbiology. - 2015. - № 10. - pp. 266-279.

187. Sato, M. Study on factors related to beef quality – with special refereceto flavor and palatability / M. Sato, T. Nakamura, M. Numata, H. Hashida [et al.] // Anim. Sc. Technol. - 2010. - Vol. 66. - № 2. - pp 149-159.

188. Soundharrajan, I. Application and Future Prospective of Lactic Acid Bacteria as Natural Additives for Silage Production -A Review / I. Soundharrajan, H. Soo Park, S. Rengasamy [et al.] // Applied Sciences. - 2021. - № 11. - pp.8127-8142.

189. Srivastava, A. Assessment on vulnerability of sorghum to climate change in India / A. Srivastava, S. N. Kumar, P.K. Aggarwal // Agriculture Ecosystems & Environment. - 2010 - № 3-4. - pp.160-169.

190. Valladares-Carranza, B. Implications of the use of clenbuterol hydrochloride in beef cattle / B. Valladares-Carranza, V. Velázquez-Ordoñez, J.L. Zamora-Espinosa [et al.] // Nutritional Strategies of Animal Feed Additives. - 2013. - pp. 185-196.

191. Wang, T. Effects of lactic acid bacteria on the quality of silage and health of ruminants / T. Wang, J. Zhong, Y. CAO // Scientia Sinica Vitae. - 2020 - № 9. - pp. 927-938.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Живая масса подопытных бычков в научно-хозяйственном опыте

Номер животного	При постановке на опыт, кг	Масса бычков в 7 месяцев	Масса бычков в 8 месяцев	При снятии с опыта, кг	Среднесуточный прирост, г
Контрольная					
493	171,00	185,00	215,00	233,00	689,00
501	170,00	185,00	215,00	233,00	700,00
505	169,00	180,00	213,00	231,00	689,00
509	170,00	186,00	190,00	233,00	700,00
511	171,00	200,00	230,00	245,00	822,00
513	169,00	175,00	203,00	229,00	667,00
В среднем	169,80±0,38	185,30±4,41	209,00±6,89	234,50±2,93	719,4±28,54
Опытная I					
521	168,00	184,00	213,00	242,00	822,00
525	170,00	185,00	215,00	241,00	789,00
510	169,00	180,00	206,00	243,00	822,00
515	170,00	192,00	210,00	240,00	778,00
506	175,00	190,00	213,00	242,00	744,00
512	167,00	185,00	209,00	240,00	811,00
В среднем	170,30±1,39	186,80±2,20	209,50±1,18	241,30±0,61	788,90±14,34
Опытная II					
500	169,00	186,50	203,50	238,00	767,00
535	170,00	195,00	204,00	238,00	756,00
503	168,00	196,00	207,00	237,00	767,00
504	170,00	195,00	210,00	237,00	744,00
507	175,00	189,00	215,00	240,00	722,00
516	167,00	188,00	209,00	235,00	756,00
В среднем	170,00±1,45	192,00±1,67	210,30±1,39	237,30±0,84	747,80±7,75

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Коэффициенты переваримости питательных веществ бычков в научно-хозяйственном опыте

№ животного	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Сухое вещество
Контрольная					
493	51,76	64,13	38,16	63,49	51,9
501	79,7	54,92	64,71	54,42	65,08
505	78,72	62,33	44,56	53,33	57,3
509	65,35	60,38	75,27	53,33	48,8
511	47,94	68	53,37	51,72	60,41
513	56,97	61,84	47,3	55,86	53,93
Среднее	62,20±5,34	63,10±1,37	55,10±5,69	53,60±0,70	55,10± 2,03
Опытная I					
521	52,63	58,06	61,05	53,71	56,21
525	67	50,33	64	48,32	51,55
510	87,14	75,22	58,58	53,6	65,91
515	68,36	49,54	66,32	49,93	58,08
506	73,16	74,8	67,72	68,81	62,26
512	72,79	66,86	51,51	65,68	59,98
Среднее	75,40±3,33	66,60±4,90	61,00±3,07	59,50±3,74	61,60±1,37
Опытная II					
500	60,75	58,75	61,08	57,8	52,99
535	70,48	50,49	63,24	52,4	50,42
503	86,55	70,73	60,37	67,5	61,53
504	46,32	59	63,36	60,71	52,3
507	70,00	58	49	62,58	57,54
516	79,66	67,28	58,58	44,44	49,96
Среднее	70,60±7,17	63,80±2,55	57,80±2,53	58,80±4,08	55,30±2,13

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Живая масса подопытных бычков в научно-производственном опыте

Номер животного	При постановке на опыт, кг	Масса бычков в 13 месяцев	Масса бычков в 14 месяцев	При снятии с опыта, кг	Среднесуточный прирост, г
Контрольная					
755	330,00	355,00	378,00	399,00	767,00
771	229,00	255,00	280,00	310,00	900,00
805	331,00	345,00	369,00	388,00	633,00
773	330,00	355,00	370,00	395,00	722,00
795	330,00	355,00	375,00	400,00	778,00
839	331,00	345,00	365,00	385,00	600,00
829	329,00	340,00	372,00	398,00	767,00
837	330,00	345,00	376,00	397,00	744,00
758	331,00	355,00	369,00	398,00	744,00
838	330,00	366,00	375,00	398,00	756,00
В среднем	330,00±10,12	351,50±9,92	373,00±9,30	397,80±8,68	752,80±25,82
Опытная I					
761	329,00	366,00	390,00	415,00	956,00
769	326,00	359,00	385,00	420,00	1044,00
855	330,00	346,00	386,00	418,00	978,00
775	331,00	369,00	389,00	425,00	1044,00
781	325,00	370,00	399,00	430,00	1167,00
821	330,00	369,00	400,00	435,00	1167,00
789	339,00	370,00	398,00	429,00	1000,00
829	315,00	349,00	377,00	408,00	1033,00
763	316,00	350,00	375,00	406,00	1000,00
890	318,00	352,00	379,00	410,00	1022,00
В среднем	322,00±2,41	355,30±3,13	382,30±2,89	413,30±3,16	1013,90±22,77
Опытная II					
767	320,00	343,00	371,00	400,00	889,00
823	295,00	305,00	330,00	400,00	1167,00
841	280,00	307,00	334,00	360,00	889,00
865	315,00	331,00	345,00	380,00	722,00
785	355,00	370,00	391,00	420,00	722,00
857	300,00	285,00	301,00	400,00	1111,00
889	330,00	275,00	292,00	400,00	778,00
903	299,00	315,00	329,00	380,00	900,00
845	300,00	326,00	344,00	390,00	1000,0
766	310,00	326,00	351,00	400,00	1000,0
В среднем	310,40±6,66	318,30±8,73	338,80±9,30	393,00±48,41	919,40±48,41

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Коэффициенты переваримости питательных веществ подопытных бычков в научно-производственном опыте (n=3)

№ животного	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Сухое вещество
Контрольная					
755	67,39	70,88	63,26	73,55	73,17
771	58,88	59,45	71,73	72,54	57,89
805	60,75	47,4	62,13	46,1	61,9
Среднее	62,30±2,58	59,20±6,78	65,70±3,03	64,10±8,99	64,30±4,57
Опытная I					
769	64,8	60,31	67,8	75,76	66,75
855	67,94	66,68	67,45	76,74	77,53
775	60	57,71	64,93	62,47	64,33
Среднее	66,40±1,28	63,50±2,60	67,60±0,14	76,30±0,40	72,10±4,40
Опытная II					
767	64,45	62,96	63,27	56,71	66,7
823	67,06	59,34	70,34	77,38	63,93
841	56,66	59,13	70,09	56,66	67,94
Среднее	65,80±1,07	61,20±1,48	66,80±2,89	67,00±8,44	65,30±1,13

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Результаты убоя бычков в 15-месячном возрасте, (n=3)

Группа	№	Показатель				
		живая масса после откорма, кг	живая масса парной туши, кг	масса охлажденной туши, кг	масса внутреннего жира, кг	убойная масса, кг
Контроль ная	795	400	190,15	189,3	9,05	201,56
	829	398	191,54	188,54	8,95	197,00
	755	399	189,94	187,77	9,03	200,05
Среднее		399,0 ±0,58	190,54 ±0,50	188,54 ±0,44	9,01 ±0,03	199,55 ±1,34
Опытная I	781	430	226	224,95	9,25	213,5
	789	429	224,95	223,95	9,1	214,6
	775	425	223,9	225,94	9,7	214,9
Среднее		428,0 ±1,53	229,65 ±0,61	224,95 ±0,57	9,35 ±0,18	214,33 ±0,43
Опытная II	767	400	205,03	201,98	9,95	202,69
	865	380	204	202,58	10,01	200
	785	415	206,2	203,18	10,1	199,89
Среднее		398,3 ±10,14	205,08 ±0,64	202,58 ±0,35	10,0 ±0,04	200,86±0,30

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Утверждаю
директор
ООО Комплекс «Таврический»
«Тавр»  Сташко В.А.
« 25 »  2023 г.

АКТ
о внедрении результатов диссертационной работы Косаревой Н.А.
«Эффективность откорма бычков на рационах, включающих
сочные корма, консервированные микробиовитом «Енисей»

Я нижеподписавшийся, заместитель по животноводству Соболев А. В., составил настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы аспирантки Косаревой Н.А. обладают актуальностью, представляют практический интерес и были использованы при кормозаготовке сочных кормов для консервации в 2022 году зеленой массы по разработанной технологии с применением биоконсерванта микробиовит «Енисей».

Зам. по животноводству

Соболев А.В.



ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Утверждаю
директор ООО «Рассвет»



Ошкина С.В.
« » 2023 г.

АКТ

о внедрении результатов диссертационной работы Косаревой Н.А.
«Эффективность откорма бычков на рационах, включающих
сочные корма, консервированные микробиовитом «Енисей»

Мы нижеподписавшиеся, заместитель по животноводству Кочетов П.Ю. и главный зоотехник Дьяченко А.В. составили настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы аспирантки Косаревой Н. А. обладают актуальностью, представляют практический интерес и были использованы при кормозаготовке сочных кормов для консервации трудносилосуемых культур в 2022 году по разработанной технологии с применением биоконсерванта микробиовит «Енисей».

Зам. по животноводству

Кочетов П.Ю.

Главный зоотехник

Дьяченко А.В.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8



АКТ

Производственной проверки по теме:
Эффективность откорма бычков на рационах, включающих сочные корма, консервированные микробиовитом «Енисей»

Подтверждаем, что результаты работы аспиранта ФГБОУ ВО Омский ГАУ Косаревой Натальи Александровны по усовершенствованию кормовых рационов при откорме бычков чернопестрой породы были внедрены в производство НПХ «Омское» - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» в период с февраля – апрель 2023 года.

Для проведения производственной проверки были сформированы две группы по 25 бычков контрольная и опытная. В рацион контрольной группы включили силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» без добавления микробиовит «Енисей», а в опытной - силос из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» законсервированный микробиовитом «Енисей». В ходе проверки изучали изменения живой массы, затраты кормов и рентабельность выращивания молодняка.

Таким образом, выручка от реализации одной туши в опытной группе составила 63246,96 рублей, что больше контрольной на 2787,09 руб., или на 4,4 %.

Результаты научных исследований, подтвержденные в ходе производственной проверки, в НПХ «Омское» Омского района, Омской

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 8

Таблица – Результаты производственной проверки – откорм бычков черно-пестрой породы

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Продолжительность откорма, дней	90	
Количество голов	25	25
Живая масса при постановке на опыт, кг	298,5±2,63	300,8±1,97
Живая масса при снятии с опыта, кг	376,5 ±2,13	388,8±2,18
Среднесуточный прирост, г	866,7±15,23	977,8±17,71
Прирост живой массы за период выращивания и откорма, кг	78,00	88,00
Убойная масса туши, кг	188,56	197,4
Затраты кормов за период опыта: на 1 кг прироста, ЭКЕ	9,91	8,97
Затраты всего, руб..	38242,08	38491,2
Цена реализации 1 кг, руб.	320,64	320,64
Выручено от реализации всего, руб.	60459,87	63294,33
Прибыль, руб.	22217,79	24803,13
Рентабельность, %	58,09	64,43

области, микробиовит «Енисей» положительно влияет на питательность кормов из различных видов растений и процессе силосования проходит на высоком уровне. Ввод в рацион бычков заготовленного силоса из сорго сахарного «Галия» в смеси с бобами кормовыми «Сибирские» законсервированные микробиовитом «Енисей» позволяет увеличить приросты живой массы, а так же уровень рентабельности на 6,34 %.

Подписи членов комиссии:

от НПХ «Омское» главный зоотехник

Уфельман А.Н.

от ФГБОУ ВО «Омский ГАУ»
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

Чаунина Е.А.

аспирант

Косарева Н.А.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9



Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Новиков Ю.И.
« 23 » сент 2023 г.

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы
в учебный процесс

Настоящим актом подтверждается, что результаты разработки и внедрения технологических схем консервирования кормовых культур и использования их в кормлении крупного рогатого скота внедрены в учебный процесс Омского ГАУ.

Научно-исследовательская работа: Эффективность откорма бычков на рационах, включающих сочные корма, консервированные микробиовитом «Енисей».

Выполнена: в ФГБОУ ВО Омский ГАУ, научный руководитель доцент, кани. с.-х. наук, заведующая кафедрой Чаунина Е.А.

Внедрены: на кафедре кормления животных и частной зоотехнии факультета зоотехнии, товароведения и стандартизации ИВМиБ Омского ГАУ.

Срок внедрения: 2022-2023 учебный год.

Форма внедрения результатов: практический материал для обучающихся при изучении дисциплины.

Характеристика масштабов внедрения: обучающиеся по направлениям подготовки 36.03.02 и 36.04.02 Зоотехния и 36.05.01 Ветеринария при реализации дисциплин Кормление животных, Биологические основы полноценного кормления, Кормление животных с основами кормопроизводства, Биологические особенности кормления жвачных животных.


Новизна внедренных результатов: используются дополнительные профессиональные компетенции по усовершенствованию системы кормления молодняка крупного рогатого скота на откорме, внедрена схема технологии кормопроизводства сочных кормов из смеси растений консервированные микробиовитом «Енисей» – закладка смеси трудносилосуемых культур происходит разведение микробиовита в соотношении 1:100, а консервация осуществляется 2 литров рабочего раствора микробиовита «Енисей» 1:100 на 1000 кг зеленой массы, далее прессование, герметизация полиэтиленовой пленкой. Скармливание законсервированной культуры позволило получить дополнительный прирост

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 9


живой массы бычков и улучшить экономическую эффективность их выращивания.

Эффективность внедрения: формирование и совершенствование у обучающихся 36.03.02 зоотехния компетенций ОПК-1.3 «Владеет навыками использования физиолого-биохимических методов мониторинга обменных процессов, а также качества сырья и продуктов животного происхождения», у обучающихся 36.04.02 зоотехния ОПК-2 «Способен анализировать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов», у обучающихся 36.05.01 компетенций ПК 2.4. «Понимает потребности животных в питательных веществах, ценность кормов и рационов, составляет рационы кормления для разных видов животных».

**Руководитель подразделения,
внедрившего разработку:**

Заведующая кафедрой кормления
животных и частной зоотехнии, канд. с.-х. наук  Е.А. Чаунина

Руководитель НИР:

Заведующая кафедрой кормления
животных и частной зоотехнии, канд. с.-х. наук  Е.А. Чаунина

Исполнитель:

Аспирант кафедры кормления
животных и частной зоотехнии



Н.А. Косарева