

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ

На правах рукописи

Хохряков Григорий Анатольевич

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
СИЛОСА, ПРИГОТОВЛЕННОГО С БИОЛОГИЧЕСКИМИ
КОНСЕРВАНТАМИ**

Специальность 06.02.10 – частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор с.-х. наук, профессор
Е.М. Кислякова

Ижевск 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1 Характеристика кормовых культур, используемых в Удмуртской Республике	10
1.2 Использование консервантов для сохранения питательных веществ в кормах и их влияние на молочную продуктивность.....	16
2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	29
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	34
3.1 Зоотехнический анализ эффективности кормовой продукции собственного производства.....	34
3.2 Эффективность использования биологических консервантов при силосовании люцерны	41
3.2.1 Характеристика биологических консервантов, используемых в исследованиях	41
3.2.2 Влияние биологических консервантов на химический состав получаемого силоса	45
3.2.3 Молочная продуктивность коров и качественный состав молока при использовании силоса, заготовленного с биологическими консервантами.....	48
3.2.4 Биохимический статус коров на фоне изучаемых рационов.....	59
3.2.5 Воспроизводительные функции подопытных животных	64
3.2.6 Экономическая оценка использования Лаксила и Биоамид-3 при силосовании люцерны	65
3.3 Использование различных биологических консервантов при силосовании кукурузы и люцерны.....	67
3.3.1 Влияние консервантов на химический состав силоса.....	67
3.3.2 Анализ рационов кормления коров, основой которых является силос, приготовленный с различными биологическими консервантами.....	70
3.3.3 Влияние условий кормления на молочную продуктивность и качество молока.....	72

3.3.4 Биохимический статус коров на изучаемом фоне кормления	80
3.3.5 Воспроизводительные функции опытных коров на фоне изучаемых рационов	83
3.3.6 Экономическая оценка использования биологических консервантов при силосовании кукурузы и люцерны	84
4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
4.2 Выводы	93
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	96
ПРИЛОЖЕНИЯ	115

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Увеличение производства высококачественных продуктов скотоводства – проблема, с годами не теряющая своей актуальности в плане удовлетворения потребности человечества в продуктах питания. В связи с этим развитию этой отрасли придается большое народнохозяйственное значение (Х. Б. Баймишев, 2014; И. Н. Хакимов, 2015; Г. Е. Усков, Н. Б. Ильгильдинов, А. В. Цопанова, П. П. Достоевский; С. М. Ведищев, 2017).

Корма являются одним из важнейших факторов в повышении продуктивности животных. Мировой и отечественный опыт показывают, что, например, продуктивность молочного скота на 60 % зависит от уровня и полноценности кормления, на 30 % – от генотипа и наследственности и на 10 % – от условий содержания (Х. А. Амерханов, Ф. Г. Каюмов, 2008; Д. Гаврин, В. Кряжева, 2010; В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, 2013; А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, 2013, 2014; А. Т. Мысик, 2014; Ю. А. Победнов, 2017; В. Кошкин, 2018; В.С. Зотеев и др., 2019).

Обеспечение скота высококачественными объемистыми кормами является основной задачей кормопроизводства. Такие корма содержат в килограмме сухого вещества 10,5-11,0 МДж обменной энергии, сырого протеина – 15-18 % – у злаковых, 18-23 % – у бобовых. Поэтому с соответствующими кормами даже без введения в состав рациона концентрированных кормов можно достичь суточного удоя до 20-25 кг. Получение таких кормов вполне достижимая задача. Решение проблемы создания эффективной кормовой базы заключается в реализации имеющихся научных разработок и приоритетном развитии перспективных направлений исследований по кормопроизводству (Н. А. Сафиуллин, 2013; С. А. Игнатъев, 2017; Г. С. Тукфатуллин, А. А. Хетагурова, А. В. Кошкин, 2017; Е. П. Ходаренок, 2018; С. И. Николаев, 2019).

Одной из важнейших проблем современного сельскохозяйственного производства Удмуртской Республики остается увеличение производства кормов, улучшение их качества и энергонасыщенности. Дальнейшее развитие кормо-

производства Удмуртской Республики должно обеспечиваться за счет интенсивных факторов: улучшения структуры посевных площадей кормовых культур; повышения урожайности их за счет использования высокопродуктивных, адаптивных к почвенно-климатическим условиям республики сортов кормовых культур, ресурсо- и энергосберегающих технологий выращивания; расширения ассортимента кормовых культур; использования прогрессивных технологий заготовки и хранения (А. И. Любимов, Е. М. Кислякова, 2002; Е. М. Кислякова, 2008).

Степень разработанности темы. Изучением эффективности различных консервантов при силосовании кормовых культур занимались зарубежные (G. Ladetto, 1975; М. Дж Нэш, 1981; М. А. Wilkinson и соавт., 1984; Ф. Вайсбах, 2012) и отечественные ученые (Е. Т. Ходаренок, 2010; А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, 2014; Н. Н. Кучин, 2014; С. С. Ли, 2014; М. Г. Маликова, 2014; Х. Б. Баймишев, 2014; И. Н. Хакимов, 2015; Е. Ф. Саранчина, 2016; Г. Е. Усков, 2017; Ю. А. Победнов, 2017; Ф. Р. Вафин и соавт., 2017; Е. Т. Ходаренок, 2018; и др).

В результате проведенных опытов большинством из них была выявлена эффективность использования консервантов при силосовании кормовых культур. В том числе, в опытах, где использовались в качестве консервантов биологические препараты, наблюдается закономерное улучшение сохранности зеленой массы и улучшение качества получаемого корма.

В настоящее время за рубежом, главным образом, в западноевропейских странах значительную долю травяного силоса заготавливают с использованием консервантов, как химических, так и биологических. Только в Германии перечень препаратов, используемых при силосовании трав, уже превышает 40 наименований (Н. Honig, 1975; J. V. Chlevickas, 1990; В. П. Цай, 2010). О достаточно высокой эффективности использования органических кислот в качестве консервантов при силосовании кукурузы свидетельствуют данные, полученные А. С. Абрикяном (2009). Органические кислоты, как и некоторые другие химические консерванты, получили достаточно широкое распространение не только в странах СНГ, но и в дальнем зарубежье. Вместе с тем, существуют сложности

при использовании химических консервантов в силосовании. Поэтому в кормопроизводстве в настоящее время актуально использование биологических консервантов (В. Ф. Радчиков, 2002 и соавт.; В. Н. Суровцев, 2009; Е. П. Ходаренко, 2010; Д. Т. Соболев, 2015; З. Л. Федорова, 2016;).

Однако, наблюдается скудный ассортимент отечественных специализированных биопрепаратов. В связи с этим, исследования по сравнению эффективности использования различных биологических консервантов при силосовании люцерны и кукурузы не теряют своей актуальности. Такие опыты предоставят сведения о влиянии биологических консервантов на молочную продуктивность коров и позволят провести сравнительный анализ экономической эффективности. Новые знания помогут объективно выбирать препараты для силосования зеленой массы. Проблема сохранности энергии, протеина, углеводов, биологически активных веществ в сухом веществе кормов в процессе силосования бобовых трав и кукурузы остается актуальной и требует решения.

Цель исследований. Повышение эффективности производства молока за счет использования в рационах коров силоса из люцерны и кукурузы, законсервированных различными биологическими консервантами.

Задачи исследований:

- провести зоотехнический анализ эффективности кормопроизводства и на основе рейтинговой оценки выявить профилирующие кормовые культуры;
- определить влияние применения при силосовании биологических консервантов Лаксил, Биоамид-3, Оптима-Био на химический состав и питательность кормов; провести анализ кормления высокопродуктивных коров с использованием в основном рационе силоса, заготовленного с биологическими консервантами;
- оценить продуктивное действие изучаемого силоса из люцерны и кукурузы на молочную продуктивность, физико-химические и технологические свойства молока;
- определить влияние изучаемых рационов на биохимический статус крови коров и на основные показатели воспроизводительных функций;

- оценить экономическую целесообразность использования биологических консервантов при силосовании кормовых культур в условиях Удмуртской Республики.

Научная новизна. В работе впервые решается важная научно-практическая задача по повышению продуктивности и улучшению воспроизводительных качеств коров за счет силоса из люцерны и кукурузы, заготовленных с применением биологических консервантов Лаксил, Биоамид-3, Оптима-Био, содержащих различные штаммы молочнокислых и пропионовокислых бактерий. Впервые в условиях Удмуртской Республики проведены исследования по сравнительному изучению эффективности биологических консервантов на сохранность питательных веществ кормов, изучено их действие на молочную продуктивность, качество и технологические свойства молока.

Теоретическая и практическая значимость. На основании проведенных исследований определены дополнительные резервы увеличения производства молока и улучшения его качества, рекомендованы консерванты, способствующие сохранению питательных веществ при силосовании кормовых культур. Использование силоса, заготовленного с консервантами, увеличивает молочную продуктивность на 6,0-11,7 %, улучшает показатели воспроизводства (продолжительность сервис-периода сокращается на 11,6 и 28,6 дней), повышает рентабельность производства молока на 8,44-16,14 %.

Методология и методы исследований. Теоретическую и методологическую основу исследования составляют научные труды и разработки отечественных и зарубежных авторов, посвященные вопросам консервирования кормовых культур. Научно-хозяйственные, морфологические, физиологические и биохимические исследования проводили на основании общепринятых методик. Для постановки исследований использовали метод аналогичных групп. Биометрическая обработка осуществлялась с учетом определения достоверности результатов по критерию Стьюдента. Для изучения физиологического статуса коров применяли морфологические и биохимические методы исследований крови. Молочная продуктивность коров учитывалась на основе контрольных

доений, качество молока и его технологические свойства определялись по общепринятым методикам. Воспроизводительные способности определяли изучением показателей продолжительности сервис-периода, индекса осеменения. Эффективность использования изучаемых консервантов подтверждена актом внедрения. Исследования проводились на 64 коровах холмогорской породы.

Положения, выносимые на защиту:

- использование консерванта Биоамид-3 при силосовании люцерны и кукурузы увеличивает сохранность питательных веществ корма, введение в рационы коров этого силоса увеличивает концентрацию обменной энергии и обеспеченность протеином;
- использование силоса из люцерны и кукурузы, заготовленного с различными биологическими консервантами, увеличивает молочную продуктивность коров на 6,0-11,7 %, улучшает качественные характеристики молока;
- введение в рационы коров кормов, приготовленных с использованием консервантов, улучшает биохимический статус их крови и воспроизводительные функции;
- использование биологического консерванта Биоамид-3 при силосовании люцерны и кукурузы экономически выгодно.

Степень достоверности полученных результатов обусловлена правильной постановкой опытов на репрезентативных выборках, проведением анализов в аккредитованных лабораториях на сертифицированном оборудовании, статистически обработанными результатами, полученными на большом фактическом материале.

Материалы диссертации были представлены и обсуждены на международных научно-производственных конференциях, расширенном заседании кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск (2017), на секционных заседаниях научно-практических конференций профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (2015, 2016, 2017 гг.).

Новые научные данные, полученные в исследованиях, используются в учебном процессе для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений, слушателей ФПК, руководителей и специалистов отрасли скотоводства.

Основные материалы диссертации опубликованы в 5 статьях, в том числе 3 из них в изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 126 страницах компьютерного текста и включает следующие разделы: общая характеристика работы, обзор литературы, методология и методы исследований, результаты исследований и их анализ, заключение с предложениями производству и указанием перспектив разработки темы, приложений. Библиографический список литературы состоит из 191 источника, в том числе 27 из них зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 19 таблицами, 41 рисунком и 16 приложениями.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Характеристика кормовых культур, используемых в Удмуртской Республике

Основу полевого кормопроизводства составляют многолетние травы. Среди многолетних трав злаковые должны занимать 20 %, разные виды бобовых – 70–80 %. Травы являются универсальными кормовыми культурами: их можно использовать на зеленый корм, для производства сена, сенажа, силоса и кормов искусственной сушки.

В настоящее время перспективно освоение таких систем кормопроизводства, которые базируются на использовании кормовых культур не менее 50 %, а для успешного ведения молочного и мясного скотоводства – до 60-65 %, при этом должны выращиваться продуктивные и экономически выгодные культуры такие как кукуруза на силос и по зерновой технологии, суданская трава, сорго, сорго-суданковые гибриды (С. Г. Шаловило, 2000; В. М. Косолапов, В. А. Бондарев, В. П. Клименко, 2008).

При выборе кормовых растений предпочтение отдается тем культурам, у которых высокая урожайность зеленой массы (Л. А. Трузина, 2014). Они способны давать высокие урожаи. Так, на сортоучастках республики получают до 6,0–7,0 т/га сена многолетних трав, в опытах Удмуртской сельскохозяйственной опытной станции сбор зеленой массы многолетних трав составлял 35,0–40,0 т/га. Однако по республике урожайность сена находится в пределах 2,0 т/га. Преобладающими травами в Удмуртской Республике является клевер в смеси с тимофеевкой, которые зачастую используются в течение 4-5 лет, при низком уровне удобрений и несвоевременной уборке.

Для получения высоких урожаев злаковых трав в кормовых севооборотах и на постоянных участках необходимо создавать бобово-злаковые травостои с включением устойчивых бобовых компонентов (люцерны посевной, клевера гибридного, клевера ползучего, лядвенца рогатого) (Р. Шандулаев, 2005). Ис-

следования, проведенные на Удмуртской сельскохозяйственной опытной станции, показали, что люцерна является более устойчивым компонентом, чем клевер (С. А. Игнатьев, 2017).

В последние годы наряду с клевером, люцерной и другими бобовыми травами широко используются козлятник восточный. Культура зимостойкая, со стабильной кормовой продуктивностью, долго растет на одном месте (10-13 лет) (Л. А. Трузина, 2014).

Исследователями установлено, что продуктивность агрофитоценозов двухкомпонентных бобово-злаковых травосмесей с клевером ползучим была выше, чем с лядвенцем рогатым. Аналогичная тенденция и при трёх и при четырёхкратном использовании. При внесении под злаковые травостои азотных удобрений в дозе 120 кг/га повышается урожайность в 1,6-2,3 раза. К сожалению, окупаемость азота прибавкой урожая получилась невысокой (А. Шурыгина, 2012; Н. Н. Лазарев, 2013).

Одновидовые посевы по продуктивности уступали травосмесям. Бобово-злаковые травостои без внесения азота по продуктивности не уступали злакам на фоне N90. Многолетние травы подсевают под зерновые культуры, лучше под однолетние травы, убираемые на зеленый корм (Л. К. Эрнст, 2001; Л. Е. Мартемьянова, 2015).

Для южных и центральных районов Удмуртии хорошей силосной культурой остается кукуруза, средняя урожайность зеленой массы которой по республике 14–20 т/га.

Исследованиями, проведенными в УГНИИСХ, было установлено, что переход на зерновую технологию выращивания кукурузы за счет использования раннеспелых гибридов, оптимальной густоты и уборки в фазе молочно-восковой спелости позволяет в 1,5–2 раза увеличить содержание сухого вещества в растениях, повысить питательность корма и увеличить его выход с единицы площади.

Применение регуляторов роста Байкал Эм 1, Циркон, Крезацин и Эпин при возделывании кукурузы на дерново-подзолистых почвах Волго-Вятского

региона позволяет достоверно увеличить урожайность и повысить питательную и энергетическую ценность зерна (А. И. Волков, 2013).

Подсолнечник – другая наиболее распространенная силосная культура. Это холодостойкая, по сравнению с кукурузой, культура, поэтому он с успехом возделывается в северных районах республики. В южных и центральных районах предпочтение следует отдавать кукурузе, а подсолнечник является дополнительной культурой (Е. А. Петухова, 1990; М.Ф. Кузнецов, 1994). В Удмуртии районированы сорта подсолнечника Маяк и Белозерный гигант. Размещают его в кормовых севооборотах на прифермских участках, а также в пропашных полях полевых севооборотов.

На сегодняшний день в республике подсолнечник высевается в основном в виде смесей с бобовыми и злаковыми культурами. Смеси превосходят чистые посевы по урожайности и качеству корма.

В опытах, проведенных в УГНИИСХ, подсолнечник в чистом виде дал 25,9 т/га зеленой массы, 4,5 т сухого вещества и 0,46 ц переваримого протеина. Урожайность смеси, состоящей из 75 % подсолнечника и 25 % вики (от нормы в чистом посеве), составила 27,5 т/га зеленой массы, 5,01 т сухого вещества и 0,5 т переваримого протеина.

Подсолнечниковые смеси нужно высевать одновременно или в 2 приема: сначала подсолнечник, а следом за ним поперек рядков – бобово-злаковую смесь. В ряде районов республики практикуются чересполосные посевы подсолнечника и бобово-злакового компонента (половиной сеялки или через сеялку). Уборку таких посевов нужно проводить поперек рядков, что обеспечивает хорошее перемешивание и равномерную влажность силосуемой массы. Оптимальный срок уборки подсолнечника и его смесей – начало цветения подсолнечника (Н. П. Лукашевич, 2018).

Кроме кукурузы и подсолнечника в качестве силосных культур можно возделывать редьку масличную, горчицу белую, рапс и другие культуры.

Однолетние травы используются на зеленый корм, для приготовления кормов искусственной сушки, а также на сенаж и силос. Они возделываются в

качестве основных и промежуточных культур. Подбирая сроки их посева, можно иметь зеленую массу в промежутках между укосами многолетних трав (В. Б. Беляк, 2005; В. П. Клименко, 2017).

Применение промежуточных посевов позволяет полнее использовать агроклиматические ресурсы республики. Такие посевы проводят в периоды, когда поля свободны от основных культур, что позволяет с одной и той же площади получать 2–3 урожая (А. Н. Кшникаткина, 2015).

В качестве однолетних трав выращивают вику, горох, пелюшку, овес, райграс, редьку масличную, горчицу белую, рапс. Эти культуры холодостойкие и влаголюбивые, семена их прорастают при температуре почвы 2–3 °С (М. Р. Флек, 1985; Г. А. Ярмоц, 2008; Г. С. Тукфатуллин, 2017).

Для получения зеленого корма смеси вико-овса и горохо-овса смеси высевают на 1 га из расчета 2–2,5 млн. всхожих семян вики и 1,5–2 млн. зерен овса или 1,2–1,4 млн. зерен гороха и 1,5–2 млн. зерен овса. Если однолетние травы планируется использовать на силос, то норма высева бобового компонента снижается вики до 1,3–1,5 млн., гороха – до 0,7–1 млн., а злакового компонента увеличивается до 2,5–3,5 млн. всхожих зерен на гектар. При уборке однолетних культур была получена наибольшая урожайность 42,7–57,1 т/га вика-овсяной смеси в фазе молочно-восковой спелости овса, 29,2 т/га суданской травы в фазе выбрасывания метелок, 33,7 т/га козлятника с кострцом в фазе бутонизации козлятника (Р. Н. Уельданов, 2000; Н. И. Можяев, 2010).

Высевая однолетние травы в 3–4 срока с интервалами в 10 дней, можно обеспечивать скот зеленой подкормкой в течение июля и первой половины августа, т.е. в период между I и II укосами многолетних трав. Корма с поукосных посевов подойдут к третьей декаде августа, а летние посевы рапса обеспечат скот зеленой массой в позднеосенний период.

В последние годы расширяются посевы суданской травы. Кормовая ценность укосной массы суданки довольно высокая. В 100 кг сена убранного в фазе выметывания метелки содержится до 57 кормовых единиц. Содержание протеина в сухом веществе данного вида корма составило 8,1–12,4 %, 2,2–2,6 %, са-

хара и 43 мг каротина. Концентрация обменной энергии 9,5-10,1 МДж (В. К. Пестис, 2007).

Питательность суданской травы в 1,5-2 раза выше, чем у овса и его смесей. Содержание переваримого протеина в кормовой единице овса и горохово-овсяной смеси составляет 102 и 125 г, соответственно. Это на 20-50 г больше, чем аналогичный показатель проса кормового и травы суданской при уборке их в фазу полного выметывания метёлки. Сахаро-протеиновое отношение в зеленой массе просовидных культур составляет 1,5–2,0:1,0 против 0,6–1,0:1,0 у овса (М. Р. Флек, 1984; 1985; Н. Н. Лазарев, 2005; 2013).

При использовании в рационах кормов с отдельной раздачей, даже при аналогичной питательности, продуктивность коров снижается. Основой рационов высокопродуктивных коров являются сочные корма, без которых не добиться высокого уровня молочной продуктивности.

Использование двухкомпонентного силоса в рационах, такого как суданско-люцерновый, по сравнению с однокомпонентным (из кукурузы или суданки) молочная продуктивность коров увеличивается на 245 и 221 кг. Также повышается количество молочного жира на 11,1 и 9,5 кг, количество молочного белка на 9,8 и 8,2 кг. На фоне такого кормления улучшается химический и качественный состав молока: сахар – на 0,11 и 0,08 %, зола – на 0,07 и 0,04 %, плотность – на 0,4 и 0,2 %.

В Ижевском сельскохозяйственном институте проводилось изучение влияния на урожайность зеленой массы сроков посева суданской травы сорта Бродская 2. Таким образом, в южных районах республики суданку нужно начинать сеять 15–20 мая, а в северных районах – 20–25 мая. Современные сорта (Чишминская ранняя, Северянка) более холодостойкие, чем сорт Бродская 2. Высевают её на корм с нормой посева 2,5–3,0 млн. всхожих зерен на 1 га (30–32 кг/га).

Большая ценность заключается в способности ее быстрого отрастания после скашивания и стравливания, причем в годы с достаточным количеством осадков урожай отавы часто бывает выше основного укоса, конечно; если пер-

вый укос снят в фазе начала выметывания метелки. При запаздывании с уборкой урожайность отавы снижается (Н. Г. Фенченко, 2003; А. Таранович, 2008).

С целью получения высококачественной кормовой массы можно высевать её с бобовыми культурами – викой, горохом. Можно использовать её как поукосную культуру после озимых зерновых культур и однолетних трав на зеленый корм. В ряде хозяйств ее подсевают под подсолнечник на силос по всходам подсолнечника поперек рядков (Л. Дурст, 2003; А. Сутыгина, 2010; В. В. Вьюрков, 2017).

Одним из ценных кормовых культур является рапс. На зеленый корм, силос и семена его необходимо высевать одновременно с севом ранних яровых зерновых культур. Большое значение в технологии возделывания рапса имеет установление оптимальных сроков использования зеленой массы на корм. На подкормку зеленую массу рапса необходимо начинать использовать со стадии бутонизации и цветения. К поеданию зеленого рапса животных надо приучать постепенно, в течение 7–10 дней, начиная с 5–6 кг и увеличивая суточную дачу для коров до 20–25 кг; для свиней – с 0,5 до 2–3 кг. Так как в этой фазе в зеленой массе содержится много влаги (84–89 %), желателно вскармливать его в смеси с сухими кормами – сеном, соломой, гранулами, брикетами (Э. Крылатых, 2009; В. К. Ивченко, 2016).

На силос нужно скашивать в период образования стручков, и в силосную массу добавлять 10–12 % грубых кормов. Высокобелковый корм – рапсовая мука, получаемая из семян. Для лучшего размола рапсовые семена следует смешивать с зерном злаковых культур в соотношении 1:1. Рапсовая мука используется в рационах в смеси с другими концентрированными кормами в сухом виде, так как при смачивании водой может появиться резкий горчичный запах и горький вкус, что отрицательно сказывается на поедаемости корма. (А. В. Кошкин. 2018).

Таким образом, кормовая база для интенсивного ведения молочного скотоводства представлена широким набором кормовых средств, рациональное

использование которых зависит от научно обоснованных подходов к сочетанию и правильному их применению.

1.2 Использование консервантов для сохранения питательных веществ в кормах и их влияние на молочную продуктивность

На производство коровьего молока влияют различные факторы, но наиболее значимыми являются: кормление, состав кормов, подготовка кормов к скармливанию. П. П. Достоевский (2017) отмечает, что молочная продуктивность коров на 60 % зависит от кормового фактора и только на 30 % – от генетического (генотипа).

Успех животноводства, а также производства молока, напрямую зависит от стабильности кормовой базы и, прежде всего, от решения проблемы протеина. Это требует заготовки высокопитательного белкового корма из многолетних бобовых и злаковых культур (Н. А. Богомолов, 1989; Е. П. Ходаренок, 2010; М. S. Bhanugoran, 2004; D. Afzaal, 2004; M. Donna, 2005; Л. Романенко, 2010). Сокращение потерь питательных веществ при консервации зеленых растений и получение из них кормов, незначительно отличающихся по показателям питательности от сырья, остается одной из важнейших проблем производства кормов. Таким образом, за счёт улучшения качества кормов, сокращения потерь питательных веществ таких, как сахар, протеин, можно оптимизировать кормление высокопродуктивных коров и добиться значительного увеличения производства молока (D. V. Cohn, 1983; R.C.W Daniel, 1983; М. Алиханов, 2004; В. И. Леонов, 2012; Е. Н. Пшеничникова, 2016).

Успешное ведение интенсивного животноводства возможно только при использовании высококачественных кормов собственного производства. Введение в рацион первоклассных объёмистых кормов способствует снижению удельной доли концентрированных кормов (на 20-60 %). Это характерно для животных как средней, так и высокой продуктивности. Для обеспечения высоких удоев при использовании в рационах кормов низкого качества необходимо введение повышенного количества концентрированных кормов и балансирую-

щих добавок, при этом используются дополнительно и специальные кормовые добавки (С. Р. Сопр, 1964; С. Н. Ижболдина, 1999; А. И. Любимов, 2002; Г. Калиевская, 2005; С. Г. Кузнецов, 2008; В. И. Волгин и др., 2013; В. Рядчиков, 2010). Существует зависимость - чем хуже качество основного рациона, в частности объёмистых кормов, тем больше требуется вводить дополнительно в рацион кормовых добавок, содержащих повышенное количество белка и энергии с целью обеспечения высокой и средней продуктивности. Это приводит к дополнительным расходам.

Большую роль в кормлении и получении высокой продуктивности жвачных животных играет структура рациона. Т. Антипова вместе с соавторами (2010) установили, что наилучшие показатели качества, питательная и биологическая ценность были обнаружены в молоке коров, которых кормили рационами со следующей структурой (% по питательности): удельный вес сена – 40, доля силоса – 10, доля свеклы – 15, удельный вес концентрированных кормов – 35.

Считается, что зимой доля грубых кормов, таких как сено, являющихся источниками структурной клетчатки в рационе лактирующих коров должна быть на оптимальном уровне. Это составляет 1,5 кг структурной клетчатки на 1 ц живой массы. Было отмечено, что содержание жира в молоке уменьшается на 0,1–0,2 % и 0,5–0,8% при потреблении сена менее 3,0–4,0 и 2 кг в день соответственно (G. K. MacLeod, 2016).

Качество объёмистых кормов из многолетних трав зависит от следующих факторов: фазы вегетации трав; года использования; дозы удобрений; видового состава; агротехники; технологии заготовки; условий хранения; использования современных консервирующих средств. Структура разных видов трав и сортов, а также их сочетание с другими культурами позволяет организовать «зеленый конвейер» (В. Н. Суровцев, 2009; В. М. Косолапов, 2013).

Силос представляет собой сочный корм с содержанием влаги более 65 %. Он готовится из свежескошенной или провяленной зеленой массы, полученной путем консервации в анаэробных условиях вследствие ферментации, в основ-

ном молочной кислотой или при использовании специальных консервантов (Л. К. Эрнст, 2001)..

Силосование основано на сложных микробиологических и биохимических процессах, связанных, в первую очередь, с превращением наиболее подвижных форм углеводов (особенно простых сахаров), которые преобразуются в молочную и другие органические кислоты. Быстрое накопление молочной и уксусной кислот и достижение рН консервируемой массы 4,4, что предотвращает развитие плесени и аэробных бактерий, достигается только при строгом соблюдении технологии заготовки силоса (J. P. Andrieu, 2000; И. П. Кондрахин, 2004; С. Г. Кузнецов, 2010; С. Кирикович, 2010)..

Качество силоса зависит как от биологических, так и от технологических факторов. Только при строгом соблюдении технологических процессов конечный продукт будет высококачественным с высокой питательностью, диетическими и гигиеническими свойствами (Л. К. Эрнст, 1992; A. Chady, 2000; Н. Г. Фенченко, 2005; ZehraSaricicekBetal, 2009; В. М. Косолапов, 2012).

Выделяют три фазы силосования (условно) В первую фазу происходит развитие микрофлоры, во вторую – основное брожение, в третью – постепенное отмирание молочнокислых бактерий в сырье. При подкислении сырья до рН 4,2 и ниже считают, что корм условно созрел (законсервировался) и он становится пригодным для скармливания. Одним из важных условий силосования является быстрая закладка зеленой массы и качество трамбования (Р. Н. Уельданов, 2000; А. Вагнер, 2007; В. М. Косолапов, 2012).

Все эти процессы направлены на прекращение дыхания растений, сдерживают развитие грибов и аэробных бактерий. Это препятствует самосогреванию силосуемой массы. Температура сырья в траншеи не должна повышаться более 37 С. Согласно отраслевым стандартам на технологический процесс приготовления силоса, толщина ежедневно укладываемого слоя в уплотненном виде должна быть не менее 0,8 м, а в башнях 2 м. Загрузка траншей с высотой стен до 2,5 м продолжается не более трёх дней, при высоте 3,5 м – не более пя-

ти дней (В. М. Косолапов, 2008; С. С. Ли, Е. Н. Пшеничникова, Е. А. Кроневальд, 2014).

Многолетние травы не рекомендуют силосовать в свежескошенном виде. При необходимости, в крайних случаях, относительно бобовых трав и их смесей со злаковыми культурами до конца фазы цветения их можно силосовать с применением химических консервантов или добавок легкоферментируемых углеводов. В этом случае эффективным может быть использование мелассы из расчёта 15 кг на тонну сырья, что способствует увеличению содержания сахаров на 1,1 % (М.А. Wilkinson, 1984; Р. Melendez, 2003; В. М. Косолапов, 2010; Г. А. Ярмоц, 2008).

Современные консерванты, используемые в процессах силосования, способствуют сохранению питательных веществ в кормах, улучшают их диетические и вкусовые качества. Потери питательных веществ от использования консервантов могут быть снижены на 12,5-16,4 %. Положительный эффект от применения консервантов может проявиться только на фоне строго соблюдения всех технологических процессов при кормозаготовке. На процессы силосования оказывают большое влияние химический состав и его качество, влажность сырья не более 75 %, наличие сахаров и белка. Все перечисленные факторы определяют интенсивность бродильных процессов, накопление кислот и как следствие сохранность питательных веществ (М. Анненикова, 2000; Р. Фридберг, 2003; А. Сутыгина, 2010; В. М. Косолапов, 2013; М. Г. Маликова, 2014).

По данным В.И. Волгина, Л. В. Романенко, П. Н. Прохоренко, З. Л. Федоровой, Е. А. Корочкиной (2013), использование в рационах кормления кормов с низкой питательной ценностью снижает реализацию генетического потенциала.

Как отмечают А. Данкверт, Л. Зернаева (2003), неполноценное кормление высокопродуктивных коров (недокорм) сразу же сказывается на среднесуточных удоях, на фоне этого может наблюдаться небольшое повышение жирности молока. Если недокорм коров продолжительный, то массовая доля жира в молоке снижается, однако наибольшее отрицательное влияние неполноценного

кормления отмечено на снижение концентрации белка в молоке (E. T. Lyatu, M. L. Eastridge, 1998; Z. Z. Sretenovic, R. D. Jovanovic, M. J. Milosevic, 2000).

При консервировании трудносилосующихся трав рекомендуют использовать минеральные химические консерванты. В таком сырье низкое содержание сахаров, которых не хватает для эффективного молочно- и пропионовокислого брожения, а при использовании кислот этот фактор не влияет на качество консервирования. Также при использовании химических консервантов угнетается окружающая микрофлора, это не оказывает положительного влияния на развитие дрожжей. При добавлении в силосуемый корм молочнокислого препарата можно сдвинуть pH корма до 4,0-4,2 за трое-четыре суток. Закисление корма до оптимальных величин предотвращает жизнедеятельность гнилостных и маслянокислых бактерий и других нежелательных микроорганизмов. В готовом силосном корме обычно содержится достаточное количество органических кислот, основной из которых должна быть молочная кислота, образующаяся в результате активности молочнокислых бактерий (G. Ladetto, 1975; J. R. Roche, 2003; А. П. Булатов, 2007; Ф. Вайсбах, 2012).

И. И. Малинин (2017) с соавторами установил положительное влияние силоса, заготовленного с применением муравьиной кислоты на молочную продуктивность. При введении в рацион такого силоса удой увеличивается на 4,0 %. Также это улучшает качество масла, произведённого из такого молока.

В современной практике используют большое количество силосных заквасок и консервантов, которые хорошо изучены. Популярным до сих пор остаётся и химическое консервирование, так как оно универсально и может быть использовано на любых видах кормовых культур, как на злаковых, так и бобовых. Наибольшее распространение на сегодняшний день приобретают химические консерванты на основе органических кислот (С. Г. Кузнецов, 2002; Г.Е. Усков, А. В. Цопанова, И. Г. Усков, 2017; Г. Е. Усков, А. В. Цопанова, Н. Б. Ильгильдинов, 2017).

Широкое использование в практической деятельности, как в России, так и зарубежом получили консерванты, которые представляют собой смесь органи-

ческих кислот или их солей. К ним можно отнести КНМК; ВИК – 1; ВИК – 2, «Силобен» и так далее. КНМК – это концентрат низкомолекулярных кислот. В его состав входит 30-34 % муравьиная, 25-29 уксусная, 9-11 % пропионовая и 1-4 % масляная кислоты. В сырьё вносят этот консервант из расчёта 4,1 до 6,1 литра на тонну. Это зависит от химического состава силосуемого сырья. ВИК – 1 и ВИК – 2 – это тоже смеси органических кислот в разных пропорциях. Также в качестве химических консервантов применялись сернокислые соли щелочных металлов: пиросульфат натрия, бисульфат натрия (Е. М. Кислякова, 2007; Г. И. Уваров, 2014).

В современных условиях консерванты вносятся как непосредственно при уборке трав, так и при загрузке сырья в хранилище. При внесении в поле происходит лучшее смешивание консерванта с силосуемой массой, при внесении в траншею – улучшаются условия труда для обслуживающего персонала. Это обусловлено резким запахом консервирующих средств и вредным влиянием на здоровье. Ещё одним отрицательным свойством химических консервантов является усиление коррозии металла (G. J. Soper, 1977, А. В. Жигжитов, 2008).

Одним из химических консервантов является «Кормоплюс», он предназначен для консервирования трав и плющеного зерна с повышенной влажностью. В его составе уксусная кислота и уротропин, в состав кормоплюс-2 добавлен ещё и ацетат натрия. В. П. Цайа (2010) установил, что использование консервантов «Кормоплюс» 1 и 2 позволяет улучшить качество заготавливаемых кормов, а на фоне их скармливания увеличивается переваримость сухого вещества на 5,4 и 3,6 %, органического вещества на 5,4 и 3,9 %, клетчатки – на 16,4 и 15,1 %. Наблюдалось также повышение отложения азота в теле на 17,5 и 20,7 %, о чём свидетельствует увеличение среднесуточных приростов живой массы молодняка крупного рогатого скота на 8,3 и 6,0 %.

Преобладающий в России силосный тип кормления молочного скота со средней продуктивностью приводит к снижению усвоения из рационов витамина А (А. И. Даниленко, О. Е. Привало, 2015).

Использование изучаемого химического консерванта оказало существенное влияние на сохранность питательных веществ. По отношению к исходному сырью в силосе из астрагала сохранилось 97,5 % сухого вещества, в силосе из козлятника – 99,4 %, в люцерновом силосе – 98,8 %. Наблюдалось снижение содержания сырого протеина во всех образцах силоса по сравнению с исходной зелёной массой (на 9,7; 8,2; 5,2 %), аналогично и по сырой клетчатке (на 5,2; 1,3; 2,5 %). Процесс силосования трав способствовал увеличению содержания жира во всех видах силоса, также установлено увеличение содержания безазотистых экстрактивных веществ в силосе из астрагала и козлятника, по отношению к исходному сырью (А. В. Архипов, 2006; И. Юмагузин, 2011; Г. Е. Усков, А. В. Цопанова, И. Г. Усков, Н. Б. Ильгильдинов, 2017).

Основными требованиями, как к химическим, так и биологическим консервантам для силосования трав является то, что они не должны оказывать токсического влияния на организм животного и человека. В них не должно быть щелочных свойств. Они должны сочетать способность быстро прекращать микробиологические и ферментативные процессы в силосуемой массе, при сохранении вкусовых и диетических свойств кормов. При выборе консервантов также важна их технологичность. Они должны быть удобны в применении, а их производство характеризоваться массовостью и низкой стоимостью. На практике использование большинства химических консервантов не соответствует описанным выше требованиям. Следовательно, поиск и внедрение в практику консервантов с требуемыми свойствами остаются до сих пор актуальными (Е. А. Косинцева, 2011; С. Лопатин, 2012; Е. Ю. Герасимов, О. Н. Иванова, Н. Н. Кучин, 2014).

Многие из химических консервантов дорогостоящи, а их внесение в силосуемую массу и хранение связано с неудобством для работающих людей. Поэтому на современном этапе достаточно надежным способом улучшения качества заготавливаемых кормов, обеспечивающим сохранность питательных веществ корма, является использование биологических препаратов (В. Е. Улитко, 2007).

Наиболее популярным и эффективным методом улучшения качества кормов в настоящее время является использование консервантов на биологической основе с использованием бактериальных культур. В настоящее время стали использовать многокомпонентные препараты, в составе которых помимо бактериальных препаратов, способствующих молочнокислому брожению в консервируемой массе из трудноsilосующихся культур, содержатся ферментные препараты, способные расщеплять клетчатку и другие полисахариды до более простых соединений, которые легче ферментируются. Это позволяет получить сырьё с достаточным количеством легкогидролизуемых углеводов и способствует быстрой ферментации такого сырья, как люцерна и бобово-злаковые травосмеси. При этом увеличивается сохранность питательных веществ и улучшается качество корма (К. Д. Валюшкин, 1981; Н. В. Барабанщиков, 1982; Н. Г. Фенченко, 2003; Л. И. Подобед, 2003; П. И. Зеленков, 2003; Е. Ф. Саранчина, В. Н. Кургузкин, 2013; Д. Синду, 2012; С. М. Ведищев, 2017).

В России апробируются и используются такие многокомпонентные препараты, созданные на основе осмоотолерантных штаммов молочнокислых бактерий в сочетании с ферментами. Они находят всё большее распространение в практическом производстве, так как просты в применении и характеризуются более дешевой стоимостью по сравнению с химическими консервантами. Их достоинство, что они могут использоваться при заготовке широкого спектра кормовых культур (М. Кирилов, 2007; В. А. Бондарев, В. П. Клименко, 2008; Ф. С. Гибадуллина, З. Ф. Фаттахова, 2015; Е. Ф. Саранчина, В. Н. Кургузкин, 2013).

Поликомпонентные консерванты обладают следующим механизмом действия: специально подобранные штаммы бактерий быстро (в течение 1,5-2 суток) образуют консервирующие органические кислоты. Это угнетает нежелательные процессы брожения и снижает потери питательных веществ. На фоне всех механизмов повышается аэробная стабильность и корм обогащается биологически активными веществами (Е. J. Underwood, 2001; В. А. Хлыстунова,

2007; Н. П. Буряков, 2008; С. В. Абраскова, В. В. Гракун, 2009; В. Г. Рядчиков, 2012).

Лиофильно высушенные штаммы молочно- и пропионовокислых бактерий в процессе силосования сокращают потери сухого вещества корма на 5,5-6,0 %, сырого протеина – на 5,8-6,5 % в сравнении с кормом, полученным при естественном брожении (А. Ф. Крисанов, 1980; О. А. Басонов, 2005; А. Кузнецов, 2007; Н. П. Буряков, 2008; Е. Харитонов, 2010; А. Л. Зиновенко, 2010). В экспериментальных исследованиях в условиях лаборатории лучшие показатели были получены на фоне использования биологических консервантов, в состав которых входили штаммы бактерий *Lactobacillus plantarum* (КОЕ 106), *Propionibacterium* (КОЕ 106) с добавлением сыворотки молочной сухой.

Е. Ф. Саранчиной (2016) были исследованы приемы заготовки силосованных кормов из этой культуры в условиях Центрально-Черноземной зоны при натуральной влажности с использованием отечественных препаратов биологической природы Феркон и Биосиб, обеспечивающих сокращение потерь питательных веществ более, чем 2 раза. В готовом корме содержалось 10,9-12,9 МДж обменной энергии и 21-24 % сырого протеина в сухом веществе. В изучаемых концентрациях препараты биологических консервантов практически полностью угнетают маслянокислое брожение (в сравнении с химическими консервантами). Также обеспечивается глубокий гидролиз сырой клетчатки в готовых кормах. В результате получают высококачественные корма первого класса (Р. Г. Кузьмич, 2000; В. М. Косолапов, В. А. Бондарев, В. П. Клименко, 2010; Ю. А. Победнов, 2017).

В настоящее время проводятся различные исследования по определению эффективности использования различных биологических препаратов при заготовке силоса и сенажа. Ф. Р. Вафиным с соавт. (2017) было изучено консервирование провяленной массы люцерны, скошенной в фазе бутонизации, при использовании биологических препаратов Биоамид-3 (Россия, г. Саратов), Фербак-Сил (Россия, г. Казань), Сила-Прайм (Республика Беларусь), Фидтех F18 (Чешская Республика) и БиоАгро (Россия, г. Казань). Контрольный вариант за-

кладывался без консерванта. Рассматривая ряд изученных отечественных биологических препаратов, можно констатировать, что наиболее близким к зарубежным аналогам по уровню влияния на микробиологические процессы стал Биоамид-3, который способствует повышению сохранности сухого вещества на 0,79, сырого протеина на 0,76 %, сырого жира – на 0,16%, что, в конечном счете, обуславливает увеличение энергетической ценности на 3,4 %.

Наиболее распространённым в условиях Удмуртской Республики биологическим консервантом на протяжении уже многих лет является Лаксил. Этот консервант содержит в себе как гомоферментативные молочнокислые бактерии, так и штаммы целлюлозо- и амилолитических бактерий, участвующих в расщеплении углеводов. Этим обуславливается высокая эффективность Лаксила при консервировании трудносилосуемых растений. Также этот препарат характеризует нитратрецидирующая активность (М. А. Кадыров, 2005). Биоамасса штаммов молочнокислых бактерий, составляющих основу Лаксила (*Lactobacillus plantarum* штаммов К9а и 376) обладает высокой энергией роста и кислотообразующей активностью, при этом быстро достигается рН = 4 и ниже. Этот консервант оказывает необходимое действие на многие группы углеводов. В свою очередь он имеет отрицательное влияние на возбудители порчи кормов (плесени, грибы, дрожжи, гнилостные микроорганизмы). Общее количество жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий в 1 мл не менее $5 \cdot 10^8$ колониобразующих единиц.

Д. Т. Соболев (2015) установил, что заготовка силоса из зелёной массы кукурузы (стадия начало восковой спелости зерна) с использованием Лаксила позволяет получить корма высокого качества. Содержание обменной энергии 9,2 МДж в 1 кг сухого вещества, а сырого протеина 8,9 %. В готовом корме преобладала в общем объёме кислот молочная кислота, при этом масляная кислота в образцах корма не обнаружена.

В литературных источниках встречается информация о высокой эффективности применения силосных консервантов, сочетающих и биологические и химические свойства. Например, одновременно при силосовании вносят мо-

лочнокислые закваски и сахар с добавлением в небольшом количестве уксусной и пропионовой кислот. Такая мера позволяет сдерживать маслянокислое брожение, которое проявлялось в контрольном варианте при естественном брожении (Н. Honig, 1975; J.V. Chlevickas et. al., 1990; А. П. Булатов, 2005; Г. Шарфутдинов, 2005; Т. Лашкина, 2006; В. Г. Веретенникова, 2010; А. Т. Варакин, 2013).

Е. В. Косолапова (2014) установила, что комбинированный препарат на основе бактериального раствора и муравьиной кислоты (Биосил НН + Текацид) сокращает сроки анаэробных условий и положительно влияет на результаты традиционного силосования зелёной массы козлятника. Сочетание органических кислот и бактериальных препаратов позволяет снизить содержание масляной кислоты в силосе по сравнению с образцами, при приготовлении которых использовали только химические консерванты, которые являются лидерами по угнетению масляно кислого брожения.

Также в качестве консервирующих средств в настоящее время применяют природные глины. Одним из примеров является использование бентонита. Об этом свидетельствуют исследования З. Утижева и Т. Н. Кокова (2018). Использование в рационах такого силоса (с бентонитом) способствовало повышению удоя на 320 кг, содержания жира, белка и сухого вещества на 0,17; 0,1 и 0,18 %, соответственно. Наблюдалось увеличение содержания кальция и фосфора.

Улучшение качества кормов основного рациона (объемистых) способствует снижению затрат на концентрированные корма и способствует увеличению молочной продуктивности на 20-60 %. При этом снижается расход на приобретение специальных кормовых добавок и профилактических препаратов (Т. Thilsing-Hansen, 2001; А. А. Менькова, 2003).

От качества основных кормов в рационе зависит доля введения в их состав высокобелковых и высокоэнергетических кормов с целью получения высокой молочной продуктивности и реализации генетического продуктивного потенциала. Это отражается на экономической составляющей ведения молочного скотоводства (S. J. Moore, 2000; Н. А. Викулов, 2002; Л. Дурст, 2003; Р.

Шандулаев, 2005; С. Д. Батанов, 2005; А. С. Беликова, 2005; Е. М. Кислякова, 2008; С. Кирикович, 2010; Е. М. Кислякова, 2010; Т. А. Краснощекова, 2012; В. Косолапов, 2013; З.Л. Федорова, Л. В. Романенко, 2016).

Пониженное качество кормов обуславливается потерей всех питательных веществ. В первую очередь протеина, сахара, а также каротина и витаминов. В свою очередь, изменяются соотношения между элементами питания, ухудшается поедаемость и продуктивное действие корма, а также его переваримость (А. W. Norman, 1982; С. М. Подъяблонский, 2000; S. McDougall, 2001; Л. И. Подобед, 2002; S. F. Ledgard, 2004; Р. Шандулаев, 2004; Е. П. Николаева, 2008). Снижается концентрация питательных веществ в сухом веществе корма, потери могут достигнуть 40 %. Использование кормов плохого качества увеличивает затраты энергии на поддержание гомеостаза, снижает биоконверсию и ухудшает использование корма на синтез животноводческой продукции (молока, мяса) (М. А. Stevenson, 1999; R. D. Shaver, 2010, 2011). Результатом такого кормления является снижение продуктивности животных, увеличение затрат кормов на единицу продукции и снижение экономической эффективности отрасли молочного скотоводства (Э. Я. Иванова, 1976; В. И. Волгин, 1990; С. Н. Ижболдина, 1997; С. Н. Ижболдина, 2001; В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, 2002; А. П. Калашников, 2003; М. А. Кадыров, 2005; С. Н. Ижболдина, 2007; Т. А. Краснощекова, 2012; А. И. Волков, 2013; В. Ф. Казарин, 2016).

Уровень продуктивности лактирующих коров обусловлен величиной концентрации обменной энергии и всех питательных веществ рациона. Увеличить протеиновую и энергетическую питательность кормов и решить проблему обеспечения коров полноценным питанием можно за счёт использования при силосовании биологических консервантов (Э. Грига, 2003; П. И. Зеленков, 2003; Д. Гаврин, 2010; И. Н. Пенькова, Т. Т. Ривняк, Н. В. Онистратенко, 2011; В. И. Леонов, 2012; В. М. Гуреев, 2013; В. Н. Желтопузов, 2015; В. Н. Желтопузов, 2017; О. Д. Гратилю, 2017).

В исследованиях Е. П. Ходаренок (2018) изучалась эффективность заготовки кормов (силоса) из злаковых трав. При этом использовался консервант

Биоплант. В основе консерванта – лиофильно высушенные штаммы *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*. Эта мера позволила получить высокопитательный корм с концентрацией обменной энергии в сухом веществе на уровне 9,6 МДж. Изучение продуктивного действия такого силоса показало, что среднесуточный удой был выше на 9,0 %, при статистически значимой разнице. В пересчете на 4% -ное молоко коровы опытной группы превосходили аналогов контрольной группы на 12,9 %. Также отмечалось увеличение содержания белка в молоке (0,06 п.п.).

И. Ф. Горловым (2015) изучал продуктивное действие силоса, заготовленного с консервантами «Сера и горчичный жмых» и Лактофид. Было установлено, что использование такого силоса в рационах положительно влияет на уровень молочной продуктивности и качество молока. Это является следствием улучшения качества кормов, так как при использовании консервантов в корме наблюдается увеличение содержания сухих веществ на 0,8-1,2 %, протеина сырого – на 0,4-0,6 %. Содержание молочной кислоты в общем объеме кислот увеличивается на 5,95-7,65 %. Использование силоса, заготовленного с консервантами способствует увеличению удоя за 305 дней лактации на 11,5 %, на этом фоне повышается содержание жира в молоке – на 0,1 %, белка – на 0,11 %. Улучшаются экономические показатели отрасли.

Таким образом, многочисленные исследования как отечественных, так и иностранных учёных свидетельствуют о необходимости применять консерванты при заготовке кормов, что способствует увеличению сохранности питательных веществ, улучшению качества кормов основного рациона. И, следовательно, увеличивает биоконверсию кормов основного рациона, способствует организации полноценного питания высокопродуктивного скота и получению продукции высокого качества. Вопрос подбора наиболее эффективного консервирующего средства остаётся актуальным и практически значимым.

2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в период с 2016 по 2019 год в соответствии с темой научных исследований «Разработка селекционных и технологических методов интенсификации животноводства» № государственной регистрации 01201454394.

Научно-хозяйственный опыт проводился в племрепродукторе по разведению холмогорской породы крупного рогатого скота АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики.

Материалом для исследований служили образцы силоса из люцерны, законсервированные с внесением новых биологических консервантов из консорциумов микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях, результаты зооанализа готовых кормов, рационы, образцы крови коров, результаты контрольных доений, качественный состав молока.

На основании трехлетних данных проанализирована структура кормовых угодий хозяйства. Рассчитан выход с гектара посевных площадей питательных и биологически активных веществ, выявлены профилирующие кормовые культуры по урожайности и выходу питательных веществ с 1 га площадей, проведена рейтинговая оценка кормовых культур. Применяли метод комплексной рейтинговой оценки (В.Н. Чичаева, 2014). Каждая кормовая культура получала определенную сумму баллов и конкретное место, которое свидетельствовало об ее эффективности. Выявлены профилирующие кормовые культуры.

В первом опыте при изучении эффективности различных консервантов при силосовании кормовых культур в качестве сырья использовали бобовый травостой (люцерна). Нами были заложены лабораторные опыты – закладка сырья в банки с изучаемыми консервантами и проведены производственные исследования – заготовка силоса в траншеях. Также был заложен контрольный вариант без консерванта. Силосование проводилось одновременно в три бетонированные траншеи объемом 1000 т. Для улучшения качества корма в сырье вносились консерванты Лаксил и Биоамид-3.

Исследования по изучению химического состава и питательности готовых кормов проводились в АО «Агрохимцентр «Удмуртский» и в лаборатории Еврофинс Агро BLGG (Приложение А).

Исследования по консервированию трав в лабораторных условиях проводились в соответствии с «Методическими указаниями о проведении опытов по силосованию кормов» (М. Т. Таранов, 1983).

Оценка влияния консервированных кормов, полученных с использованием биологических консервантов на молочную продуктивность, качество молока коров, на биохимический статус животных была осуществлена в условиях АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

Для изучения продуктивного действия силоса, заготовленного с различными консервантами, были отобраны коровы по методу пар-аналогов. При комплектовании опытных групп подбирались животные сходные между собой по породе, возрасту, живой массе, дате отела, происхождению и физиологическому состоянию. Опыт проведен на трех группах коров по 12 голов в каждой.

В течение опыта все животные содержались в аналогичных условиях и получали одинаковый рацион, различие было в использовании силоса (таблица 1). Животным первой группы в состав рациона вводили силос, приготовленный с Лаксиллом, второй опытной группе силос, заготовленный с использованием консерванта Биоамид-3. Одна группа являлась контролем.

Во втором опыте при изучении эффективности различных консервантов при силосовании кормовых культур в качестве сырья использовали люцерну и кукурузу. Нами были проведены производственные исследования – заготовка силоса в траншеях.

Консервирование зеленых кормов проводилось в две бетонированные траншеи объемом 1000 т, соблюдая все технологические требования заготовки. В качестве консервантов использовались биологические консерванты Биоамид-3 и Оптима-Био.

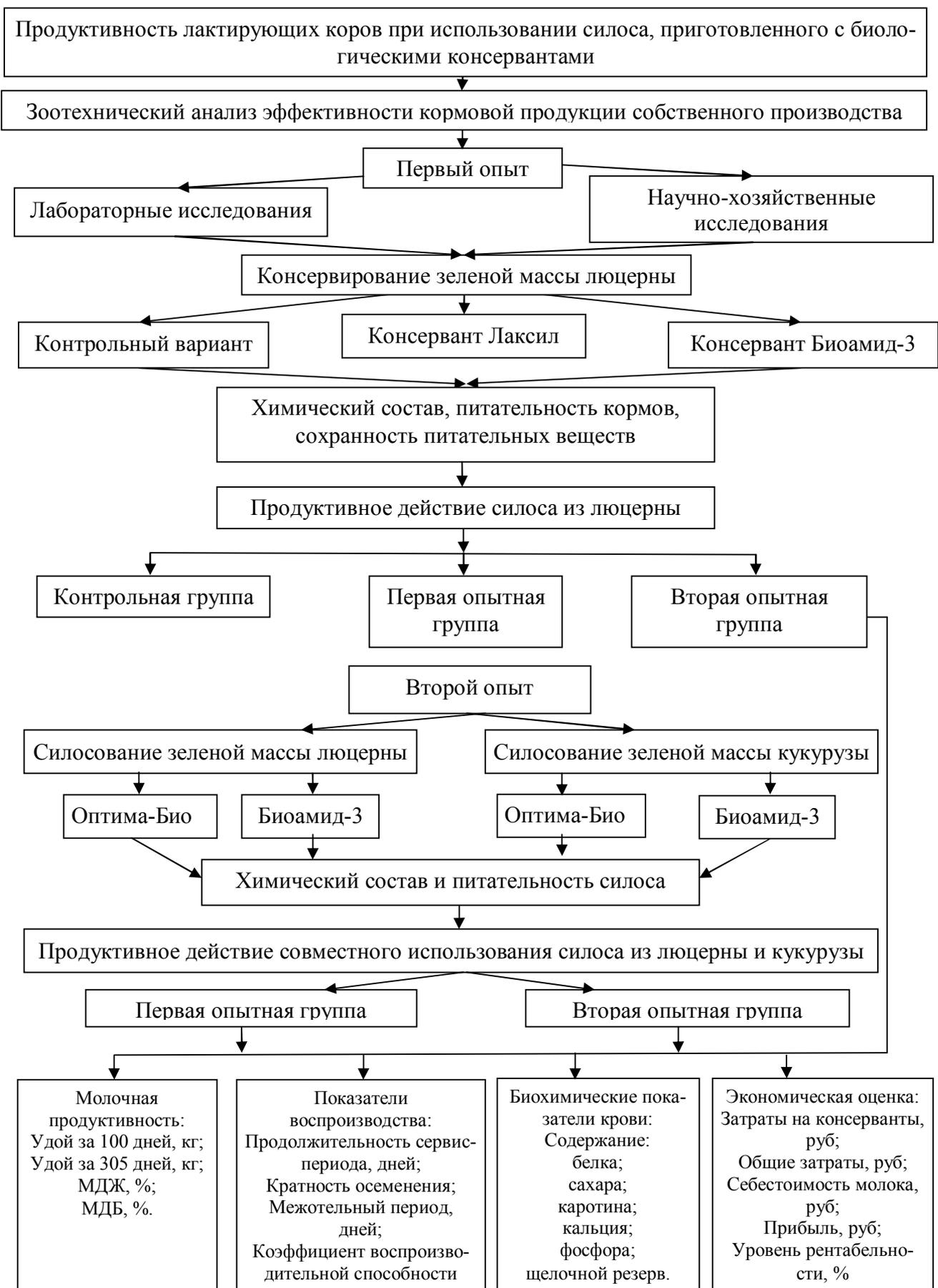


Рисунок 1 – Общая схема исследований

Таблица 1 – Схема кормления коров в научно-хозяйственных опытах

Опыт	Группа	n	Продолжительность, дней	Особенности кормления
Первый	Контрольная	12	130	ОР, в т.ч. силос из люцерны без консерванта
	Первая опытная	12	130	ОР, в т.ч. силос из люцерны, заготовленный с консервантом Лаксил
	Вторая опытная	12	130	ОР, в т.ч. силос из люцерны, заготовленный с консервантом Биоамид-3
Второй	Первая опытная	14	145	ОР, в т.ч. силос из люцерны и силос из кукурузы, заготовленные с консервантом Оптима-Био
	Вторая опытная	14	145	ОР, в т.ч. силос из люцерны и силос из кукурузы, заготовленные с консервантом Биоамид-3

Зеленую массу люцерны скашивали в фазе бутонизации-начало цветения самоходной косилкой MacDon. После скашивания зеленая масса провяливалась в валках до влажности 70–75 % и убирали кормоуборочным комбайном. Уборка кукурузы проводилась в фазе молочно – молочно-воскового состояния зерна. Для кормоуборки использовали кормоуборочный комбайн Claas Jaguar. Смешивание зеленой массы с консервантом при этом происходит в комбайне. Закладка в траншеи происходила послойно по всей площади траншеи. Каждый слой тщательно утрамбовывался тяжелым трактором К-700. Сроки заполнения траншеи не превышали 2 суток. В качестве укрывного материала использовалась пленка полиэтиленовая черная толщиной 150 мкм. Отбор проб из траншей производили по всей толще, периметру и диагоналям через 30 дней после закладки.

В 2018-2019 гг. был проведен научно-хозяйственный опыт на коровах по изучению продуктивного действия силоса, заготовленного с различными биологическими консервантами. Животных подбирали по методу пар-аналогов. Опыт проведен на двух группах коров по 14 голов в каждой.

Животным первой группы в состав рациона вводили силос, приготовленный с Оптима-Био, второй опытной группе силос, заготовленный с использованием консерванта Биоамид-3.

На фоне скармливания изучаемых рационов определяли молочную продуктивность, также учитывалась массовая доля жира, массовая доля белка, на основании этого расчетным способом определяли количество молочного жира и количество молочного белка. Физико-химические и технологические свойства молока определялись на фоне скармливания изучаемых рационов по общепринятым методикам (Н. В. Барабанщиков, 1982).

Учет молочной продуктивности проводили путем проведения контрольных доек, с определением содержания жира и белка в молоке на приборе «Лактан».

Биохимический статус определяли взятием крови на фоне изучаемых рационов кормления от пяти коров. Анализ проводился в Удмуртском ветеринарно-диагностическом центре по общепринятым методикам. В крови изучали содержание общего уровня белка для характеристики белкового обмена, изучали содержание общего уровня глюкозы для определения энергетического уровня питания. Каротин является провитамином витамина А. Дефицит витамина А нарушает энергетический обмен. В связи с этим определялось содержание каротина в сыворотке крови. Устанавливалась также резервная щелочность в исследуемых образцах.

Показатели воспроизводства оценивали по продолжительности сервис-периода, индексу осеменения, коэффициенту воспроизводительной способности (КВС).

Полученный цифровой материал исследований обработан методом биометрической статистики по Н. А. Плохинскому (1969) и Е. К. Меркурьевой (1970) при использовании соответствующих программ (Microsoft Excel, Microsoft Word, ИАС «СЕЛЭКС»).

Экономическая оценка целесообразности использования консервантов при силосовании кормовых культур проводилась расчетным путем с учетом затрат на консервант, содержание коров и суммы выручки от реализации продукции.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Зоотехнический анализ эффективности кормовой продукции собственного производства

В рамках трёхлетних исследований была проанализирована структура кормовых угодий хозяйства. Расчет выхода биологически активных и питательных веществ с гектара посевных площадей позволил выявить профилирующие кормовые культуры, провести их рейтинговую оценку.

В структуре товарной продукции АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики 82,0 % приходится на скотоводство. От реализации молока хозяйство получает 76,8 % дохода.

Анализ природно-климатических условий показал, что хозяйство расположено на границе центрального и северного агроклиматических районов Удмуртской Республики, которые относятся к умеренно-теплой и умеренно влажной зоне региона. За год сумма выпавших осадков составляет 475–500 мм, в том числе 250–270 мм за период вегетации выпадает. Гидротермический коэффициент равен 1,1. Безморозный период продолжается 120–125 дней. Сумма активных температур (температура выше 10 °С) 1900–2000 °С. Для территории хозяйства характерно короткое жаркое лето с засушливыми периодами, помимо весенне-летних засух бывают и осенние. Это негативно сказывается на формировании урожайности сельскохозяйственных культур.

По результатам агрохимического обследования установлено, что по хозяйству средневзвешенное значение показателя кислотности почв составило 5,6 единиц рН, что соответствует близкой к нейтральной реакции. Средневзвешенное содержание органического вещества в полях хозяйства составляет 2,4 %. Основную площадь пашни занимают почвы с его содержанием 2,1–2,5 %. Почвы хозяйства характеризуются повышенным содержанием подвижного фосфора, средним содержанием подвижного калия, имеют преимущественно низкое содержание цинка, кобальта, серы, среднее и высокое – меди, марганца, молиб-

дена и бора. Недостаточная обеспеченность микроэлементами вызывает снижение урожайности, увеличивает поражение сельскохозяйственных культур болезнями. Семена культур, предъявляющих относительно большие требования к содержанию микроэлементов в почве, нуждаются в предпосевной обработке.

Хозяйство полностью обеспечивает себя объёмистыми кормами и закупает балансирующие добавки и концентрированные корма (комбикорма). Данные по расходу кормов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расход кормов на производство продукции животноводства

Показатель	Фактически			Среднее
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	
Расход кормов всего, ц корм. ед.	160620	167919	181234	169924
в т.ч. покупных, ц корм. ед.	41797	38030	44542	41450
Доля покупных кормов в общем расходе, %	26,0	22,6	24,6	24,4
Расход кормов на 1 условную голову, ц корм. ед.	34,0	33,4	38,2	35,2
Расход корм. ед. на единицу продукции:				
на 1 кг молока	1,1	0,87	1,2	1,05
на 1 кг прироста живой массы крупного рогатого скота	8,3	7,75	7,6	7,9
на 1 кг прироста свиней	4,8	3,83	5,6	4,7

На производство продукции животноводства в хозяйстве (в среднем) расходуют 169924 ц корм. ед., на одну условную голову этот показатель составляет 35,2 ц корм. ед. В настоящее время на производство 1 кг молока и 1 кг мяса расходуется 1,05 и 7,9 корм.ед., соответственно.

Современные технологии внедряются во всех отраслях хозяйства. Это позволяет получить позитивную динамику в интенсификации сельскохозяйственного производства (таблица 3).

В хозяйстве наблюдается увеличение производства молока на 13,9 %, производства мяса – на 16,9 %, но при этом и себестоимость всех основных видов производства повышается. Увеличилось внесение минеральных удобрений на 50 %, органических удобрений - на 51,4 %. Как показывает анализ, такого количества недостаточно, так как не раскрывается потенциал урожайности. Для повышения урожайности кормовых и зерновых культур необходимо уве-

личение объема вносимых минеральных удобрений и поступление органических в виде сидератов и соломы.

Таблица 3 – Интенсивность сельскохозяйственного производства

Показатель	Среднее за год			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	
			факт.	к 2015 г. в %
Произведено на 100 га с.-х. угодий, т				
Молоко	105,6	114,2	120,3	113,9
Мясо (живой вес)	15,4	17,3	18,0	116,9
Произведено на 100 га пашни, т				
Зерно	93,8	93,1	125,7	134,0
Картофель	9,9	3,0	3,0	30,3
Количество энергоресурсов в расчете на 1 га с.-х. угодий				
Лошадиные силы	1,5	1,5	1,5	100
Внесено на 1 га пашни, т				
Всех органических удобрений	3,5	6,4	5,3	151,4
Минеральных удобрений	0,020	0,025	0,030	150,0
Расход горючего на 1 эталонный га, л				
Горючее	6,1	6,0	6,2	101,6
Зерно	5,8	6,2	5,1	87,9
Картофель	3,0	7,3	4,6	153,3
Молоко	17,3	17,8	18,6	107,5
Мясо крупного рогатого скота	120,0	124,3	117,3	97,8
Мясо свинины	106,1	103,5	108,4	102,2

Можно констатировать, что в последние годы структура посевных площадей по основным группам кормов остается стабильной (рисунок 2).

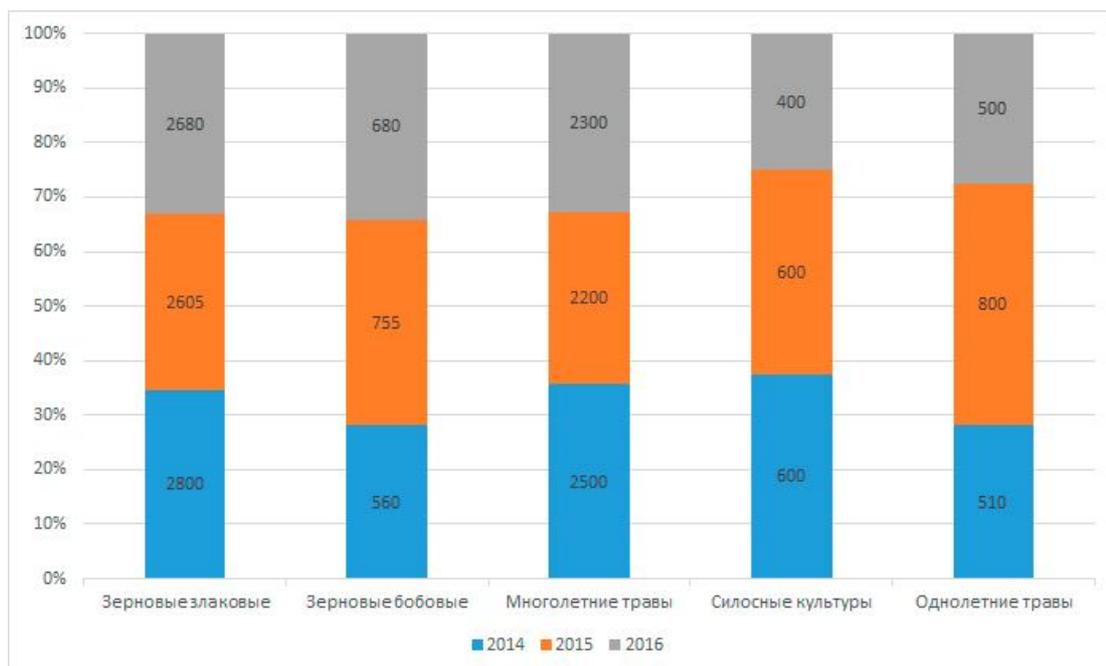


Рисунок 2 – Посевные площади, га

Однолетние и многолетние травы занимают в среднем 43 % от всей площади пашни. Посевы озимой ржи составляют 8 %. Удельный вес яровых зерновых в структуре посевных площадей остается неизменным и составляет 33 %. Основную долю среди яровых зерновых составляют ячмень, овёс и пшеница, занимая равнозначные посевные площади.

Анализ динамики урожайности сельскохозяйственных культур (рисунок 3) показал большую вариабельность показателя. Наибольшие колебания урожайности присущи зерновым культурам (рисунок 4). Так, урожайность яровой пшеницы в 2014 г. составила 13,8 ц/га, а в 2016 г. – 23,8 ц/га, урожайность озимой ржи 24,7 и 10,7 ц/га, соответственно. В 2016 г. наблюдалось снижение урожая кукурузы на 137 ц/га по отношению к данному показателю в 2015 г. Это можно связать с большим влиянием неблагоприятных климатических условий.

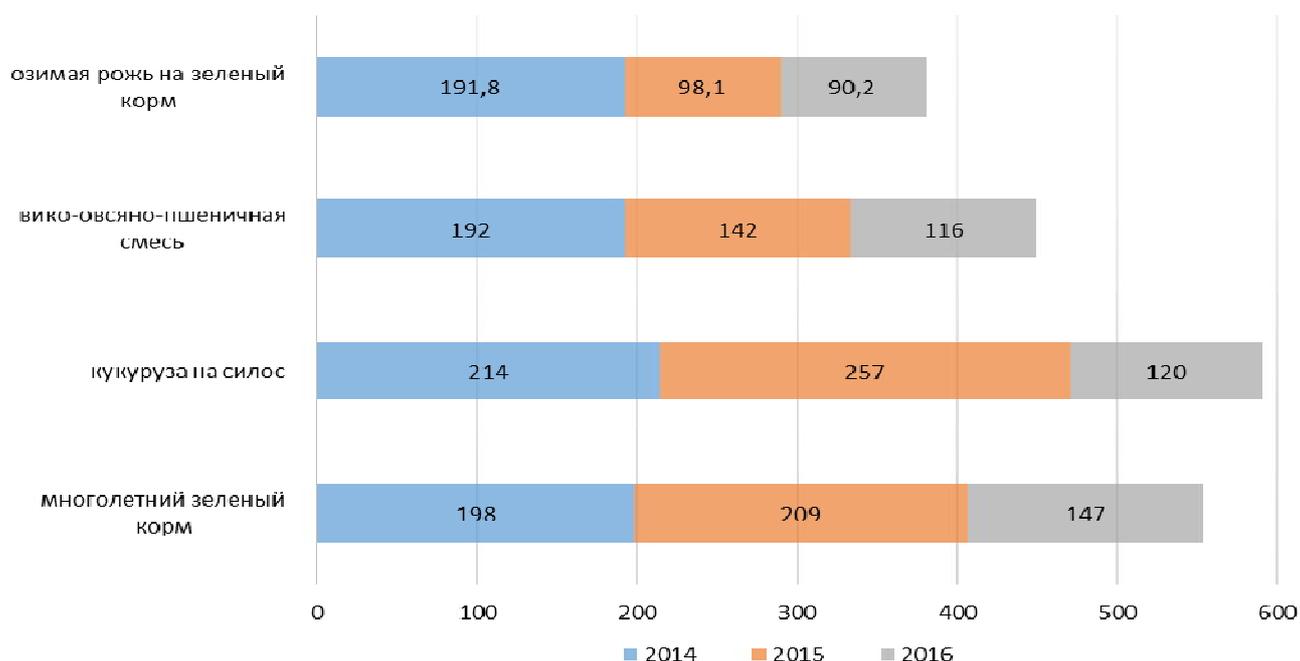


Рисунок 3 – Продуктивность однолетних и многолетних кормовых культур, ц/га

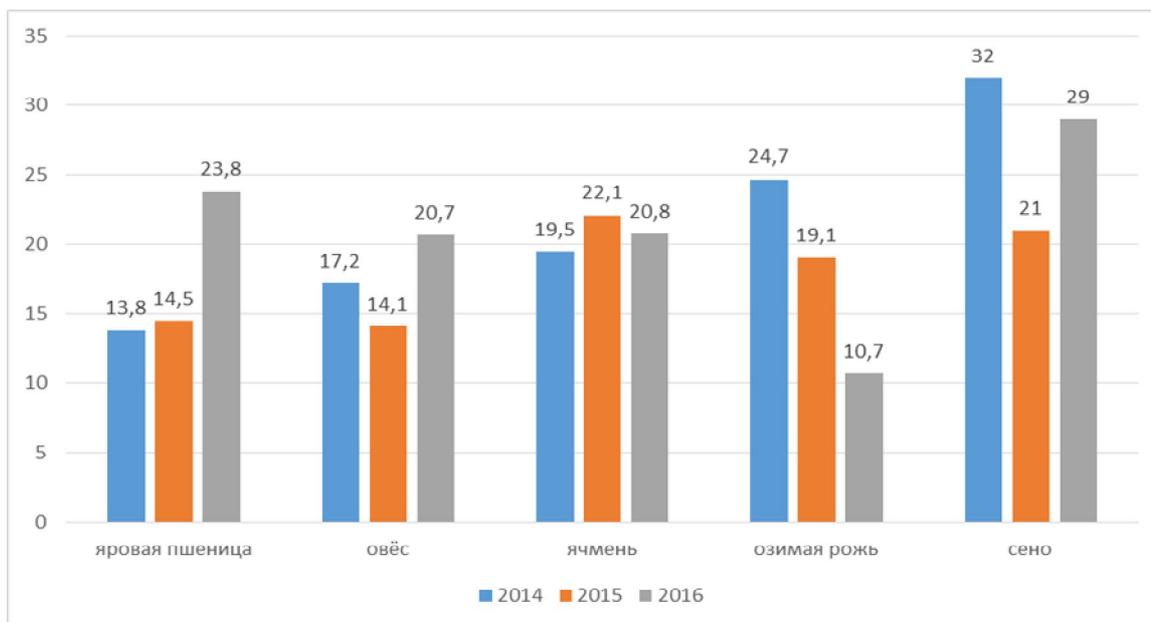


Рисунок 4 – Динамика урожайности зерновых культур и многолетних трав, убираемых на сено, ц/га

Анализ динамики посевных площадей и урожайности многолетних трав (рисунок 5) показал, что на продуктивность многолетних трав климатические факторы оказывают меньшее влияние по сравнению с зерновыми культурами, их урожайность стабильная в течение трех лет. Наибольший удельный вес в объёме многолетних трав занимает клеверо-тимофеечная смесь. По урожайности эти травосмеси в последние годы имеют высокую вариабельность от 147 до 209 ц/га.

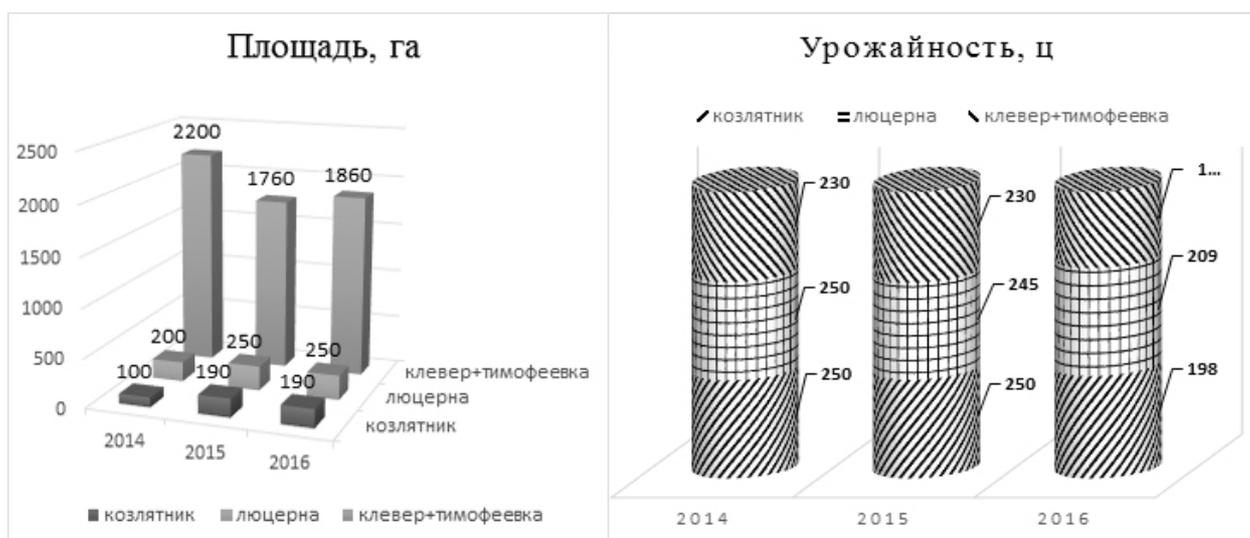


Рисунок 5 – Посевные площади и урожайность многолетних трав

Для достижения цели организации полноценного и экономически выгодного кормления коров нами проведена рейтинговая оценка кормовых культур в хозяйстве (таблица 4, 5).

Таблица 4 – Оценка кормовых культур по выходу питательных веществ

Показатель	Культура					
	козлятник	люцерна	кукуруза	клевер	клевер+ тимофеевка	вико- овсяно- пшеничная смесь
Урожайность, ц	243	238	197	200	185	150
Кормовые единицы, ц	51,03	52,36	39,40	40,0	37,0	57,0
ЭЖЕ	7776	6092	4531	4000	3330	3300
ОЭ, МДж	77760	60928	45310	40000	33300	33000
Сухое вещество, ц	60,75	59,5	49,1	47,0	37,	30,0
Сырой протеин, ц	10,45	11,9	4,14	7,8	5,55	5,1
Переваримый протеин, ц	7,12	9,52	2,76	5,4	3,33	3,6
Сырой жир, ц	1,70	1,90	1,18	1,6	1,29	1,05
Сырая клетчатка, ц	18,7	19,28	10,84	12,2	10,92	9,75
Сахар, ц	1,75	3,57	7,88	2,4	4,99	3,9
Кальций, ц	0,39	1,12	0,24	0,74	0,33	0,45
Фосфор, ц	0,19	0,17	0,16	0,12	0,11	0,17
Каротин, г	1458	1190	1103	800	684,5	675
Сумма мест	27	23	55	47	61	61
Рейтинг	2	1	4	3	5	5

Распределение кормовых культур по выходу сухого вещества с единицы площади показало, что на первом месте с показателем 60,75 ц/га козлятник восточный, далее идут показатели люцерны. Третье место по выходу сухого вещества у кукурузы. Дальнейшее распределение следующее: клевер, клевер+тимофеевка и вико-овсяно-пшеничная смесь на зелёный корм.

Зерновые корма (ячмень, овёс, пшеница) по выходу сухого вещества занимают 7 позицию, соответственно. Показатели колеблются в близких пределах от 14,7 ц/га до 18,2 ц/га.

Протеиновая питательность кормов является одним из самых важных показателей в организации полноценного кормления молочного скота. По выходу сырого протеина с 1 га первое место занимает люцерна, далее следует козлят-

ник, клевер, клеверо-тимофеечная смесь, однолетние травы. Кукуруза молочно-восковой спелости заняла 6 место.

Таблица 5 – Оценка зерновых культур по выходу питательных веществ

Показатель	Культура		
	ячмень	овёс	пшеница
Урожайность, ц	20,8	17,4	17,3
Кормовые единицы, ц	25,17	17,40	18,34
ЭКЕ	2787,2	2070,6	2127,9
ОЭ, МДж	27872	20706	21279
Сухое вещество, ц	18,51	14,79	14,71
Сырой протеин, ц	3,20	1,88	2,30
Переваримый протеин, ц	2,31	1,38	1,83
Сырой жир, ц	0,66	0,87	0,61
Сырая клетчатка, ц	6,24	3,36	6,37
Сахар, ц	0,31	0,43	0,35
Кальций, ц	0,083	0,26	0,14
Фосфор, ц	0,062	0,06	0,062
Каротин, г	0,73	2,26	1,73
Сумма мест	99	106	106
Рейтинг	1	3	2

Из зерновых культур наилучший показатель установлен у ячменя – 3,2 ц/га. По выходу сырого протеина с гектара колебания были значительны: от максимального показателя – 11,9 ц/га у люцерны, до минимального – 1,9 ц/га у овса, возделываемого на зерно. Аналогичная тенденция наблюдается по выходу переваримого протеина. Следует отметить, что кукуруза, обладая достаточно высоким выходом энергии, характеризуется низкой протеиновой питательностью, что согласуется с показателями в современных источниках литературы. Этот факт является причиной сравнительно невысокого выхода сырого протеина – 4,1 ц/га.

По выходу энергии по кормовым культурам на зеленый корм максимальное значение имеет козлятник – 7776 МДж. Минимальное значение – 3300 МДж у вико-овсяно-пшеничной смеси. Между ними по убыванию расположились остальные культуры: люцерна, кукуруза, клевер, клевер+тимофеевка. Максимальный показатель среди зерновых отмечен у ячменя – 2787,2 МДж, далее следуют пшеница – 2127,9 МДж и овёс – 2070,6 МДж. Согласно распреде-

лению мест по выходу питательных веществ была определена сумма мест и выставлен рейтинг.

Таким образом, оценка эффективности базы продукции собственного производства показала, что в хозяйстве достаточный уровень заготовки объемистых кормов. Это позволяет увеличивать производство животноводческой продукции на 13,9 % (по молоку) и 16,9 % (по мясу). При этом введение в состав рационов крупного рогатого скота кормов из профилирующих культур (люцерна, козлятник восточный) позволяет сохранять долю покупных кормов в общем расходе на уровне 24,4 % в среднем за последние три года. Максимальное использование кормов собственного производства, где преобладающее место занимают профилирующие культуры (согласно рейтинговой оценке) обеспечивает экономическую эффективность отрасли молочного скотоводства и получение дешевого молока с себестоимостью 17,3–18,6 руб.

3.2 Эффективность использования биологических консервантов при силосовании люцерны

3.2.1 Характеристика биологических консервантов, используемых в исследованиях

В настоящее время существует огромный ассортимент разных видов консервантов. Некоторые из них хорошо изучены и проверены практикой, при этом разрабатываются новые препараты, продуктивное действие, которых изучено недостаточно.

Подбор эффективных консервантов для заготовки кормов – важный момент для кормопроизводства. Тем более этот вопрос остро встает при дождливой погоде. В условиях Удмуртской Республики не проводился ранее сравнительный анализ эффективности применения консервантов при закладке силоса. Это обусловило проведение наших исследований, целью которых являлось изучение влияния различных консервантов (Лаксил, Биоамид-3, Оптима-Био) на сохранение питательной ценности сырья при силосовании. Характеристика консервантов представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Сравнительная характеристика изучаемых биологических консервантов

Название (тип)	Состав	Производитель (поставщик)	Норма внесения на тонну	Назначение
Лаксил (биологический)	Биомасса молочнокислых бактерий <i>Lactobacillus plantarum</i> штаммов К9а и 376. Общее количество жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий в 1 мл не менее $5 \cdot 10^8$ КОЕ	Институт микробиологии АН Республики Беларусь совместно с НВП «БашИнком»	0,066 л	Для силосования растительного сырья, в т. ч. трудносиловаемого
Биоамид-3 (биологический)	Содержит живую микробную массу штаммов молочнокислого стрептококка <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> (АМС) ВКПМ В2123, молочнокислых бактерий <i>Lactobacillus plantarum</i> (ПМБ) ВКПМ В10965 и пропионовокислых бактерий <i>Propionibacterium</i> sp. Т-121 (<i>Propionibacterium raffinosaceum</i>) ВКПМ В-6085	ЗАО «Биоамид», Россия	0,0015 кг – для зеленой массы 0,015 кг – для плющеного зерна	Для силосования и сенажирования кормов, консервирования плющеного зерна кукурузы
ОПТИМА-БИО (биологический)	Содержит 4 вида живых культур молочнокислых бактерий обладающих способностью сбраживать сахара	ООО «Агропремикс», Россия	0,05 – 0,067	Для силосования растительного сырья, в т. ч. трудносиловаемого

Бактериальная закваска Лаксил – это универсальный концентрированный микробиологический лактобацильный комплекс, предназначенный для сенажирования и силосования любых кормовых культур (бобовых, злаковых и их смесей, кукурузы и зерна с повышенной влажностью) с целью получения высококачественных и биологически активных кормов (силоса и сенажа). Бактериальная закваска Лаксил – бактериальный концентрат светло-коричневого цвета, с содержанием в своем составе значительных количеств молочнокислых бактерий, которые направленно регулируют процесс молочнокислого брожения на каждой стадии созревания и в период хранения кормов.

Консервант Лаксил поставляется в жидком виде в пластиковой таре по 20 л. Перед смешиванием с водой закваску тщательно взбалтывают. К 1 л закваски добавляют 50 л чистой питьевой воды. На 1000 тонн зеленой массы расходуется 50 л закваски или 2000–2500 л рабочего раствора закваски.

Биоамид-3 (Bioamid-3) – биоконсервант для силосования и сенажирования однолетних, многолетних бобовых и злаковых травосмесей, дикорастущих трав, силосования кукурузы, сорго, подсолнечника, их смесей, послеуборочных остатков кукурузы, а также с увеличенной дозировкой для консервирования плющеного зерна с влажностью 28–40%, представляет собой живые высушенные культуры штаммов лактококков *Lactococcus lactis subsp. lactis* ВКПМ В3123, молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum* ВКПМ В10965, пропионовокислых бактерий *Propionibacterium sp.* ВКПМ В-6085 и наполнитель – сухая молочная сыворотка. В 1 г кормовой добавки содержится: лактококков – не менее 5×10^8 КОЕ (колониеобразующих единиц), молочнокислых бактерий – не менее 5×10^8 КОЕ и пропионовокислых бактерий – не менее 3×10^8 КОЕ, не содержит ГМО продуктов.

Для силосования и сенажирования зеленой массы кормовую добавку Биоамид-3 вносят в силосуемую массу из расчета 1,5 г добавки, разведенной в 1–3 литрах питьевой воды (рабочий раствор), на 1 тонну растительного сырья. Для силосования плющеного зерна кукурузы кормовую добавку Биоамид-3 вводят в зерновую массу из расчета 15 г добавки, разведенной в 5-15 литрах питьевой воды (рабочий раствор), на 1 тонну плющеного зерна. Рабочий раствор готовят на предполагаемый суточный объем закладки и используют в течение 24 часов. Фасовка в пластиковых фирменных ведрах весом по 1,5 кг.

Биологический консервант Оптима-Био содержит 4 вида живых культур молочнокислых бактерий, обладающих способностью сбраживать сахара. Улучшаются вкусовые качества силоса. Он охотнее поедается животными, остается меньше отходов. Расход закваски – 1 литр на 15–20 тонн зелёной массы, перед внесением разводится чистой водой из расчёта 4–5 литров на 1 тонну зе-

лёной массы, в зависимости от влажности зеленой массы и от способа внесения. Реализуется уже в готовом виде в 5–10 литровых пластиковых канистрах.

Все использованные консерванты вносились в зеленую массу непосредственно в кормоуборочном комбайне при уборке. Фирма CLAAS оборудует кормоуборочные комбайны JAGUAR серии 830-980 дополнительным баком для консерванта емкостью 270 л. Подача консерванта осуществляется через всасывающее отверстие ускорителя измельчённой массы (рисунок 6).



Рисунок 6 – Оборудование для равномерного внесения консерванта в силосуемую массу

Изменение количества подаваемого консерванта производится сменными распылителями оранжевого (18 л/ч), жёлтого (28 л/ч), голубого (43 л/ч) и красного (58 л/ч) цветов в зависимости от максимальной производительности измельчителя в пределах от 70 до 230 т/ч. Проходя через кормовой поток после ускорителя растительная масса в кормопроводе впитывается распыленным консервантом. Это способствует полноценному, эффективному внесению консерванта в силосную массу.

3.2.2 Влияние биологических консервантов на химический состав получаемого силоса

Наши исследования показали, что кормовая база АО «Восход» устойчивая. Размер посевных площадей в хозяйстве достаточный для полного обеспечения животных объемистыми кормами. Оснащенность кормозаготовительной техникой хорошая. К сожалению, климатические условия нашей республики не всегда позволяют проводить кормозаготовку при строгом соблюдении всех технологических параметров. Наглядным примером являются погодные условия в конце июня и в июле 2017 года, когда были начаты наши исследования. Дожди на территории региона в этот период наблюдались практически каждый день. Пять раз зафиксировали сильные осадки до 27 мм (при месячной норме 60–80 мм) за период не более 12 часов. Температура воздуха большую часть июля (16–18 дней) также была ниже нормы.

В качестве сырья при силосовании использовали бобовый травостой (люцерна). Нами были заложены лабораторные опыты – закладка сырья в банки с изучаемыми консервантами и производственные исследования – заготовка силоса в траншеях. Также был заложен контрольный вариант без консерванта. Силосование проводилось одновременно в три бетонированные траншеи объемом 1000 т. Для улучшения качества корма в сырье вносились консерванты Лаксил и Биоамид-3, характеристика которых представлена выше.

Через тридцать дней после закладки и герметизации траншей были взяты образцы кормов для химического анализа. Результаты анализа представлены в таблице 7.

Химический анализ кормов показал, что при использовании в качестве консерванта Биоамид-3 концентрация энергии в силосе выше, чем при консервировании Лаксилом и составляет 9,17 МДж (лабораторные исследования) и 10,96 МДж (траншея). По сохранности протеина в лабораторных опытах разни-

ца не установлена, при закладке в траншею положительный эффект наблюдался на фоне Биоамид-3, преимущество составило 2,4 %.

Таблица 7 – Питательность и химический состав силоса

Показатель	Лабораторный опыт			Производственный опыт		
	Контроль	Лаксил	Биоамид-3	Контроль	Лаксил	Биоамид-3
Сухое вещество, кг	0,192	0,189	0,208	0,239	0,220	0,220
Обменная энергия, МДж	1,44	1,67	1,91	2,12	2,18	2,40
КОЭ, МДж/СВ	7,49	8,85	9,17	8,87	9,90	10,96
Сырой протеин, г	24,21	24,9	27,46	31,28	29,78	33,23
Сырой протеин в сухом веществе, %	12,61	13,20	13,20	13,08	13,54	15,10
Переваримый протеин, г	10,76	16,72	18,44	13,17	19,09	21,78
Сырой жир, г	0,73	0,75	0,77	0,78	0,72	0,87
Сырая клетчатка, г	62,98	62,99	66,56	76,35	68,43	66,39
Сырая клетчатка в сухом веществе, %	32,80	33,40	32,00	31,95	31,10	30,10
Сахар, г	0,43	0,23	0,24	0,72	0,72	0,26
Кальций, г	1,50	1,51	1,66	1,87	1,49	2,17
Фосфор, г	0,06	0,57	0,62	0,05	0,50	0,65
Каротин, мг	2,19	3,97	4,72	2,55	4,87	6,11
Содержание молочной кислоты в общем объеме кислот, %	62	71	67	60	69	64
Массовая доля масляной кислоты, %	0,10	-	0,05	0,15	0,03	0,09
pH	3,85	4,09	3,87	3,78	3,82	3,86
Классность корма	2	2	2	2	2	2

В производственном опыте также изучалось влияние биологических консервантов на сохранность питательных веществ. Результаты представлены в таблице 8.

Из таблицы видно, что содержание сухого вещества увеличивается при силосовании, это связано с провяливанием валков. В зеленой массе 19 % сухого вещества. Образцы силоса, заготовленного с консервантами Лаксил и Биоамид-3, имеют влажность 78 %.

В силосе, заготовленном с консервантом Биоамид-3, потери обменной энергии составили 0,83 %, это хороший показатель. Тогда, как с Лаксилем этот показатель – 9,92 %.

Таблица 8 – Сохранность питательных веществ при силосовании в производственном опыте

Показатель	Зеленая масса	Производственный опыт			Сохранность		
		Контроль	Лаксил	Биоамид-3	Контроль	Лаксил	Биоамид-3
Сухое вещество, кг	0,19	0,239	0,22	0,22	125,79	115,79	115,79
Обменная энергия, МДж	2,42	2,12	2,18	2,40	87,60	90,08	99,17
КОЭ, МДж/СВ	12,73	8,87	9,9	10,96	69,68	77,77	86,10
Сырой протеин, г	32,58	31,28	29,78	33,23	96,01	91,41	102,00
Сырой протеин в сухом веществе, %	15,91	13,08	13,54	15,10	82,21	85,10	94,91
Переваримый протеин, г	19,62	13,17	19,09	21,78	67,13	97,30	111,01
Сырой жир, г	0,96	0,78	0,72	0,87	81,25	75,00	90,63
Сырая клетчатка, г	72,97	76,35	68,43	66,39	104,63	93,78	90,98
Сырая клетчатка в сухом веществе, %	30,31	31,95	31,10	30,10	105,41	102,61	99,31
Сахар, г	1,61	0,72	0,72	0,26	44,72	44,72	16,15
Кальций, г	2,20	1,87	1,49	2,17	85,00	67,73	98,64
Фосфор, г	0,80	0,05	0,50	0,65	6,25	62,50	81,25
Каротин, мг	11,04	2,55	4,87	6,11	23,10	44,11	55,34

По концентрации энергии в сухом веществе лучшими характеристиками обладал образец силоса, заготовленного с Биоамид-3, при этом сохранность составила 86,1 %, что больше контрольного варианта на 11,57 % и силоса, заготовленного с Лаксиллом на 8,4 %.

При силосовании в корме увеличивается содержание сухого вещества, в контрольном варианте на 25,79 %, при использовании консервантов на 15,79 %. Содержание сырого протеина в сухом веществе в силосе с консервантом Биоамид-3 больше, чем в контроле на 12,7 %, при использовании Лаксила – на 2,89 %. Наблюдается также увеличение содержания сырой клетчатки

Сахар, содержащийся в зеленой массе, активно расходуется при силосовании из-за микробиологических процессов. Содержание сахара в силосе с Биоамид-3 составило 16,15 % по сравнению с содержанием его в зеленой массе. Это может говорить об эффективном консервировании зеленой массы. Лаксил

дает лучшую сохранность сахара на 28,57 %, чем Биоамид-3.

Сохранность минеральных элементов в корме значительно выше с консервантом Биоамид-3. Так, сохранность кальция составила 98,64 % в силосе с Биоамид-3, и 67,73 % – с Лаксиллом.

Витаминная питательность кормов заслуживает особого внимания. Содержание каротина значительно выше в зеленой массе на 44,11 %, чем в силосе, заготовленном с использованием консерванта Биоамид-3, на 55,34 – чем в силосе, заготовленном с применением Лаксила. Наблюдалась тенденция лучшего сохранения каротина при использовании в силосовании консерванта Биоамид-3.

Резюмируя полученные результаты, можно констатировать, что лучший эффект на сохранение питательных веществ оказало использование консерванта Биоамид-3. В последующем нами были проведены исследования по изучению сравнительного продуктивного действия заготовленного с консервантами силоса.

3.2.3 Молочная продуктивность коров и качественный состав молока при использовании силоса, заготовленного с биологическими консервантами

АО «Восход» Шарканского района имеет развитую инфраструктуру и находится вблизи таких административных центров, как город Воткинск.

Ведущими отраслями хозяйства являются молочное скотоводство и растениеводство. Также оно занимается продажей племенного молодняка, выращиванием и реализацией элитных семян.

В настоящее время в хозяйстве расположены 4 отделения: Быгинский молочно-товарный комплекс, Нижказесский молочно-товарный комплекс, Порозовский молочно-товарный комплекс, Козинский молочно-товарный комплекс. Здания в кирпичном исполнении на 200 скотомест.

В хозяйстве действует поточно-цеховая система производства молока. Каждая молочно-товарная ферма оборудована пунктами искусственного осеменения и родильными отделениями. После рождения телочек на фермах содер-

жат шесть месяцев, а затем перевозят на комплекс, где в возрасте 12-13 месяцев при достижении массы 350 кг осеменяют и готовят к отелу. А бычков в возрасте 2 недель продают. После отела у первотелок проводят раздой и оценку продуктивности и экстерьера. Перевод коров-первотелок с контрольного двора в дойное стадо производят после оценки их по собственной продуктивности за 100 и за 305 дней лактации.

Во всех отделениях АО «Восход» применяется круглогодичная стойловая система содержания коров без выгона на прогулку. Способ содержания коров – привязный (рисунок 7).

Полы деревянные и резиновые маты, подстилка состоит из опилок и соломы. Используются индивидуальные поилки.

Используются доильные установки РОМ, доение осуществляется в молокопровод. Первичная обработка молока заключается в очистке от механических примесей и охлаждении до температуры +4...+8 °С.



Рисунок 7 – Содержание дойного стада

Молоко вырабатывается лактирующими животными за счет питательных веществ кормов, которые предварительно подвергаются значительным изменениям, начинающимся в пищеварительном тракте и заканчивающимся в молочной железе. В рационы молочных коров должны входить питательные вещества в доступной форме, в количествах, обеспечивающих нормальное пищеварение, достаточный уровень кормления и оптимальное сочетание их, требуемое для нормального течения обменных процессов.

Рацион для коров живой массой 550 кг в период исследований в фазу раздоя и со среднесуточным удоем 26 кг приведен в таблицах 9–11.

Корма, использованные в опыте, были характерны для хозяйства. По основным питательным веществам рационы кормления коров удовлетворяли потребность животных на заданный уровень продуктивности. По структуре рационов во время исследований существенной разницы не было: на долю грубых кормов приходилось 6 %, сочные корма занимали 56-57 %, а концентрированные корма – 37–38 %.

При скармливании изучаемых рационов животным контрольной группы на 1 ц живой массы приходилось 3,8 кг, количество переваримого протеина на ЭКЕ составляло 87,8 г, отношение кальция к фосфору – 1,9:1. Содержание клетчатки в сухом веществе рациона – 24,6 %. Следует отметить, что в рационах коров контрольной группы была несколько снижена концентрация энергии – 9,7 МДж в сухом веществе и ниже обеспеченность протеином по сравнению с рационами кормления коров опытных групп, так как силос, заготовленный без консервантов и составляющий основу рационов, характеризовался пониженной питательностью.

Введение в рационы коров опытных групп силоса, заготовленного с консервантами, позволило увеличить концентрацию обменной энергии и обеспеченность протеином. При этом в рационе коров второй опытной группы снизился дефицит по микроэлементам и каротину.

Таблица 9 – Набор кормов в рационах кормления подопытных коров (живая масса 550 кг, суточный удой 26 кг)

Группа	Солома ячменная, кг	Силос из люцерны, кг	Зерносмесь, кг	Меласса из свеклы, кг	Жмых подсолнечный, кг	Поваренная соль, г	Монокальций фосфат, г	Премикс П60-3, кг
Контрольная	2,5	43,0	5,0	1,5	1,4	60,0	90,0	0,03
Первая опытная	2,5	43,0	5,0	1,5	1,4	60,0	90,0	0,03
Вторая опытная	2,5	43,0	5,0	1,5	1,4	60,0	90,0	0,03

Таблица 10 – Содержание питательных веществ в рационах

Группа	ЭКЕ	Об- менная энер- гия, МДж	Сухое вещест- во, кг	Сырой проте- ин, г	Перевари- мый проте- ин, г	Сы- рой жир, г	Сырая клетчат- ка, г	Сахар, г	Каль- ций, г	Фос- фор, г	Медь , мг	Цинк, мг	Марга- нец, мг	Ко- бальт , мг
Кон- трольная	22,28	222,84	23,08	3053,02	1949,89	776,00	5669,99	1231,2	175,15	92,86	209,32	2009,06	1850,14	16,72
Первая опытная	22,63	226,28	22,27	2988,58	1927,55	781,74	5329,83	1208,7	175,15	92,86	209,32	2009,06	1850,14	16,72
Вторая опытная	23,92	239,17	22,27	3136,19	2043,72	795,87	5241,95	1198,03	175,15	92,86	209,16	2009,06	1849,81	16,72

Таблица 11 – Основные соотношения питательных веществ в рационах

Группа	Содержание ОЭ в СВ, МДж	Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	Отношение Са:Р
Контрольная	9,7	13,23	1,89 : 1
Первая опытная	10,2	13,42	1,89 : 1
Вторая опытная	10,7	14,08	1,89 : 1

Разница в кормлении повлияла на молочную продуктивность. Так, за первые сто дней лактации от коров второй опытной группы было получено больше молока по сравнению с аналогами из других групп. Молочная продуктивность коров за 100 дней лактации отражена на рисунках 8–10 и в приложении Б (таблица Б.1).

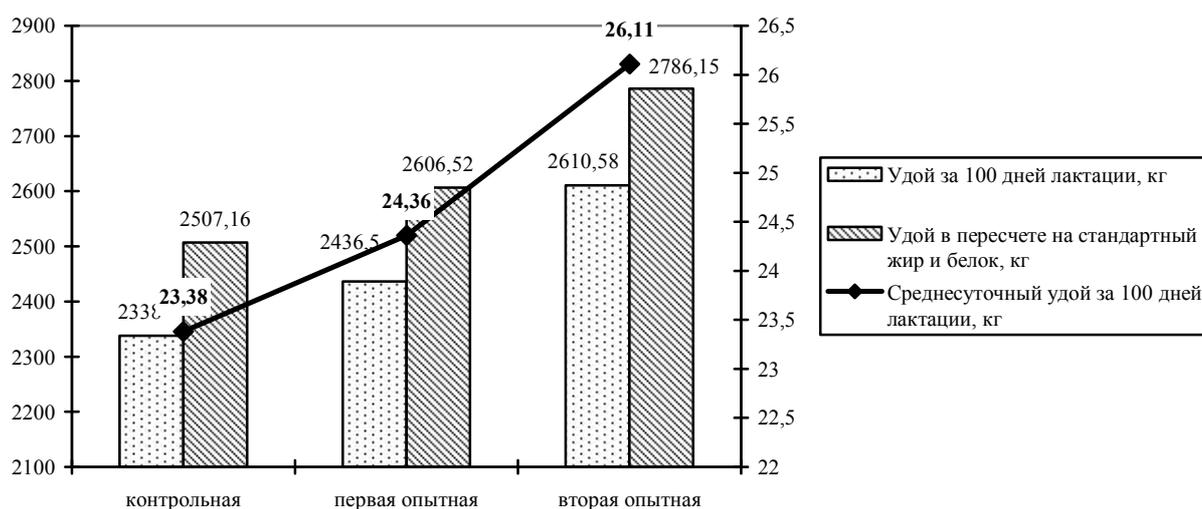


Рисунок 8 – Молочная продуктивность опытных коров за первые 100 дней лактации

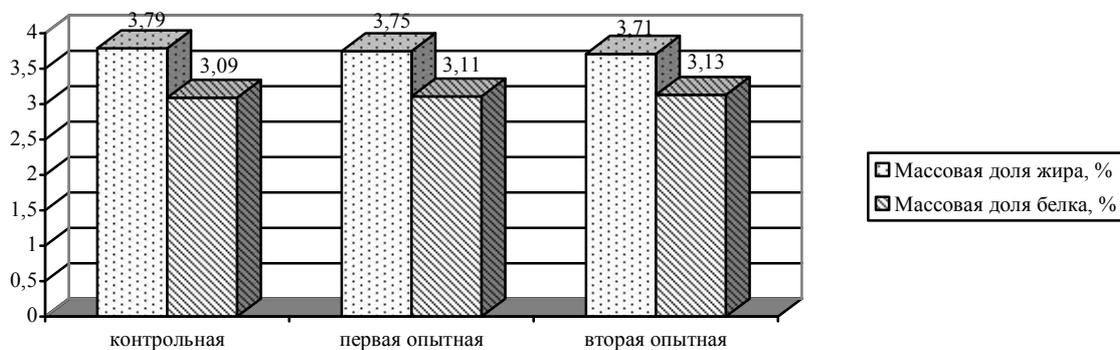


Рисунок 9 – Массовая доля молочного жира и белка в молоке опытных коров (первые 100 дней лактации)

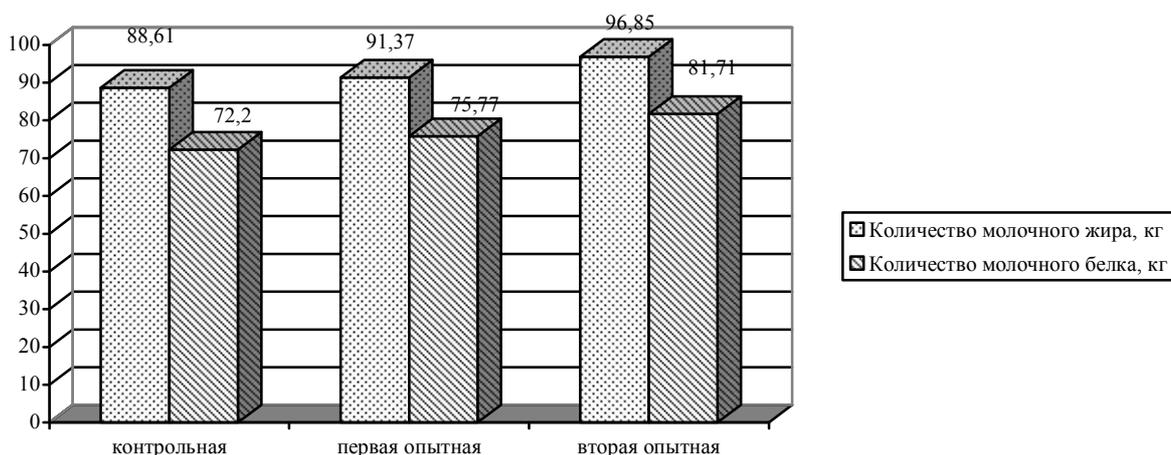


Рисунок 10 – Количество молочного жира и белка, полученное от опытных животных за первые 100 дней лактации

Продуктивное действие рациона, основу которого составлял силос, заготовленный с Биоамид-3, было больше. Преимущество по удою за сто дней лактации по сравнению с контрольными животными составило 11,7 % с достоверной разницей ($P > 0,95$). Применение при силосовании консерванта Лаксил также несколько улучшило сохранность питательных веществ в готовом корме. Скармливание этого силоса позволило увеличить молочную продуктивность на 4,2 %. Однако разница не имела статистической достоверности. Аналогичные результаты получены и по удою в пересчете на базисное содержание жира и белка. Преимущество составило 4,0-6,9 %. Максимальный показатель получен при скармливании силоса с Биоамид-3. По качественным характеристикам молока существенной разницы не установлено. Однако, увеличение молочной продуктивности позволило получить больше молочного жира и белка за 100 дней лактации. Разница по сравнению с аналогичными показателями коров контрольной группы составила по молочному жиру 3,1–6,0 %, по белку 4,9–7,8 %. Лучший показатель получен на фоне использования силоса с Биоамид-3.

Использование в первые месяцы лактации кормов различного качества повлияло на молочную продуктивность, как в период их скармливания, так и оказало последствие на всю лактационную деятельность. Молочная продуктивность за 305 дней лактации отражена на рисунках 11–13 и в приложении Б (таблица Б.2).

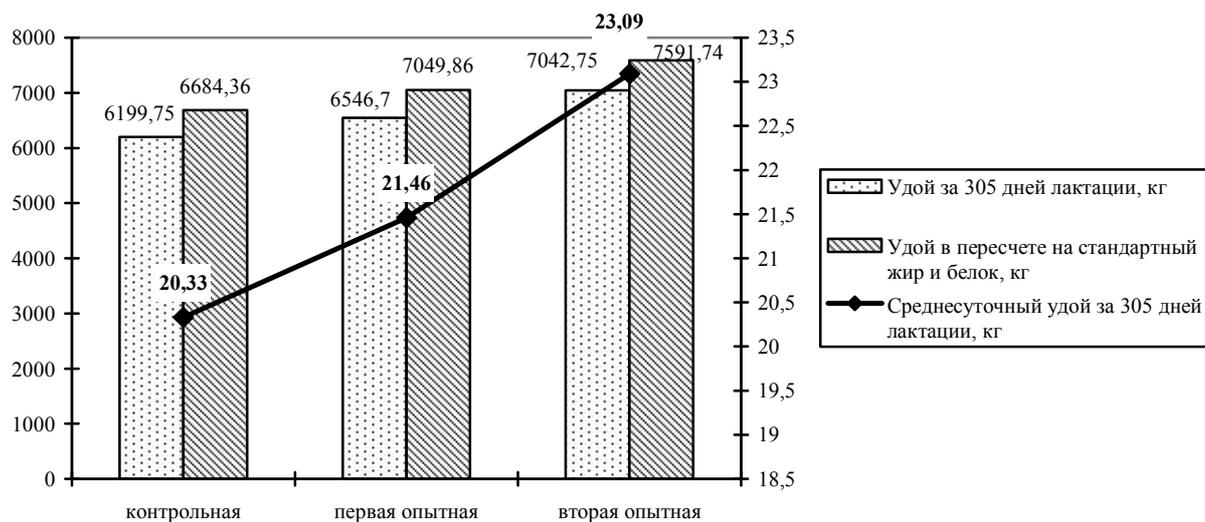


Рисунок 11 – Молочная продуктивность опытных коров за 305 дней лактации

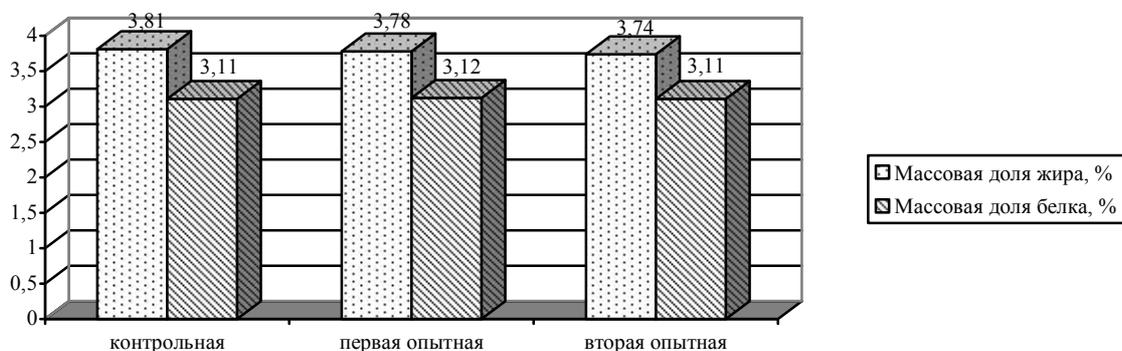


Рисунок 12 – Массовая доля молочного жира и белка в молоке опытных коров за 305 дней лактации

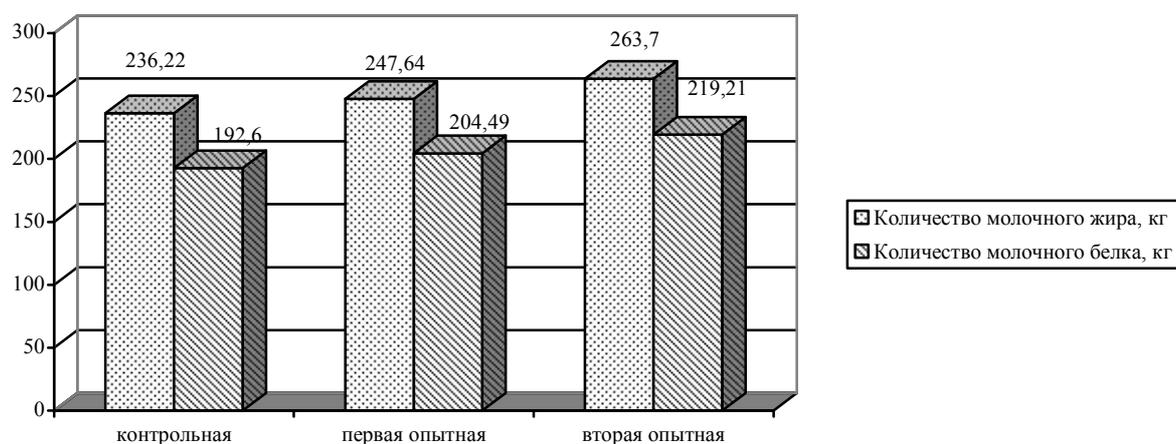


Рисунок 13 – Количество молочного жира и белка, полученное за 305 дней лактации опытных коров

Использование в рационах силоса, заготовленного с консервантами, увеличивает удои за 305 дней лактации на 5,6–7,6 %. Лучшим продуктивным действием характеризовался силос, заготовленный с консервантом Биоамид-3 ($P > 0,95$). Не было выявлено существенного влияния на качество молока. Однако, увеличение молочной продуктивности на фоне использования различных по качеству силосов позволило увеличить количество молочного жира и молочного белка, получаемого за 305 дней лактации на 4,8–6,5 и 6,2–7,2 % соответственно. Лучшие результаты получены на фоне силоса с Биоамид-3 (вторая опытная группа). Достоверные различия выявлены по выходу молочного белка ($P > 0,95$). Существенная разница также получена и по удою за 305 дней лактации в пересчете на базисное содержание жира и белка в молоке на 5,5–7,7 % в сравнении с аналогичным показателем животных контрольной группы, получавших силос, заготовленный без использования консерванта.

Выявлено влияние разницы в кормлении на биоконверсию корма. Так, при использовании консервантов затраты корма на единицу продукции снижаются на 0,06–0,13 ЭКЕ.

Характер лактационных кривых подопытных животных представлен на рисунке 14.

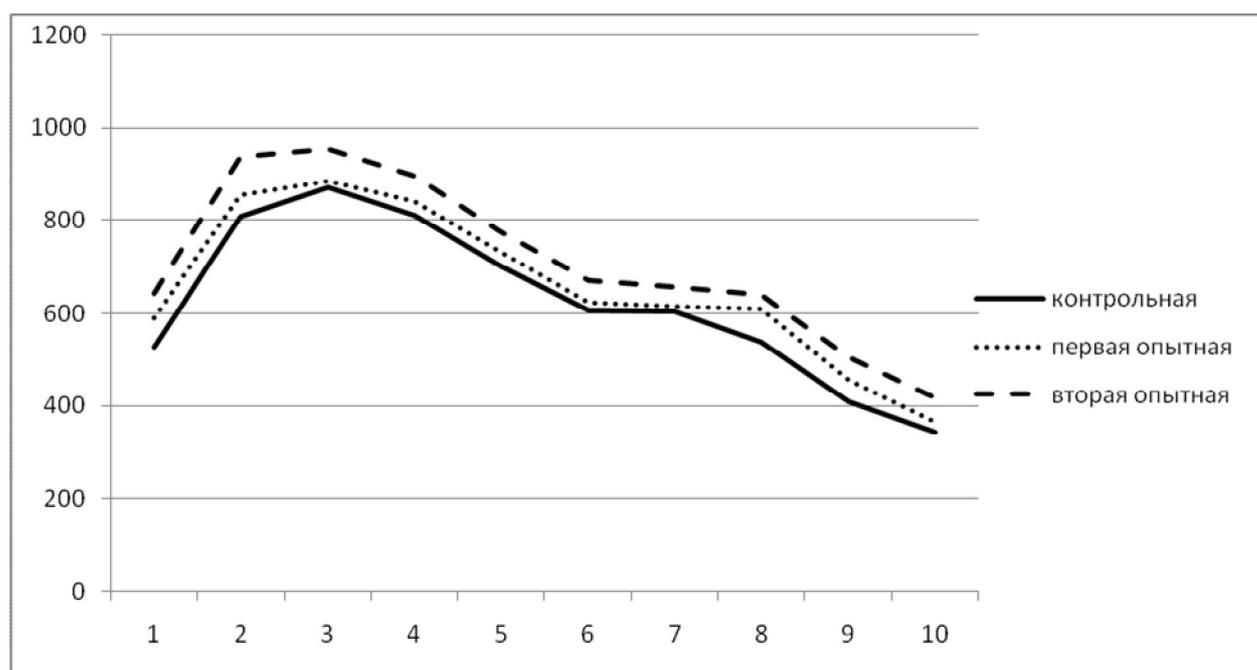


Рисунок 14 – Динамика среднемесячных удоев опытных животных

Коровы в хозяйстве являются высокопродуктивными. В наших исследованиях их лактационная деятельность характеризовалась как высокая устойчивая. Коэффициент постоянства лактации находился на уровне 82,7–85,5 %. Отмечено, что уже в первый месяц лактации на фоне скармливания силоса с Биоамид-3, был получен среднемесячный удой на 22 % больше по сравнению с аналогами контрольной группы. Преимущество коров первой опытной группы составило всего лишь 12,1 %. В последующем аналогичная динамика сохранилась, но разница несколько снизилась. На втором месяце лактации преимущество по сравнению с контрольными животными в первой и второй опытных группах составило 5,8 и 16,1 % соответственно. Максимальные удои во всех группах наблюдались на третьем месяце лактации. На четвертом месяце лактации началось снижение уровня удоя. Следует отметить, что в опытных группах этот процесс происходил менее интенсивно.

Таким образом, применение при заготовке кормовых культур биологических консервантов позволяет улучшить качество кормов. За счёт улучшения сохранности питательных веществ повышается полноценность рационов, что в свою очередь положительно влияет на молочную продуктивность.

Установлено, что разница в кормлении оказала существенное влияние на содержание сухих веществ, СОМО и лактозы в молоке. Лучшими характеристиками обладало молоко коров второй опытной группы на фоне скармливания рациона, основу которого составлял силос из люцерны, приготовленный с применением Биоамид-3. Минимальные значения этих показателей наблюдались у коров контрольной группы.

По содержанию сухого вещества и СОМО в молоке преимущество у коров второй опытной группы составило 0,36 % ($P > 0,99$) над аналогами из контрольной группы. По массовой доле жира и белка существенной разницы не установлено. Наблюдалась тенденция увеличения содержания белка в молоке коров второй опытной группы. При этом у них выявлено увеличение содержания казеина в составе белка на 0,11 % ($P > 0,95$). Результаты изучения физико-химических свойств молока коров на фоне изучаемых рационов представлены

на рисунках 15–17 и в приложении Б (таблица Б.3).

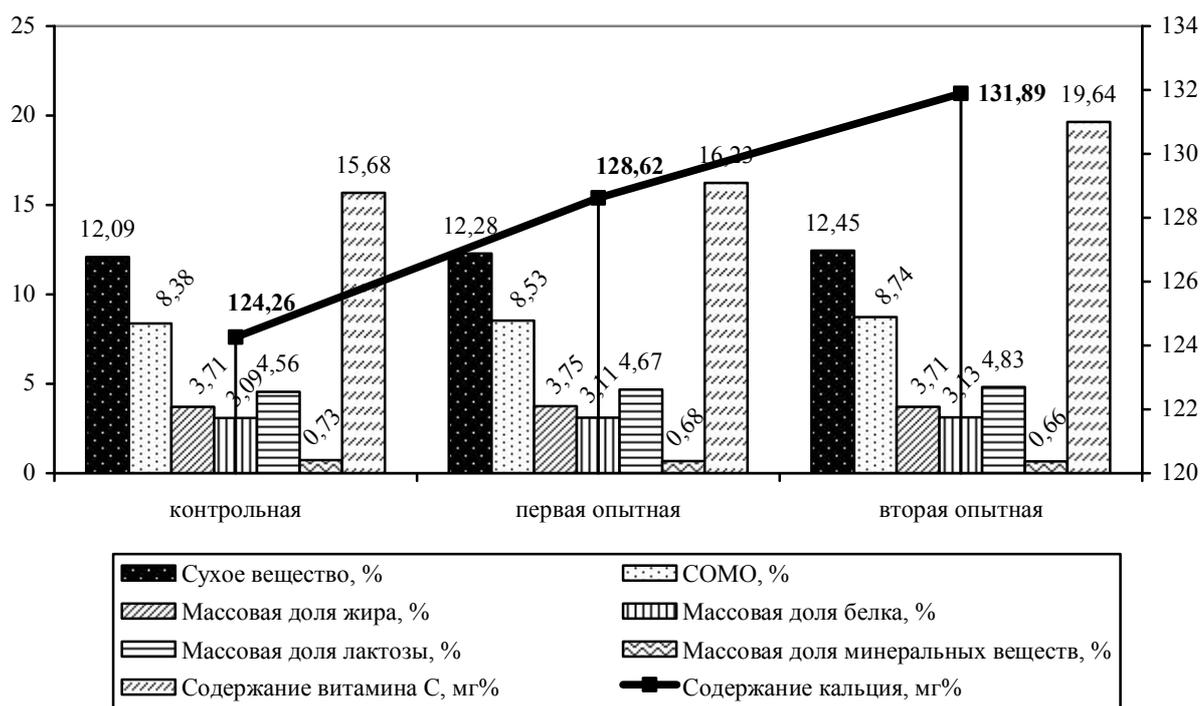


Рисунок 15 – Химический состав молока опытных коров на фоне изучаемых рационов

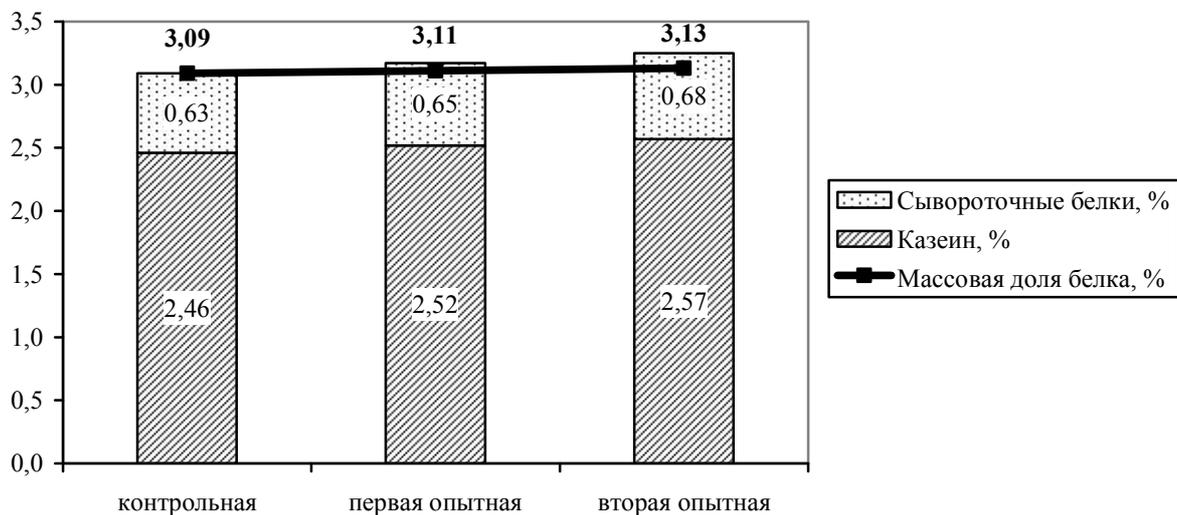


Рисунок 16 – Структура молочного белка опытных коров

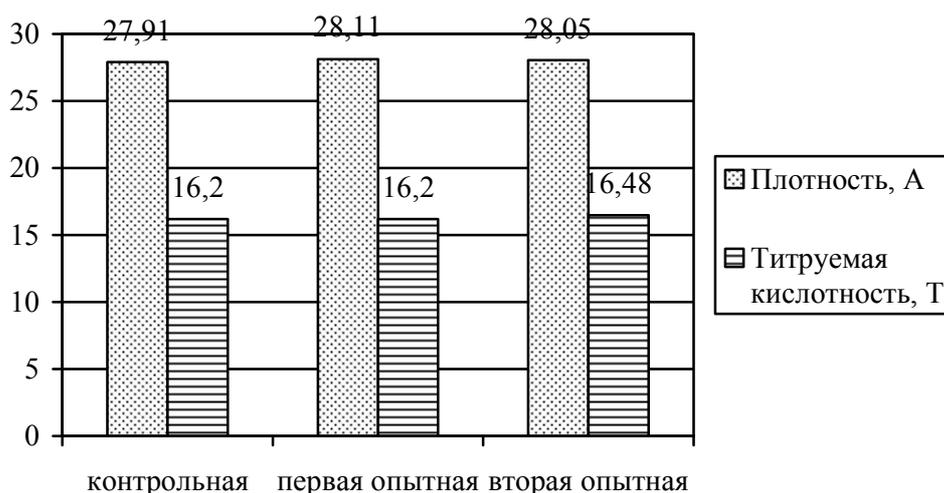


Рисунок 17 – Физические свойства молока опытных коров на фоне изучаемых рационов

Следует отметить значительное увеличение содержания лактозы в молоке на фоне скармливания силоса с Биоамид-3 на 0,27 % ($P > 0,99$) и витамина С на 3,96 мг %. Это еще раз свидетельствует, что при использовании консервантов сохранность питательных веществ выше, что приводит к лучшему их усвоению. Наблюдалась тенденция увеличения плотности молока в опытных группах, но разница не имела статистически значимых величин. Титруемая кислотность находилась практически на одном уровне.

Изменение химического состава молока сопровождалось изменением технологических свойств молока (таблица 12).

Таблица 12 – Технологические свойства молока подопытных коров

Группа	Показатель			
	Продолжительность сычужного свертывания, мин. общая, в т. ч.	Количество сом. кл., тыс./см ³	Диаметр мицелл казеина, Å	Масса мицелл казеина, млн. ед. мол. массы
Контрольная	25,17	119,1	875,54	191,2
Первая опытная	21,22	94,2	883,76	198,0
Вторая опытная	20,14	97,63	990,14	218,5

Количество соматических клеток колебалось в пределах 94,2–119,1 тыс./см³. Для изучения сыропригодности определяется время сычужного

свёртывания. Минимальное время свертывания молока наблюдалось у коров второй опытной группы и составляло 20,14 мин. Это обуславливалось большим содержанием сухого вещества, в том числе СОМО и более высокими показателями диаметра и массы мицелл казеина. Максимальная продолжительность свертывания молока получена в молоке коров контрольной группы, что обусловлено его химическим составом (меньшим содержанием сухого вещества, СОМО, меньшим диаметром и массой мицелл казеина). Сычужный сгусток соответствовал в среднем второму классу качества по сычужно-бродильной пробе.

Таким образом, полноценность кормления определяется качеством кормов. В свою очередь это оказывает существенное влияние на качество молока, его химический состав, а также обуславливает его технологические свойства.

Известно, что элементы питания оказывают комплексное воздействие на обмен веществ и, следовательно, на молочную продуктивность. В наших исследованиях наблюдалась тенденция к улучшению показателей химического состава (содержание жира, СОМО, сухих веществ, витамина С) и технологических свойств (минимальное время сычужного свертывания) молока на фоне использования силоса, приготовленного с использованием Биоамид-3.

3.2.4 Биохимический статус коров на фоне изучаемых рационов

Биохимические исследования крови были проведены через месяц после начала скармливания изучаемых рационов и еще в динамике через 60 дней использования. Первый период приходился на раздой коров и характеризовался интенсивностью обменных процессов, что сказалось на результатах анализа. Содержание белка в сыворотке крови характеризует белковый обмен. Первый анализ показал, что содержание белка находилось в пределах референтных значений, но ближе к нижней границе. Энергетический уровень питания можно охарактеризовать по содержанию глюкозы в крови, что и было сделано в наших исследованиях. В крови коров всех групп была выявлена гипогликемия. Самые

низкие значения установлены в образцах крови коров контрольной группы. Для периода начала лактации пониженный уровень сахара в крови свидетельствует об отрицательном энергетическом балансе. Можно отметить, что в образцах крови второй опытной группы уровень этого показателя был достоверно выше аналогов контрольной группы на 0,89 ммоль/л.

При первом анализе крови также было выявлено низкое содержание каротина в крови животных всех групп (ниже физиологической нормы). Наименьший уровень наблюдался у коров контрольной группы, получавших в рационе силос без консерванта.

Основные биохимические показатели крови коров (1 опыт) представлены на рисунках 18– 23 и в приложении Б (таблица Б.4).

В свою очередь, скармливание силоса, заготовленного с биологическими консервантами, способствует увеличению этого показателя в крови животных первой опытной группы на 0,07 мг% ($P \geq 0,95$) и второй опытной группы – на 0,16 мг% ($P \geq 0,99$).

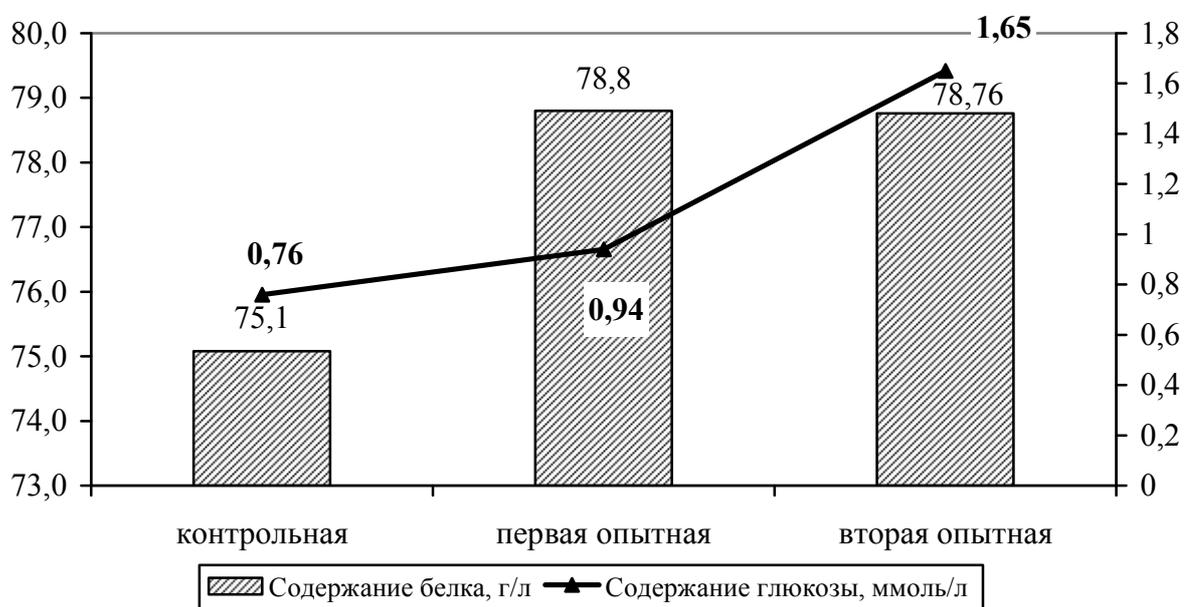


Рисунок 18 – Содержание белка и глюкозы в сыворотке крови опытных животных через 30 дней кормления изучаемыми рационами

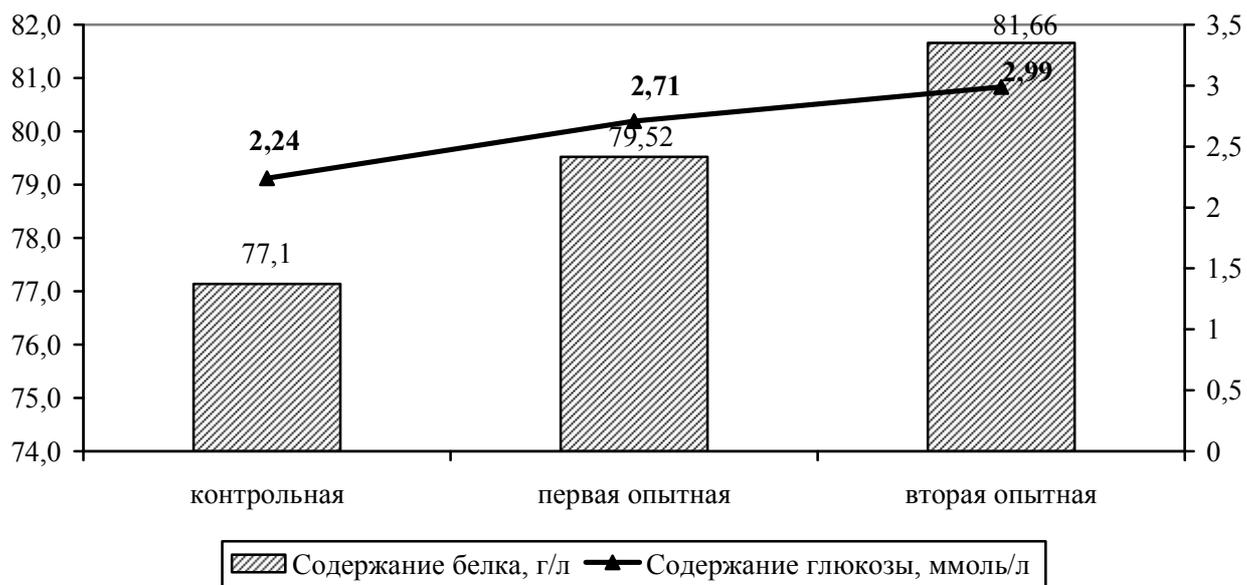


Рисунок 19 – Содержание белка и глюкозы в сыворотке крови опытных животных через 60 дней кормления изучаемыми рационами

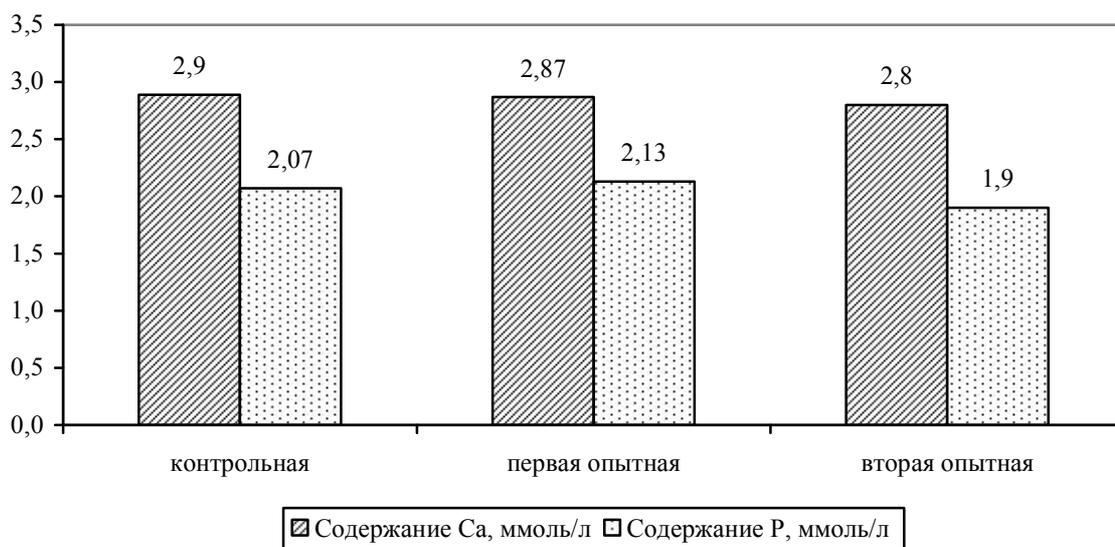


Рисунок 20 – Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови опытных животных через 30 дней кормления изучаемыми рационами

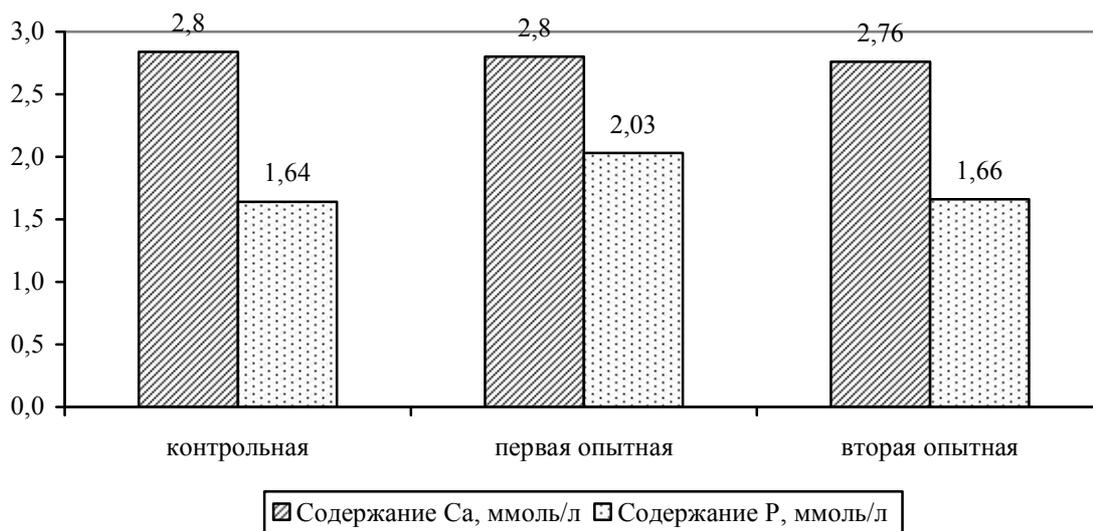


Рисунок 21 – Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови опытных животных через 60 дней кормления изучаемыми рационами



Рисунок 22 – Содержание каротина и щелочной резерв в крови опытных животных через 30 дней кормления изучаемыми рационами



Рисунок 23 – Содержание каротина и щелочной резерв в крови опытных животных через 60 дней кормления изучаемыми рационами

Установлено при повторном биохимическом анализе крови, что в динамике увеличивается содержание белка в сыворотке крови всех животных, при этом при скармливании силоса с Биоамид-3 наблюдалось достоверное превышение показателя над аналогами из контрольной группы ($P \geq 0,95$). С течением лактации улучшился энергетический обмен, о чем свидетельствует нормализация уровня глюкозы в крови, при этом лучшие характеристики получены у животных второй опытной группы. Содержание глюкозы у них было больше на 0,75 ммоль/л или на 33,5 % по отношению к контролю ($P \geq 0,990$). На фоне силоса с Лаксиллом также наблюдалось повышение уровня глюкозы на 0,47 ммоль/л, но разница не имела статистической значимости.

Наблюдалось увеличение концентрации каротина в крови животных опытных групп. Следует отметить, что на фоне скармливания силоса с Биоамид-3 этот показатель находился в пределах референтных значений. При сравнении результатов между группами отмечено существенное преимущество второй опытной группы над аналогами из контрольной ($P \geq 0,990$). Разница составила 0,21 мг%. По остальным показателям существенных различий не обнаружено, и они находились в пределах физиологических норм.

Устанавливалась также резервная щелочность в исследуемых образцах, так как снижение ее уровня свидетельствует об ацидозах (недостаток щелочного эквивалента). В наших исследованиях щелочной резерв крови находился в пределах физиологических норм.

Таким образом, улучшение качества корма (силоса) за счёт применения при силосовании биологических консервантов оказывает положительное влияние на организм животных, приводит к нормализации биохимического статуса крови. Лучшие результаты по влиянию на физиологическое состояние животных получены на фоне силоса, заготовленного с Биоамид-3.

3.2.5 Воспроизводительные функции подопытных животных

Для успешной интенсификации молочного скотоводства необходимо создавать не только высокопродуктивные стада, но и улучшать их воспроизводительные качества. Полноценное кормление является основой поддержания репродуктивных функций коров. Показатели воспроизводства подопытных животных на фоне скармливания силоса, заготовленного с различными консервантами представлены на рисунке 24 и в приложении Б (таблица Б.5).

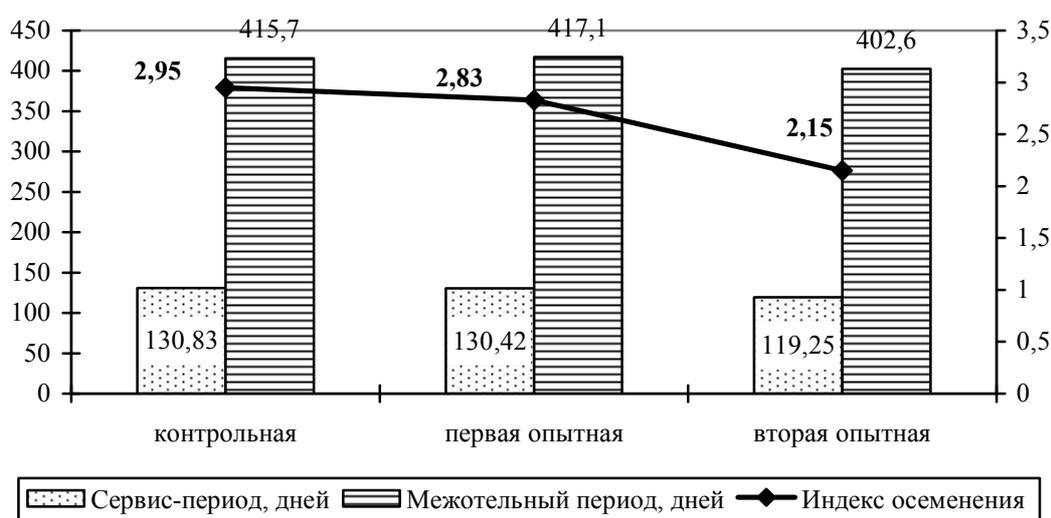


Рисунок 24 – Основные показатели воспроизводительных функций опытных животных

Отмечено улучшение показателей воспроизводства у коров второй опытной группы. Так, продолжительность сервис-периода у них была меньше на 11,6 дня. Индекс осеменения снизился на 0,8, при достоверной разнице ($P > 0,95$). Улучшение результативности осеменения позволяет сократить продолжительность межотельного периода на 13 дней и улучшить коэффициент воспроизводительной способности.

Таким образом, наши исследования показывают зависимость показателей воспроизводства от полноценности кормления и качества кормов.

3.2.6 Экономическая оценка использования Лаксила и Биоамид-3 при силосовании люцерны

Для оценки экономической эффективности использования биологических консервантов при силосовании люцерны был проведен сравнительный расчет себестоимости молока при скармливании силоса без консерванта и силоса, заготовленного с консервантами (таблица 13).

Расчеты показали, что использование консервантов ведет к незначительному увеличению затрат. Так, внесение Лаксила увеличило расходы на 1 голову за 305 дней лактации на 38,70 руб. по сравнению с контрольным вариантом без консерванта. Использование биологического консерванта Биоамид-3 привело к увеличению затрат на 51,60 руб. и 12,90 руб. по сравнению с контролем и Лаксилем, соответственно.

Несмотря на это, себестоимость 1 кг молока оказалась самой низкой при кормлении силосом, заготовленным с консервантом Биоамид-3. Снижение себестоимости произошло за счет увеличения удоев молока. Себестоимость молока в варианте без использования консерванта выше на 1,13 руб., чем у варианта с консервантом Лаксил и, на 2,6 руб. выше, чем у варианта с использованием консерванта Биоамид-3.

Таблица 13 – Экономическая оценка производства молока при использовании биологических консервантов в силосовании (в расчёте на одну голову)

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Консервант	-	Лаксил	Биоамид-3
Удой за 305 дней лактации в пересчете на стандартное содержание жира и белка, кг	6684,36	7049,86	7591,74
Общие затраты на содержание коров за 305 дней лактации, руб.	145909,55	145909,55	145909,55
Общие затраты на 1 день лактации, руб.	478,39	478,39	478,39
Расход силоса, заготовленного с консервантом, кг	5160,00	5160,00	5160,00
Затраты на консервант в расчете на 1 кг корма, руб.	-	0,01	0,01
Затраты на консервант, руб.	0,00	38,70	51,60
Затраты с учетом стоимости консерванта за 305 дней лактации, руб.	145909,55	145948,25	145961,15
Себестоимость 1 кг молока, руб.	21,83	20,70	19,23
Цена реализации 1 кг молока, руб.	26,29	26,29	26,29
Выручка от реализации молока, руб.	175731,82	185340,82	199586,84
Прибыль, руб.	29822,27	39392,57	53625,69
Уровень рентабельности, %	20,44	26,99	36,74

Таким образом, увеличение удоев, достигнутое за счет улучшения сохранности питательных веществ зеленой массы при использовании консерванта Биоамид-3, привело к повышению уровня рентабельности производства молока. Уровень рентабельности 20,44 % при включении в рацион коров силоса, заготовленного без консерванта. Кормление силосом с биоконсервантом Биоамид-3 дало увеличение рентабельности на 16,3 п.п. Рентабельность с вариантом силоса, заготовленного с Лаксилом, составила 26,99 %, что на 9,75 п.п. ниже варианта с Биоамид-3.

Таким образом, использование биологических консервантов при силосовании, является эффективным приемом в интенсификации отрасли молочного скотоводства. Лучшим физиологическим и экономическим эффектом обладал биологический консервант Биоамид-3.

3.3 Использование различных биологических консервантов при силосовании кукурузы и люцерны

3.3.1 Влияние консервантов на химический состав силоса

Во второй серии опытов в соответствии с методикой исследований при силосовании в качестве сырья использовали люцерну и кукурузу. Силосование проводилось в бетонированные траншеи объемом 1000 т. Для улучшения качества корма в сырье вносились консерванты Биоамид-3 и Оптима-Био. Траншеи были заполнены и герметизированы за 2 дня.

Современное практическое кормление животных характеризуется новым подходом к определению потребностей животных в питательных веществах и их усвоению в процессах пищеварения. В 2018 году для получения современной информации о кормовой ценности заготовленных кормов образцы были отправлены на анализ в лабораторию BLGG (таблица 14).

На анализ в лабораторию BLGG были отправлено по 2 образца силоса кукурузного и силоса из люцерны. Согласно с современными требованиями к оценке питательности кормов, можно сделать вывод, что заготавливаемые корма среднего качества.

Сравнительный анализ кормов проведен по данным результатов исследований лаборатории BLGG. Эта лаборатория проводит анализ в соответствии с современной системой нормирования. Определяют такие показатели как: сухое вещество, кормовые единицы для производства молока (VEM/КЕд (молоко)), аммиачно используемый протеин (nXP), обменная энергия, молочная кислота, нерасщепляемый в рубце протеин (UDP), переваримый кишечный протеин (DVE (1991), аммиачная фракция (NH₃-фракция), баланс расщепляемого протеина (OEB), переваримое органическое вещество, микробный протеин (FOS/фермент OB), чистая энергия, чистая энергия лактации (NEL-VC), руминальный азотистый баланс (RNB), сырая зола, сырой жир, сырая клетчатка, сырой протеин, растворимый сырой протеин, сахар, кислотно-детергентная клет-

чатка (ADF/КДК), кислотнo-детергентный лигнин (ADL/КДЛ), коэффициент переваримости (NDF/НДК без азота), лизин, нитраты, метионин, уксусная кислота, молочная кислота.

Таблица 14 – Сводная таблица питательности кормов (данные лаборатории BLGG, 2018 г.)

Показатель	Силос кукурузный		Силос люцерновый	
	Оптимa-Био	Биоамид-3	Оптимa-Био	Биоамид-3
Консервант				
Сухое вещество, г	219	280	277	231
VEM/КЕд (молоко), г/кг СВ	792	784	723	755
DVE (1991), г	40	51	41	43
ОЕВ, г/кг СВ	13	31	14	84
Переваримый ОВ, %	622	626	591	593
FOS/фермент ОВ, г/кг СВ	508	510	477	439
Чистая энергия, МДж/кг СВ	5,5	5,8	5,3	5,3
NEL-VC, МДж	5,7	5,7	5,2	5,4
Обменная энергия, МДж	9,4	9,8	9,0	9,1
nXP, г	128	129	118	126
RNB, г/кг	-1,0	3,0	1,0	8,0
UDP, г	31	22	19	26
Сырая зола, г	85	99	79	110
Переваримый ОВ, %	68,0	69,5	64,2	66,6
ННЗ-фракция, %	9	11	10	23
Нитрат, мг/кг	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Сырой протеин, г	112	135	113	149
Итого сырой протеин, г	123	151	125	194
Растворимый сырой протеин, %	65,0	50,0	48,0	71,0
Сырой жир, г	33	23	25	40
Сырая клетчатка, г	273	246	313	310
Сахар, г	16	33	22	< 12
NDF/НДК, г	497	433	519	503
NDF НДК/усвояемость, %	56,7	42,8	44,2	52,7
ADF/КДК, г/кг СВ	290	316	383	371
ADL/КДЛ, г/кг СВ	31	54	58	56
NDF/НДК без азота, %	-	416	504	494
Лизин, г	2,6	3,3	2,7	2,6
Метионин, г	1,1	1,2	1,0	1,0
Уксусная кислота, г	38	8	19	26
Молочная кислота, г	91	61	71	57
Содержание молочной кислоты в общем объеме кислот, %	70,5	88,4	78,9	68,7
Массовая доля масляной кислоты, %	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1

Требуемое содержание сухого вещества для хорошей консервации силоса должно быть между 30 и 50 %, то есть 300–400 г/кг продукта. По данному пока-

зателю лучшим вариантом является кукурузный силос с консервантом Биоамид-3 – 280 г сухого вещества, в варианте с Оптима-Био – меньше на 21,79 %. Бобовый силос, заготовленный с Оптима-Био, содержит сухого вещества 277 г, что на 16,61 % больше по сравнению другим вариантом.

Основной показатель, на который следует обратить внимание – это переваримые органические вещества. Этот показатель свидетельствует о том, какое количество питательных веществ будет усвоено организмом коровы. Силос из кукурузы с Биоамид-3 имеет наибольшую переваримую часть – 626 г в 1 кг натурального корма. В люцерновых силосах приблизительно одинаковое количество переваримых веществ, и меньше на 5,27 %, чем в кукурузном силосе.

Важнейшим показателем питательности корма является содержание обменной энергии. В варианте кукурузного силоса с консервантом Биоамид-3 наибольшее содержание – 9,8 МДж, с Оптима-Био меньше на 0,4 МДж. В образцах силоса из люцерны содержание обменной энергии составило 9,0–9,1 МДж.

По сырому протеину преимущество имеет люцерновый силос, заготовленный с Биоамид-3 – 149 г. И кукурузный силос с этим же консервантом содержит больше сырого протеина на 23 г, чем силос, заготовленный с Оптима-Био. Остальные варианты кукурузного и люцернового силосов имеют схожие показатели.

Наибольшее количество протеина, который усваивается в кишечнике (DVE) содержалось в силосе из кукурузы, заготовленном с консервантом Биоамид-3 – 51 г. Второй вариант кукурузного силоса содержал меньше кишечного протеина на 11 г. Образцы силоса из люцерны по этому показателю были на уровне худшего варианта – 41 г с Оптима-Био и 43 г с Биоамид-3.

Таким образом, по питательной ценности лучшими оказались образцы силоса, заготовленные с применением консерванта Биоамид-3.

3.3.2 Анализ рационов кормления коров, основой которых является силос, приготовленный с различными биологическими консервантами

Изучение продуктивного действия рационов с включением силоса, приготовленного с различными консервантами, проводилось в 2018–2019 гг. В рационах использовались одноименные корма, но из разных хранилищ. Для составления рационов и анализа уровня кормления использовали программу «Кормовые рационы» (разработчик ООО «РЦ «Плинор»). Продолжительность использования данных рационов составляла 4,0 месяца. Рационы представлены в таблице 15–17.

В исследованиях применялись идентичные рационы по набору кормов, структуре рациона. Использование разного по качеству силоса, что являлось следствием разного консервирующего эффекта изучаемых консервантов, привело к разнице в обеспеченности элементами питания.

Так, на фоне кормов с Оптима-Био наблюдался дефицит энергии 6 %, сырого протеина 3 %. Для восполнения дефицита по кальцию и фосфору приходилось вводить повышенное содержание монокальцийфосфата.

Рацион кормления коров, основу которого составляет силос, заготовленный с Биоамид-3, оказался более сбалансированным. Покрывалась полностью потребность в энергии и протеине. Основные соотношения питательных веществ были практически на рекомендуемом уровне.

Концентрация обменной энергии в сухом веществе рационов является одним из определяющих факторов в кормлении высокопродуктивных коров. Данный показатель составил 9,9–10,4 МДж. Таким образом, рацион, в состав которого входил силос, заготовленный с Биоамид-3, характеризовался лучшей обеспеченностью энергией и соответствует рекомендуемым нормам.

Основные соотношения питательных веществ в изучаемых рационах были близки рекомендуемым показателям. Так, уровень переваримого протеина на 1 ЭКЕ в рационах составляет 99,2–101,7 г, содержание клетчатки в сухом веществе рациона 21,8–22,1 %, кальций-фосфорное отношение 1,96–2,0 : 1.

Таблица 15 – Набор кормов в рационах кормления опытных коров

Группа	Консервант	Солома ячменная, кг	Силос кукурузный, кг	Силос бобовый, кг	Зерно-месь, кг	Меласса из свеклы, кг	Жмых подсолнечный, кг	Жмых рапсовый, кг	Na, поваренная соль, г	P-Ca, Монокальций фосфат, г	Премикс П60-3, кг
Первая опытная	Оптим-Био	2,50	20,70	35,00	6,00	2,00	1,50	1,80	86,0	38,0	0,07
Вторая опытная	Био-амид-3	2,50	20,70	35,00	6,50	2,00	1,50	1,80	83,0	22,0	0,07

Таблица 16 – Содержание питательных веществ в рационах

Группа	ЭКЕ	Обменная энергия, МДж	Сухое вещество, кг	Сырой протеин, г	Переваримый протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г	Медь, мг	Цинк, мг	Марганец, мг	Кобальт, мг
Первая опытная	25,13	251,31	25,37	3729,85	2429,57	1106,54	5543,28	1530,53	208,51	104,12	250,04	2280,16	1737,13	19,22
Вторая опытная	26,80	267,90	25,80	4049,30	2727,12	1150,22	5697,38	1693,71	203,76	104,12	250,04	2280,16	1760,32	19,22

Таблица 17 – Основные соотношения питательных веществ в рационах

Группа	Содержание ОЭ в СВ, МДж	Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	Содержание переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	Отношение Ca:P
Первая опытная	9,9	14,7	99,2	21,8	2,00 : 1
Вторая опытная	10,4	15,7	101,8	22,1	1,96 : 1

Таким образом, использование силоса в рационах коров, заготовленного с различными консервантами, приводит к разнице в обеспеченности питательными элементами. Лучшими характеристиками обладал рацион животных второй группы, в состав которого введен силос бобовый и кукурузный, заготовленный с консервантом Биоамид-3.

3.3.3 Влияние условий кормления на молочную продуктивность и качество молока

Полноценность кормления коров обуславливает высокий уровень молочной продуктивности. Оптимальное восполнение потребности животных в энергии, протеине, минеральных веществах и витаминах – основа полноценного кормления. Основной задачей, поставленной в нашей работе, являлось определение продуктивного действия силоса, заготовленного с различными биологическими консервантами на молочную продуктивность. Молочная продуктивность за 100 дней лактации представлена на рисунках 25–27 и в приложении В (таблица В.1).

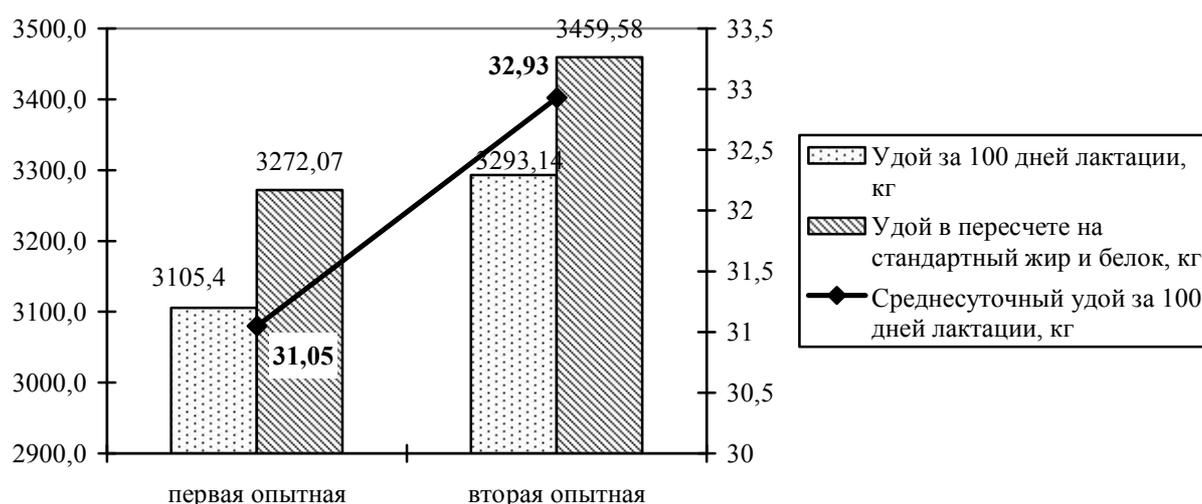


Рисунок 25 – Молочная продуктивность коров на фоне использования изучаемых рационов (первые 100 дней лактации)



Рисунок 26 – Массовая доля молочного жира и белка в молоке опытных коров (первые 100 дней лактации)

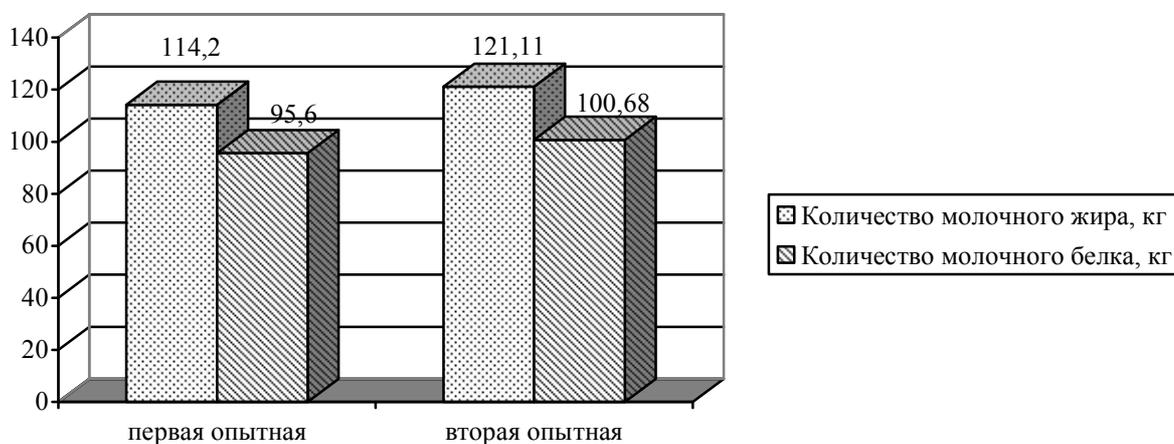


Рисунок 27 – Количество молочного жира и белка, полученное за первые 100 дней лактации

Исследования показали, что использование в кормлении коров силоса, заготовленного с Биоамид-3, оказало стимулирующее действие на молочную продуктивность. Установлено, что за первые 100 дней лактации от них получили 3293,14 кг молока. Этот показатель больше на 187,71 кг или на 6,0 %, чем при скармливании силоса, заготовленного с Оптима-Био (первая группа). По качественным характеристикам молока существенной разницы не выявлено. За счет повышения удоев увеличились выход молочного жира и белка на 6,1 и 5,3 %, соответственно. В пересчете на стандартное содержание жира и белка также была получена существенная разница в пользу второй опытной группы в 5,7 % ($P > 0,95$).

Обеспечение адекватной потребности в питательных веществах высокопродуктивных коров за счет организации полноценного кормления с учетом уровня продуктивности и физиологического состояния позволяет увеличить молочную продуктивность на протяжении всей лактации (таблица 20).

Преимущество в молочной продуктивности коров на фоне силоса с Биомид-3 сохранилось и в целом за 305 дней лактации. Так, от них было получено 7801,14 кг молока, что больше аналогов из первой опытной группы на 530,57 кг или на 7,3 %. Разница достоверна ($P > 0,95$). На качественные характеристики молока значительного влияния не установлено. В свою очередь увеличение уровня молочной продуктивности повлияло на количество молочного жира и белка. Разница составила 7,4 и 6,8 % соответственно. Молочная продуктивность за 305 дней лактации отражена на рисунках 28–30 и в приложении В (таблица В.2).

В пересчете на стандартное содержание жира и белка наивысшая молочная продуктивность также получена от коров второй опытной группы, преимущество по данному показателю над животными первой опытной группы составило 550,74 кг (7,1 %).

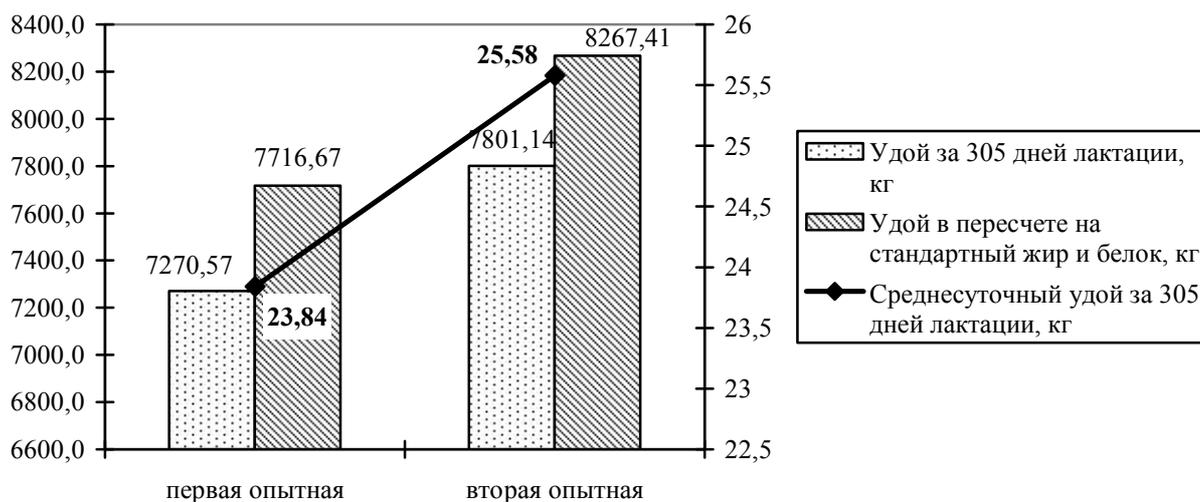


Рисунок 28 – Молочная продуктивность опытных коров за 305 дней лактации

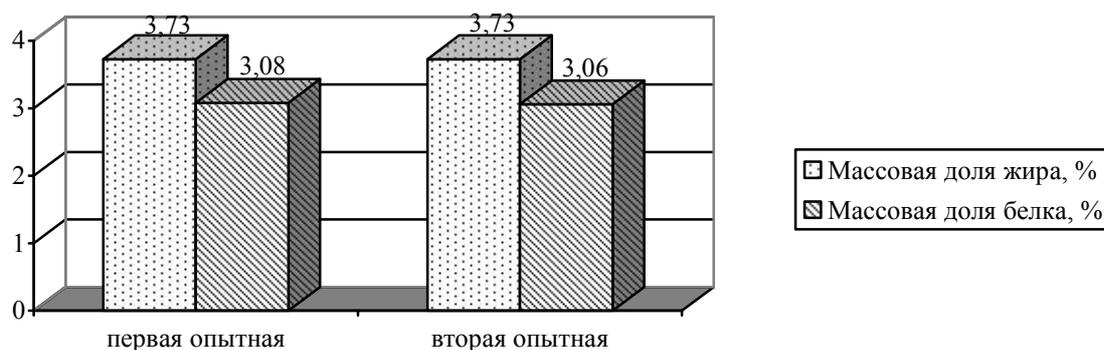


Рисунок 29 – Массовая доля молочного жира и белка в молоке опытных коров за 305 дней лактации

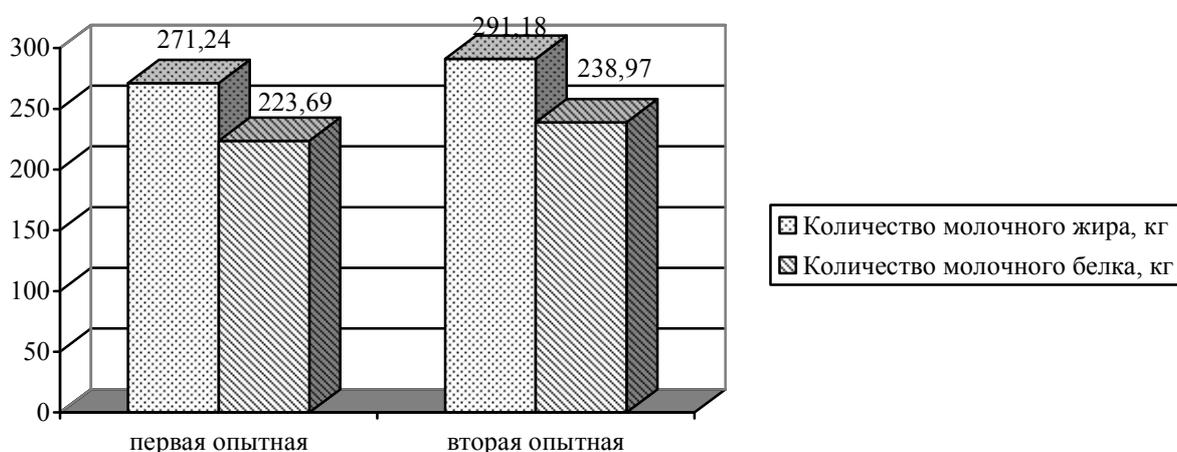


Рисунок 30 – Количество молочного жира и белка, полученное за 305 дней лактации от опытных животных

Динамика удоя по месяцам лактации даёт возможность увидеть пик продуктивности коров и судить о способности коров к раздоя в предлагаемых условиях кормления. Это позволяет дополнительно охарактеризовать сбалансированность кормления, так как при достаточном содержании энергии в рационе и его сбалансированности наблюдается устойчивость лактационной деятельности. Всё вышесказанное говорит о важности изучения лактационных кривых и коэффициента постоянства лактации (рисунок 31).

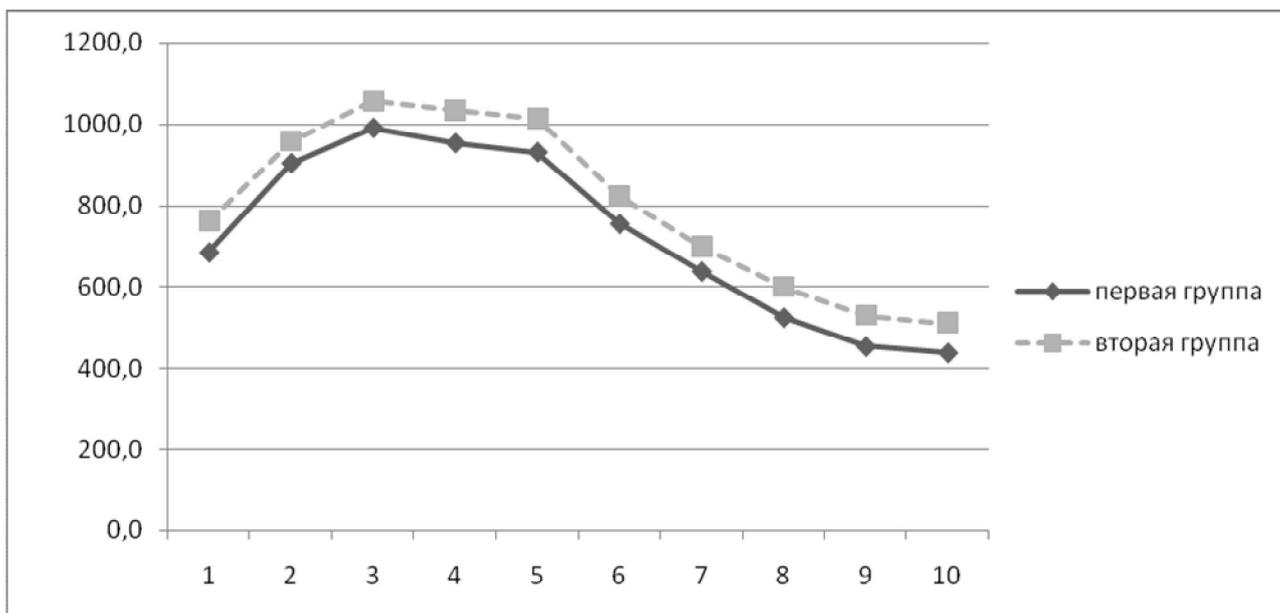


Рисунок 31 – Динамика среднемесячного удоя на фоне изучаемых рационов

Влияние изучаемых рационов на молочную продуктивность прослеживалось уже в первый месяц лактации, преимущество коров, получавших силос с Биоамид-3, составило 11,3 %. Аналогичная динамика прослеживалась в течение всей лактации. Максимальный удой в обеих группах был получен на третьем месяце лактации. Следует отметить, что интенсивность снижения удоя у коров второй опытной группы была ниже. Так, на четвертом месяце лактации они снизили удой на 2,2 %, в свою очередь, аналоги первой опытной группы на 3,7 %. Все животные характеризовались сильной устойчивой лактационной деятельностью, коэффициент постоянства лактации на уровне 91,1-91,9 %.

Таким образом, использование в кормлении коров более качественных кормов позволяет увеличить молочную продуктивность в первые месяцы лактации. Также достигнутый уровень продуктивности в первый период лактации сохраняется продолжительнее.

Наибольшее влияние на качество молока оказывает кормление коров. Качество молока характеризуется не только количественным соотношением его отдельных компонентов, но и особенностями их состава. В итоге это определяет технологические свойства и пригодность молока для дальнейшей переработки (Е. М. Кислякова, Е. В. Ачкасова, 2009; Е. М. Кислякова, Г. Ю. Березкина, 2016).

Химический состав молока коров, в рационе которых использовали силос, заготовленный с Оптима-Био и Биоамид-3, представлен на рисунках 32–34 и в приложении В (таблица В.3).

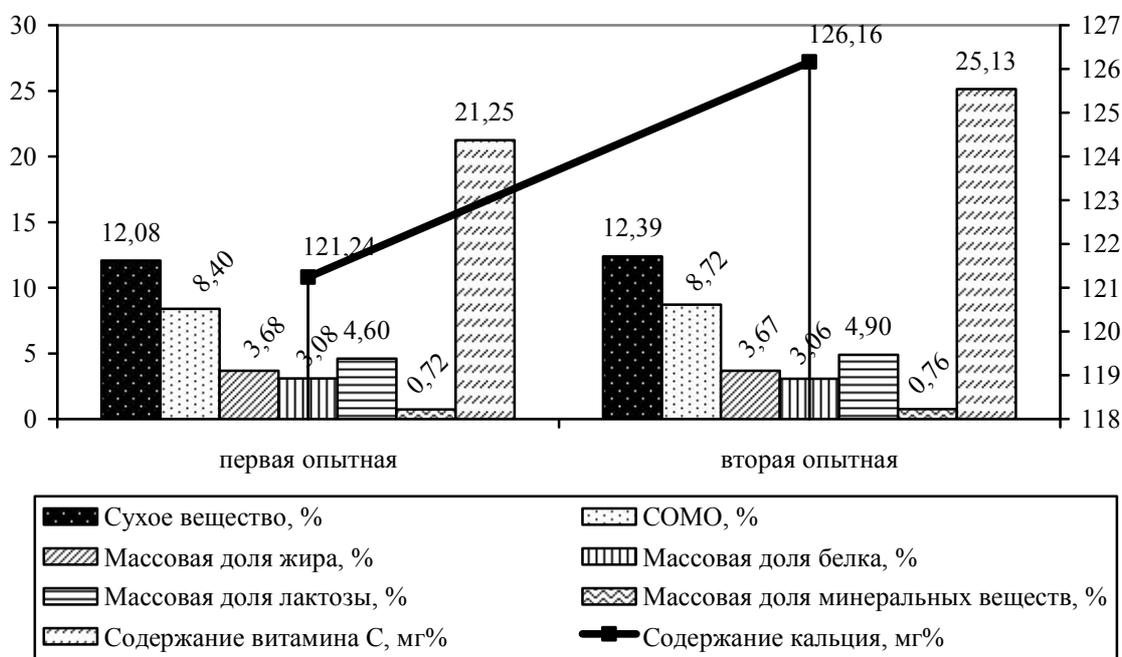


Рисунок 32 – Химический состав молока опытных коров на фоне скармливания изучаемых рационов

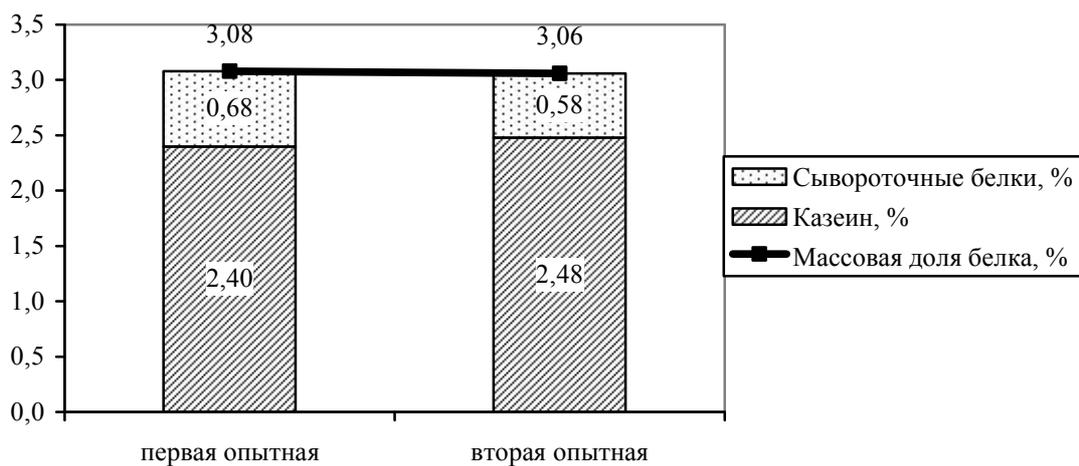


Рисунок 33 – Структура молочного белка опытных животных на фоне скармливания изучаемых рационов

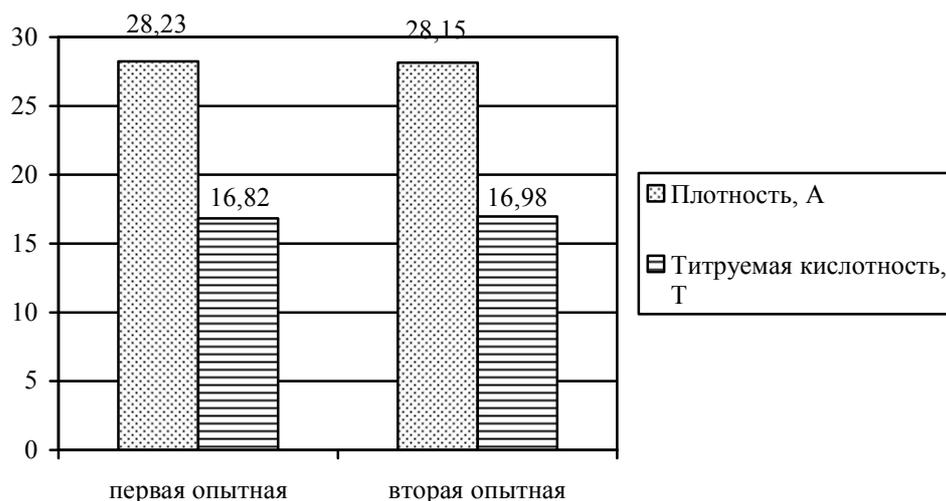


Рисунок 34 – Физические свойства молока опытных коров на фоне скармливания изучаемых рационов

В наших исследованиях выявлена существенная разница по содержанию сухого вещества в молоке на 0,31 % ($P \geq 0,999$). По содержанию жира и белка существенной разницы не обнаружено. Отмечена тенденция увеличения уровня лактозы на 0,3 % ($P \geq 0,95$). Это повлияло и на повышение СОМО в молоке коров второй опытной группы, получавшей в основе рациона силос, заготовленный с консервантом Биоамид-3. СОМО является итоговым показателем биологической ценности молока, так как объединяет в себе основные биологические составляющие. Также результаты анализа показали, что в молоке коров второй опытной группы увеличилось содержание казеина в составе белка молока. Однако разница не имела статистической достоверности. Уровень минеральных веществ в молоке находился в пределах 0,72–0,76 %, при этом достоверной разницы между группами не наблюдалось. Отмечено некоторое увеличение концентрации кальция и фосфора в пользу коров второй опытной группы. На фоне использования силоса с Биоамид-3 повысился уровень витамина С в молоке на 18,3 % ($P \geq 0,99$).

По физическим свойствам молока существенной разницы не выявлено. Все молоко соответствовало нормативным показателям.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что использование в рационах кормления кормов, заготовленных с различными консервантами, оказывает существенное влияние на качественные показатели молока.

Изменение химического состава молока сопровождалось изменением технологических свойств молока (таблица 18).

Таблица 18 – Технологические свойства молока опытных коров

Группа	Показатель			
	Продолжительность сычужного свертывания, мин.	Количество сом. кл., тыс./см ³	Диаметр мицелл казеина, Å	Масса мицелл казеина, млн. ед. мол. массы
Первая опытная	28,35	104,60	845,33	188,00
Вторая опытная	21,28	107,25	870,41	196,40

Количество соматических клеток колебалось в пределах 104,6–107,3 тыс./см³, что соответствует требованиям нормативно-технической документации. Минимальное время свертывания молока наблюдалось у коров второй опытной группы и составляло 21,28 мин. Это обуславливалось большим содержанием сухого вещества, в том числе СОМО и более высокими показателями диаметра и массы мицелл казеина. Качество сычужного сгустка в среднем было на уровне 2 класса по сычужно-бродильной пробе.

Сыропригодность молока характеризуется продолжительностью сычужного свертывания. Повышение скорости свертывания молока сычужным ферментом связано с массовой долей белка в молоке, в первую очередь казеина, содержанием кальция и диаметром мицелл казеина.

Молоко коров второй опытной группы характеризовалось большим диаметром мицелл казеина. Разница в их пользу составила 25,08 Å. Аналогичная тенденция наблюдалась и по массе мицелл казеина. Этот показатель был выше, чем у животных первой опытной группы, на 8,4 млн.ед.мол.массы.

Таким образом, разница в кормлении оказывает влияние на физико-химические и технологические свойства молока. Положительным эффектом

обладает использование при силосовании кормов биологического консерванта Биоамид-3.

3.3.4 Биохимический статус коров на изучаемом фоне кормления

Изучение результатов биохимических анализов крови свидетельствует об уровне полноценности кормления животных. В наших исследованиях встречаются животные с признаками гипогликемии, гипокаротеимии, ацидозов. Это свидетельствует об избыточном поступлении концентрированных кормов, о нарушении минерального обмена и т.д. Основные биохимические показатели крови коров представлены на рисунках 35–40 и в приложении В (таблица В.4).

Результаты исследования отобранных проб крови показали, что содержание белка в крови у исследованных животных находилось в пределах физиологических норм от 75,80 г/л до 88,40 г/л, значит, изучаемые рационы являются оптимальными по протеиновым показателям для коров на заданный уровень продуктивности.

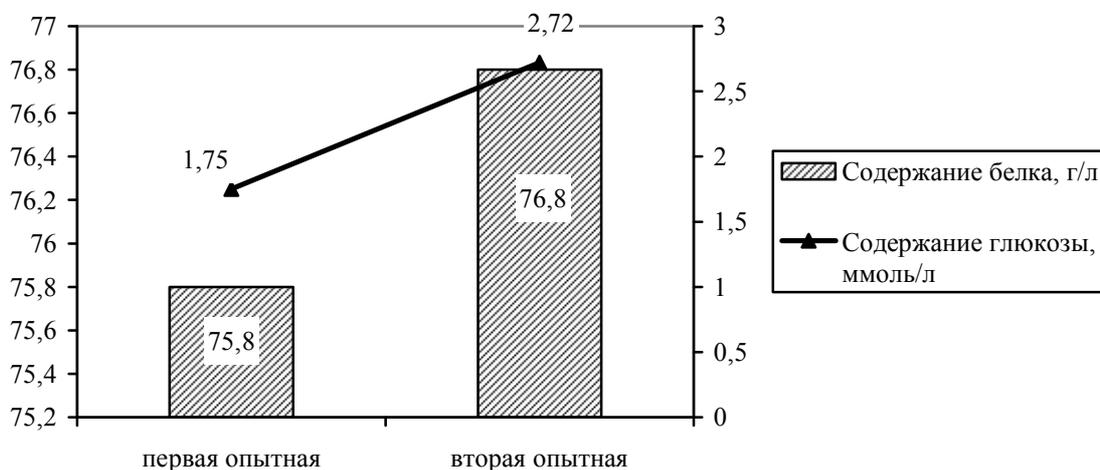


Рисунок 35 – Содержание белка и глюкозы в сыворотке крови коров через 30 дней кормления изучаемыми рационами

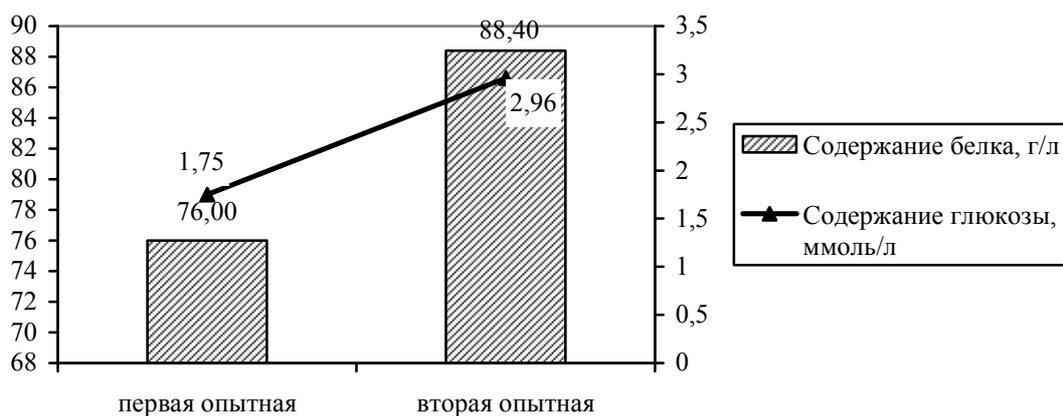


Рисунок 36 – Содержание белка и глюкозы в сыворотке крови коров через 60 дней кормления изучаемыми рационами

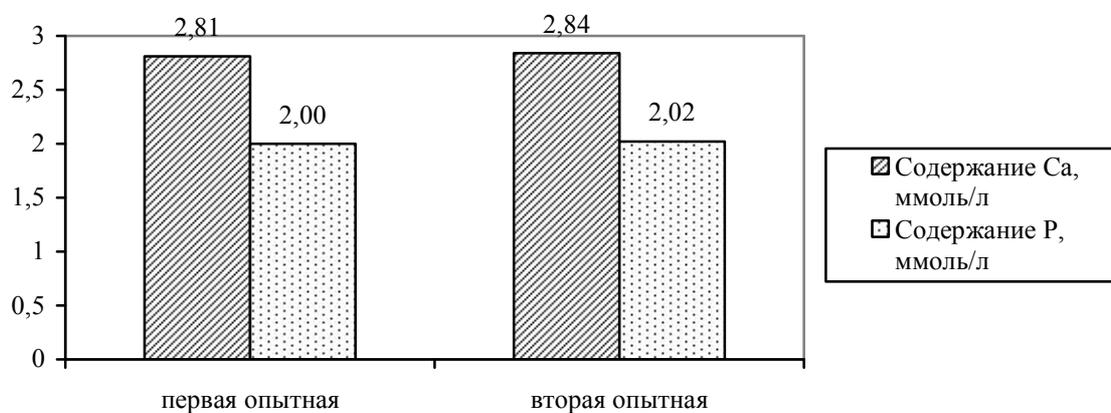


Рисунок 37 – Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови коров через 30 дней кормления изучаемыми рационами

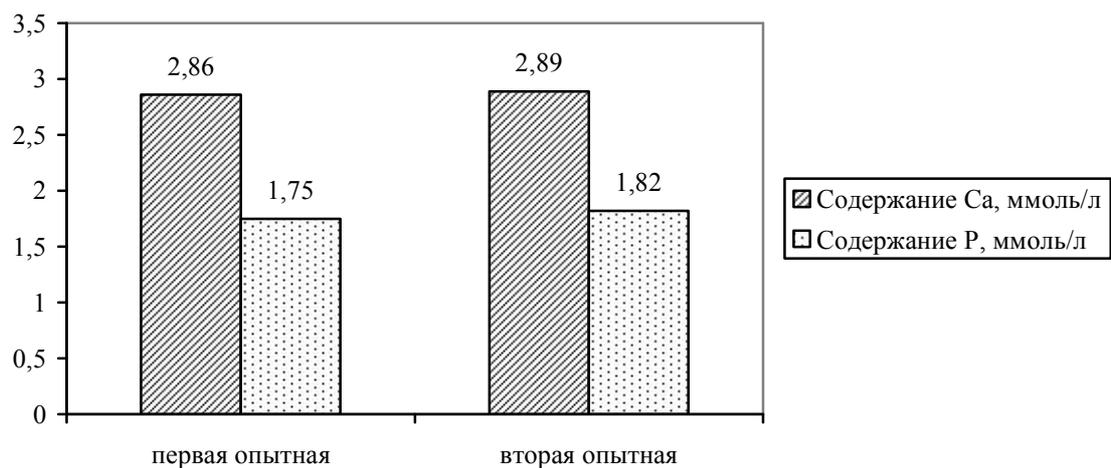


Рисунок 38 – Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови коров через 60 дней кормления изучаемыми рационами

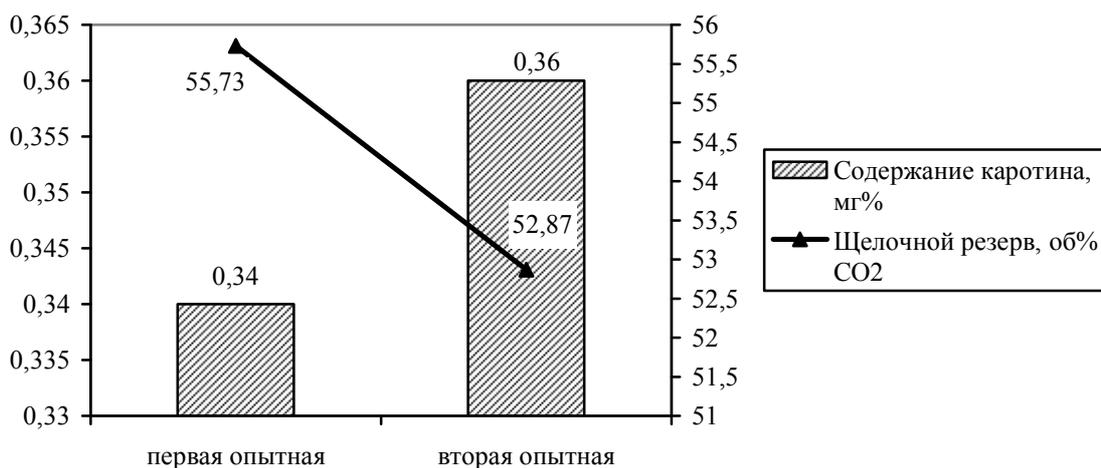


Рисунок 39 – Содержание каротина и щелочной резерв в сыворотке крови коров через 30 дней кормления изучаемыми рационами



Рисунок 40 – Содержание каротина и щелочной резерв в сыворотке крови коров через 60 дней кормления изучаемыми рационами

При первом биохимическом исследовании крови через 30 дней от начала кормления изучаемыми рационами была выявлена гипокаротинемия в крови животных обеих групп, гипогликемия у коров первой опытной группы на фоне силоса с Оптима-Био. Коровы второй опытной группы характеризовались оптимальным энергетическим обменом. В сыворотке крови животных второй опытной группы содержание глюкозы было выше на 0,97 ммоль/л ($P \geq 0,95$). По всем остальным показателям существенных различий не обнаружено, и все показатели находились в пределах референтных значений.

Второй анализ крови через 60 дней скармливания изучаемых рационов показал, что на фоне силоса с Биоамид-3 увеличилась концентрация белка в сыворотке крови. При этом разница с аналогами из первой опытной группы имела статистическую достоверность ($P \geq 0,95$). Преимущество в пользу второй опытной группы составило 12,4 г/л. Также наблюдалось увеличение концентрации глюкозы в крови животных обеих групп до уровня физиологической нормы, что свидетельствовало о нормализации уровня энергетического питания. При этом в крови коров второй опытной группы этот показатель был выше на 1,21 ммоль/л, при достоверной разнице ($P \geq 0,95$). Содержание кальция и фосфора в исследуемых образцах находилось в пределах физиологической нормы. Резервная щелочность в исследуемых образцах в пределах физиологической нормы.

Животный организм, являясь динамической системой, стремится поддерживать состояние крови на уровне физиологической нормы, и, если при изучении биохимических анализов крови выявляются отклонения, можно предположить, что они обусловлены нарушениями в кормлении животных. Наши исследования показали, что рацион, основу которого составлял силос, заготовленный с Биоамид-3, является более полноценным, так как улучшает биохимический статус крови коров.

3.3.5 Воспроизводительные функции опытных коров на фоне изучаемых рационов

Показатели воспроизводства подопытных коров на фоне скармливания силоса, заготовленного с различными консервантами отражены на рисунке 41 и в приложении В (таблица В.5).

Отмечено улучшение показателей воспроизводства у коров второй опытной группы. Так, продолжительность сервис-периода у них была меньше на 28,61 дня. Индекс осеменения снизился на 0,67. Улучшение результативности осеменения позволяет сократить продолжительность межотельного периода на 27,91 дня и улучшить коэффициент воспроизводительной способности на 0,07.

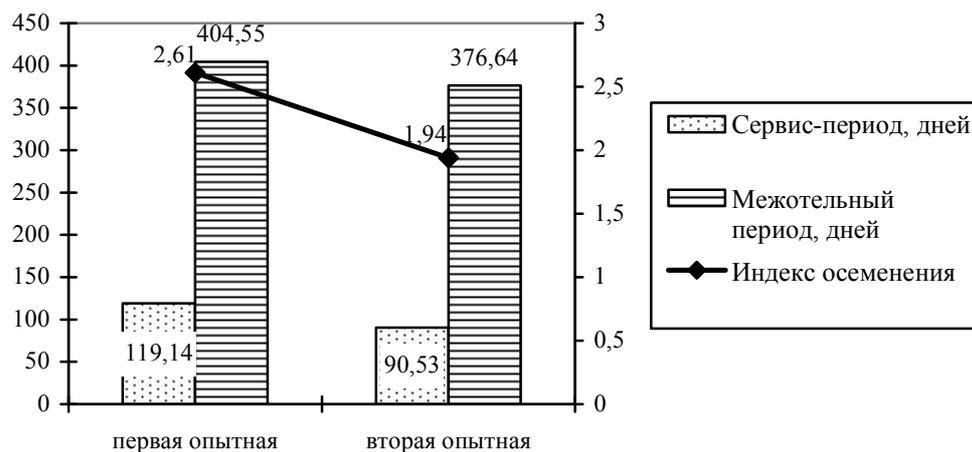


Рисунок 41 – Основные показатели воспроизводительных функций опытных животных

Таким образом, наши исследования показывают зависимость показателей воспроизводства от полноценности кормления и качества кормов. Вопрос обеспечения оптимального уровня энергетического и протеинового питания коров за счет качественных объемистых кормов не теряет актуальности.

3.3.6 Экономическая оценка использования биологических консервантов при силосовании кукурузы и люцерны

С целью выявления экономической эффективности закладки силоса с использование различных консервантов провели расчеты себестоимости молока и уровня рентабельности (таблица 19).

Затраты на консервант составили 98,57 руб. в первой опытной группе, где использовался консервант Оптима-Био и 65,71 руб. – во второй опытной группе с консервантом Биоамид-3.

Себестоимость молока при использовании биологического консерванта Оптима-Био составила 19,01 руб. Использование консерванта Биоамид-3 способствовало снижению себестоимости 1 кг молока до 17,74 руб. Это на 1,27 руб. ниже, чем у 1 опытной группы.

Таблица 19 – Экономическая эффективность производства молока при использовании силоса, заготовленного с различными консервантами

Показатель	Группа	
	первая	вторая
Консервант	Оптима-Био	Биоамид-3
Удой за 305 дней лактации в пересчете на стандартное содержание жира и белка, кг	7716,67	8267,41
Общие затраты на содержание коров за 305 дней лактации, руб.	146605,61	146605,61
Общие затраты на 1 день лактации, руб	480,67	480,67
Расход силоса, заготовленного с консервантом, кг	6571,20	6571,20
Затраты на консервант в расчете на 1 кг корма, руб.	0,015	0,01
Затраты на консервант, руб	98,57	65,71
Затраты с учетом стоимости консерванта за 305 дней лактации, руб	146704,18	146671,32
Себестоимость 1 кг молока, руб.	19,01	17,74
Цена реализации 1 кг молока, руб.	22,63	22,63
Выручка от реализации молока, руб	174628,24	187091,49
Прибыль, руб.	27924,06	40420,17
Уровень рентабельности, %	19,03	27,56

Цена реализации молока в 2018 г. снизилась по сравнению с 2017 г. на 3,66 руб. Это повлияло на уменьшение прибыли от реализации молока по сравнению с результатами первого опыта.

Более высокие удои молока у второй опытной группы увеличили выручку от реализации молока. При этом получили прибыли больше на 12496,11 руб., чем от производства молока коровами первой опытной группы.

Уровень рентабельности производства молока при использовании био-консерванта Биоамид-3 был 27,56 %. Это выше на 8,53 п.п., чем у варианта с консервантом Оптима-Био. Этот факт объясняется более высоким удоем коров и меньшими затратами на консервант Биоамид-3.

Расчеты показали, что использование биологического консерванта Биоамид-3 при силосовании экономически эффективнее, чем биологического консерванта Оптима-Био.

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

4.1 Обсуждение результатов исследований

В первом научно-хозяйственном опыте нами была изучена эффективность различных консервантов при силосовании профилирующих кормовых культур, в качестве сырья использовали бобовый травостой (люцерна). В Удмуртской Республике злободневной остается проблема совершенствования кормовой базы, которая включает в себя как увеличение объема производства кормов, так и улучшения их качества.

Многие исследователи отмечают в своих работах, что одним из путей улучшения качества силоса является использование биологических консервантов. Современные консервирующие средства способны снизить потери питательных веществ при кормозаготовке на 10-15 %. Получение положительного эффекта возможно на фоне строго соблюдения требований к технологическим процессам при силосовании или сенажировании. Основными факторами, которые оказывают влияние на успех силосования являются: химический состав сырья (его буферность, сахарный минимум), обуславливающийся видом растений и фазой вегетации. На процессы силосования большое влияние оказывает влажность силосуемой массы (не более 75%), степень трамбовки и герметизация хранилищ. Только при соблюдении всех этих условий эффект от использования консервантов будет максимальным.

В первом опыте при изучении эффективности различных консервантов при силосовании профилирующих кормовых культур в качестве сырья использовали бобовый травостой (люцерна). Изучалась эффективность использования для силосования консервантов Лаксил и Биоамид-3.

Изначально оценивалось влияние использования консервантов на сохранность питательных веществ и химический состав силоса. Затем определялось продуктивное действие силоса, заготовленного с различными консервантами. Также оценивалось влияние силосов, законсервированных биологически-

ми консервантами, на биохимический состав крови животных, уровень их молочной продуктивности и качество молока.

В настоящее время для сохранения питательной ценности силоса используют широкий ассортимент силосных заквасок и консервантов. В практике существуют химические, биологические, а также комбинированные химико-биологические консерванты. Наши исследования были начаты в 2017 г. Наблюдалась дождливая погода, поэтому использование консервантов при силосовании было актуальным. Для улучшения качества корма в сырье вносились консерванты Лаксил и Биоамид-3. Лаксил на территории Удмуртской Республики является распространенным консервантом, а Биоамид-3 – новый и неизвестный для республики. В следствии этого, исследование сравнительной эффективности использования биологических консервантов имело научно-практический интерес.

Нами было установлено, что использование биологических консервантов при силосовании люцерны целесообразно. Большой эффект получен от применения Биоамид-3, сохранность обменной энергии была больше на 11,57 %, сырого протеина на 5,99 %, сырого жира на 9,38 %, каротина на 32,24 % по сравнению с контрольным вариантом.

Аналогичные исследования проведены Ф. Р. Вафиним с соавт. (2017), которые изучали консервирование провяленной массы люцерны, скошенной в фазе бутонизации. Силосование проводили с использованием биологических препаратов Биоамид-3, Фербак-Сил, Сила-Прайм, Фидтех F18 и БиоАгро. Наибольшее положительное влияние на микробиологические процессы оказал Биоамид-3. Его использование при силосовании улучшает сохранность сухого вещества на 0,79 %, сырого протеина – на 0,78, сырого жира – на 0,14. В конечном итоге увеличивается энергонасыщенность кормов на 3,4 %.

М. Г. Маликова (2014) в своих исследованиях установила, что при силосовании злаково-бобовой смеси трав внесение консервантов способствует большей сохранности питательных веществ и улучшает качество готового корма. Полученный в опытах силос из вико-ржаной смеси при использовании кон-

серванта содержал больше сухого вещества на 15,9 %, протеина – на 20,6 %, клетчатки на 6,6 %, в свою очередь сырой золы в этом корме было меньше на 8,1 % по отношению к контрольному варианту без консерванта. Заготовка силоса разнотравного с использованием консерванта позволила увеличить содержание сухого вещества на 20,2 %, клетчатки на 23,2, а содержание золы меньше на 30,4 % по сравнению с контрольным образцом без консерванта. Уровень обменной энергии и протеина в разнотравном силосе был невысоким и в том и в другом случае. Оба образца были отнесены к неклассному силосу.

Нами также проводились исследования по изучению продуктивного действия рациона, основу которого составлял силос из люцерны. При силосовании люцерны с консервантом Биоамид-3 и при их совместном введении в рацион коров удой за 100 дней лактации увеличивается на 6,0 %, а за 305 дней лактации на 7,3 %. Не выявлена существенная разница по массовой доле жира и белка в молоке. При этом на фоне силоса с Биоамид-3 достоверно увеличивается содержание сухого вещества, СОМО, лактозы, витамина С. При изучении технологических свойств выявлено положительное влияние на время сычужного свертывания (оно было меньше на 5,03-7,07 мин.) и диаметр и массу мицелл казеина. Наши результаты согласуются с работами других ученых.

Наши результаты согласуются с исследованиями И. Д. Арнаутовского с соавт. (2010). Они показали, что замена в рационах коров силоса, приготовленного при естественных условиях, на силос с биологическими консервантами (Feedtech, Биотроф) способствует росту молочной продуктивности. На фоне такого кормления увеличивается удой коров опытных групп на 13,7 % (разница статистически значима), массовая доля жира в молоке повышается на 0,03 %. Напротив, в контрольной группе, где использовался силос без консервантов, удой молока снизился за учетный период на 9,3 %.

В работе Е. П. Ходаренка (2015) среднесуточный удой коров второй контрольной группы, которым скармливали силос с консервантом Биоплант составлял 23,0 кг молока, что достоверно выше на 9,0 % ($p < 0,01$), чем у коров, которым скармливали силос спонтанного брожения. При пересчете на 4%-ое мо-

локо у коров опытных групп удой был выше, чем у коров контрольной группы на 4,9 % ($p < 0,05$) и 12,8 % ($p < 0,01$). Содержание жира в молоке коров опытных групп было выше на 0,07-0,12 %, чем у животных контрольной группы. У животных опытных групп содержание белка в молоке также было выше на 0,04-0,06 %

Для сыроделия основным компонентом молока является белок. Так, А. С. Карамаевой и др. (2019) установлено, что массовая доля белка (МДБ) в молоке, за счет введения в рацион сенажа с консервантами, увеличилась на 0,04 % ($p < 0,001$). В структуре белков основную массовую долю составляет казеин. Казеин свертывается под действием сычужного фермента, образуя сгусток, из которого вырабатывают сыр. Лучшие сыры твердых сортов производятся из молока с содержанием казеина не менее 2,7 %. Очень важно, что с повышением общего белка при включении в рацион силоса с консервантами повышается содержание казеина в молоке коров на 0,07 % ($p < 0,001$).

Полученные нами показатели соответствуют результатам других ученых. В работах Е. В. Косолаповой (2014), при силосовании многолетних трав консервантами Биосил НН и Текацид, в пересчёте на стандартную жирность удой вырос на 19,8 %. При этом реализация молока увеличилась на 24,7 %, а прибыли получили больше на 7,7 %. Но рентабельность произведенного молока, полученного при скормливании силоса, заготовленного с использованием данных препаратов, получилась меньше на 7,2 %. Такой результат получен из-за повышения себестоимости молока на 8,3 % за счёт высокой стоимости химических консервантов.

В наших исследованиях во втором опыте изучалась сравнительная эффективность биологических консервантов Биоамид-3 и Оптима-Био при силосовании люцерны и кукурузы. По содержанию сухого вещества лучшим вариантом являлся кукурузный силос с консервантом Биоамид-3 – 280 г сухого вещества, в варианте с Оптима-Био – меньше на 21,79 %. Бобовый силос, заготовленный с Оптима-Био, содержал сухого вещества 277 г, что на 16,61 % больше по сравнению с другим вариантом. Содержание обменной энергии в варианте

кукурузного силоса с консервантом Биоамид-3 наибольшее – 9,8 МДж, с Оптим-Био меньше на 0,4 МДж. Таким образом, по питательной ценности лучшими оказались образцы силоса, заготовленные с применением консерванта Биоамид-3.

Подобные результаты имеются в работах других ученых. В исследованиях Д. Т. Соболева (2016) изучалась эффективность действия биологических консервантов. Лучшие консервирующие свойства выявлены у консерванта Лактофлор-фермент. Этот консервант позволил получить корм с содержанием обменной энергии больше на 8,4 % по сравнению с образцами силоса, заготовленного с консервантом Силлактим, и на 14,5 % при использовании Лаксила.

Нами установлено, что при силосовании люцерны и кукурузы с Биоамидом-3 и при их совместном введении в состав рациона коров, удой за первые 100 дней лактации увеличивается на 6,0 %, а за 305 дней лактации на 7,3 %. По массовой доле жира и белка в молоке существенная разница не выявлена. При этом на фоне силоса с Биоамид-3 достоверно увеличивалось содержание сухого вещества, СОМО, лактозы, витамина С. При изучении технологических свойств выявлено положительное влияние на время сычужного свертывания (оно было меньше на 5,03-7,07 мин.) и диаметр и массу мицелл казеина.

Эти данные согласуются с результатами А. Т. Варакина (2014). Изучалось влияние силоса из люцерны, заложеного с разными консервантами. I контрольный вариант был без консерванта, II контрольный с консервантом муравьиная кислота, III опытный вариант с консервантом глицин. Удой молока на одну голову за 125 дней лактации составили у коров I контрольной группы – 2341,2 кг, II контрольной – 2581,2 кг, III опытной – 2587,5 кг. Получается, что удой на одну голову в III опытной группе больше на 246,3 кг, чем в I контрольной группе, и на 6,3 кг больше по сравнению со II контрольной группой.

Как видно из исследований, проведенных Ф. Р. Вафиным с соавт. (2017), при введении в рационы сенажей, полученных с внесением биоконсервантов, улучшается молочная продуктивность. Так, при использовании консерванта Фербак-Сил среднесуточные удои увеличились на 2,9 кг или 14,6 %. Консерви-

рование силоса Биоамидом-3 увеличивает среднесуточные удои на 3,35 кг или 12,3 %. В контрольной группе коров также наблюдалось увеличение молочной продуктивности, но эти показатели были намного ниже и составили 1,2 кг и 4,3 %. Влияние изучаемых кормов прослеживалось и на физические свойства молока, плотность была больше на 0,34 и 0,28 г/см³, или на 1,21 и 0,93 % по отношению к контролю. По показателю СОМО получена аналогичная тенденция. Также на фоне использования сенажа, заготовленного с биологическими консервантами, содержание соматических клеток в молоке было ниже, чем в контроле на 4,6 и 15,1 % и составило на фоне сенажа с ФербакСил 347,9 тыс./см³, с Биоамид-3 – 309,8 тыс./см³.

Полноценность кормления оказывает существенное влияние на биохимические показатели крови животных. Нами в первом опыте было установлено, что введение в рацион силоса из люцерны с консервантом Биоамид-3 достоверно повышает уровень белка в крови по сравнению с контролем на 4,52 г/л через 60 дней кормления; содержание сахара на 0,75 ммоль/л. Во втором опыте через 60 дней кормления силосом (люцерна+кукуруза) с Биоамид-3 установлено достоверное увеличение содержания белка в сыворотке крови на 12,4 г/л и сахара – на 1,21 ммоль/л по сравнению с животными, получавшими аналогичные виды силоса, но заготовленные с консервантом Оптима-Био. Выявлена тенденция увеличения содержания в крови каротина по обоим опытам. На фоне изучаемых рационов улучшаются показатели воспроизводства: сокращается продолжительность сервис-периода и кратность осеменения.

Аналогичные результаты получены другими учеными. В исследованиях П. И. Барышникова, и др. (2016) изучались биохимические показатели крови животных, получавших силос с различными консервирующими средствами. У животных, в рационах которых использовали силос, при заготовке которого применяли сухой порошок из лиофильно высушенных бактерий, в крови выявили увеличение показателей общего белка, мочевины и креатинина. Это свидетельствовало об усилении белкового обмена. Также у опытных животных отмечено снижение содержания холестерина и повышение уровня кальция в сы-

воротке крови. Исследователи отмечают, что скармливание изучаемого силоса (с биологическими консервантами) приводит к оптимизации микробиальных процессов в рубце. Так как наблюдалась тенденция увеличения рН и уровня летучих жирных кислот, при этом снижалось количество аммиака на 18,9 %. Это наблюдение характеризует улучшение усвоения азота в рубце на фоне использования силоса с биологическими консервантами.

Для оценки экономической эффективности использования биологических консервантов при силосовании люцерны нами был проведен сравнительный расчет себестоимости молока при скармливании силоса без консерванта и силоса, заготовленного с консервантами.

Лучшие показатели экономической эффективности использования биологических консервантов получены при внесении консерванта Биоамид-3. Его использование при силосовании люцерны увеличивает рентабельность производства молока на 16,14 п.п. по сравнению с контрольным вариантом и на 9,5 п.п. по отношению к варианту с Лаксиллом. При совместном использовании в рационах кормления силоса из люцерны и силоса из кукурузы преимущество в уровне рентабельности производства молока составило 8,44 п.п. в сравнении с применением консерванта Оптима-Био.

Таким образом, наши исследования убедительно доказывают, что применение биологических консервантов при силосовании люцерны и кукурузы эффективно. Консервант Биоамид-3 способствует увеличению удоев молока, положительно влияет на физиологическое состояние коров и экономически выгоднее, чем другие изучаемые консерванты.

Полученные нами результаты согласуются с некоторыми положениями, установленными другими исследователями, и обогащают научную базу данных по использованию биологических консервантов при силосовании кормовых культур, вносят существенный вклад в теоретические аспекты влияния консервантов на молочную продуктивность коров. Наши исследования позволяют через практику организации полноценного кормления оказать существенное по-

ложительное влияние на интенсификацию отрасли молочного скотоводства и обеспечение населения качественными продуктами питания.

4.2 Выводы

1. Зоотехнический анализ эффективности кормовой продукции собственного производства показал, что по суммарной рейтинговой оценке профилирующей кормовой культурой является люцерна, обладающая максимальным выходом протеина (11,9 ц/га). Козлятник восточный на втором месте по рейтингу, обладая максимальным выходом сухого вещества (60,75 ц/га) и энергии (77,76 ГДж). Введение в состав рационов крупного рогатого скота кормов из профилирующих культур позволяет сохранять долю покупных кормов в общем расходе на уровне 24,4 % в среднем за последние три года.
2. Установлено, что биологические консерванты способствуют сохранению питательных веществ при силосовании. При использовании Биоамид-3 для консервирования люцерны сохранность обменной энергии была больше на 11,57 %, сырого протеина на 5,99 %, сырого жира на 9,38 %, каротина на 32,24 % по сравнению с контрольным вариантом. По сравнению с Лаксиллом преимущество составило по обменной энергии 9,09 %, сырому протеину 10,59 %, каротину 11,23 %. Использование Биоамид-3 при силосовании люцерны и кукурузы увеличивает концентрацию обменной энергии, соответственно, на 0,34 % и 4,08 %, сырого протеина – на 24,16 % и 17,04 % и переваримость органических веществ – на 0,64 % и 0,34 % в сравнении с Оптима-Био. Введение в рационы подопытных коров силоса, заготовленного с консервантами, позволило увеличить концентрацию в них обменной энергии и обеспеченность протеином.
3. Продуктивное действие рациона, основой которого являлся силос из люцерны, заготовленный с Биоамид-3, составляло за 100 дней лактации 11,7 %, за 305 дней – 7,6 %. При совместном введении в рацион кормления коров силоса из люцерны и кукурузы, заготовленных с этим консервантом, удои за 100 дней лактации увеличивается на 6,0 %, а за 305 дней лактации на 7,3 % по сравнению

с продуктивностью коров, получавших аналогичные виды силоса, заготовленные с консервантом Оптима-Био. На фоне силоса с Биоамид-3 в молоке коров увеличивается содержание сухого вещества, СОМО, лактозы, витамина С. Выявлено положительное влияние на время сычужного свертывания (оно было меньше на 5,03-7,07 мин.) и диаметр и массу мицелл казеина.

4. Введение в рацион силоса, заготовленного с консервантом Биоамид-3, достоверно повысило уровень белка в крови на 4,52 г/л; содержание глюкозы на 0,75 ммоль/л по сравнению с контрольным вариантом. Во втором опыте при кормлении коров силосом из люцерны и кукурузы, заготовленных с Биоамид-3 установлено достоверное увеличение белка на 12,4 г/л и глюкозы – на 1,21 ммоль/л в сравнении с использованием силоса из аналогичных культур, заготовленного с Оптима-Био. На фоне изучаемых рационов улучшаются показатели воспроизводства, снижается продолжительность сервис-периода на 11,6 и 28,6 дней.
5. Использование биологических консервантов при силосовании люцерны и кукурузы экономически выгодно. Лучшие показатели получены при внесении консерванта Биоамид-3. Его использование при силосовании люцерны увеличивает рентабельность производства молока на 16,14 % по сравнению с контрольным вариантом и на 9,5 % по отношению к варианту с Лаксилем. При совместном использовании в рационах силоса из люцерны и силоса из кукурузы преимущество в уровне рентабельности производства молока составило 8,44 % в сравнении с применением консерванта Оптима-Био.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

1. С целью сохранения питательных веществ, получения качественных кормов и повышения молочной продуктивности коров при силосовании люцерны и кукурузы использовать биологический консервант Биоамид-3 с нормой внесения 0,0015 кг на тонну сырья.

Перспективы дальнейшей разработки темы исследований

Результаты проведенных исследований подтверждают перспективы использования различных биологических консервантов при силосовании кормовых культур. Представляет научный и практический интерес дальнейшее изучение эффективности использования консервантов при комплексном их внесении при силосовании различных кормовых культур, а также определение продуктивного действия такого силоса на других видах сельскохозяйственных животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абраскова, С.В. Некоторые вопросы использования консервантов при заготовке кормов / С.В. Абраскова, В.В. Гракун // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 7. – С. 18–20.
2. Абрикян, А.С. Эффективность технологий силосования / А. С. Абрикян // Зоотехния. – 2000. – № 9. – С. 16–19.
3. Алиханов, М. Влияние солей недостающих элементов на удои коров / М. Алиханов, Р. Чавтараев // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 7. – С. 26–27.
4. Амерханов, Х.А. Состояние животноводства России / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов // Зоотехния. – 2008. – № 1. – С. 24.
5. Анненикова, Н. Воспроизводительные качества голштинизированных коров-первотелок / Н. Анненикова, Л. Галкина // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 6. – С. 31–32.
6. Антипова, Т.А. Оптимизация рационов лактирующих коров и биологическая ценность молока для производства продуктов детского питания / Т.А. Антипова, С.В. Фелик, А.С. Мякотных, Е.Ю. Злобина // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 2. – С. 27–28.
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. – № 07. – С. 34–36.
8. Архипов, А.В. Необходимость контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров / А.В. Архипов // Главный зоотехник. – 2006. – № 4. – С. 35–43.
9. Баймишев, Х. Б. К этиологии послеродовых осложнений у коров черно-пёстрой породы / Х. Б. Баймишев, В. С. Григорьев / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 2 (22). – С. 267–269.
10. Баймишев, Х. Б. Показатели репродукции порветёлок голштинской породы / Х. Б. Баймишев / Известия Оренбургского государственного аграрного

университета. – 2014. – № 1 (45). – С. 68–70.

11. Барабанщиков, Н.В. Зоотехнические факторы, влияющие на качество молока / Н.В. Барабанщиков // Молочное и мясное скотоводство. – 1982. – № 6. – С. 17–21.

12. Басонов, О.А. Баланс азота, кальция и фосфора у лактирующих коров / О.А. Басонов // Зоотехния. – 2005. – № 5. – С. 7–8.

13. Батанов, С.Д. Состав крови и его связь с молочной продуктивностью у коров / С.Д. Батанов, О.С. Старостина // Зоотехния. – 2005. – № 10. – С. 14.

14. Биологические препараты в консервировании зеленой массы люцерны / Ф.Р. Вафин [и др.] // Вестник технологического университета. – 2017. – № 8. – С. 131–133.

15. Болезни пальцев у коров: причины и лечение / С. Лопатин, А. Самоловов // Животноводство России. – 2012. – № 4. – С. 37–38.

16. Бондарев, В.А. Повышение качества объемистых кормов – неперемное условие развития высокопродуктивного животноводства / В.А. Бондарев, В.П. Клименко // Зоотехния. – 2008. – № 8. – С. 11–14.

17. Булатов, А.П. Раздой коров, получавших обогащенные цеолитом кормосмеси / А.П. Булатов, Г.А. Ярмоц // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 3. – С. 121–123.

18. Буряков, Н.П. Контроль полноценности рационов крупного рогатого скота / Н.П. Буряков // Био. – 2008. – № 8. – С. 12–17.

19. Вагнер, А. Плотный силос хранится дольше / А. Вагнер, В. Бюшер // Новое сельское хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 110–114.

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

21. Валюшкин, К.Д. Витамины и микроэлементы в профилактике бесплодия коров / К.Д. Валюшкин. – Минск: Ураджай, 1981. – 96 с.

22. Веретенникова, В.Г. Качество объемистых кормов и молочная продуктивность / В.Г. Веретенникова, Н.Г. Веретенников, Н.В. Беседин // Зоотехния. – 2010. – № 3. – С. 68–70.

23. Викулов, Н.А. Как эффективно накормить корову в период раздоя / Н.А. Викулов // Наше племенное дело. – 2002. – № 2. – С. 2–15.
24. Влияние белково-витаминного премикса на качество коровьего молока / А.С. Беликова [и др.] // Зоотехния. – 2005. – № 2. – С. 12–13.
25. Влияние различных факторов на продуктивность долголетие коров / Г. Шарафутдинов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 4. – С. 27.
26. Влияние силоса, приготовленного с консервантом, на продуктивность лактирующих коров / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Р. Н. Муртазаева, Е. А. Харламова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2 (34). – С. 89–93.
27. Влияние скармливания комплексной минерально-витаминной добавки на молочную продуктивность и качество молока первотелок / Т.А. Краснощекова [и др.] // Зоотехния. – 2012. – № 5. – С. 8–9.
28. Волгин, В.И. Методические рекомендации по организации полноценного кормления высокопродуктивных племенных коров / В.И. Волгин, В.Н. Михайлова. – Ленинград, 1990. – 62 с.
29. Волгин, В.И. Оценка качества молока у коров / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко, З.Л. Федорова // Ученые записки Казанской Государственной Академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013 – № 215. – С. 309–313.
30. Волков, А.И. Способ повышения урожайности, питательной и энергетической ценности зерна кукурузы / А.И. Волков, Н.А. Кириллов, Л.Н. Прохорова // Кормопроизводство. – 2013. – № 7. – С. 16–18.
31. Гаврин, Д. К вопросу о полноценности кормления лактирующих коров / Д. Гаврин, В. Кряжева // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 4. – С. 20–22.
32. Герасимов, Е.Ю. Силосование кукурузы / Е.Ю. Герасимов, О.Н. Иванова, Н.Н. Кучин // Карельский научный журнал. – 2014. – № 4. – С. 165–169.

33. 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.

34. Грати́ло, О.Д. Сировинний конвеєр виробництва зелених, грубих, соковитих та концентрованих кормів / О.Д. Грати́ло, Г.С. Сменова, С.Г. Столбуненко // Науковий вісник «Асканія-Нова». – 2017. – № 10 – С. 12–25.

35. Грига, Э. Предупреждение бесплодия коров / Э. Грига // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 2. – С. 26–27.

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

37. Даниленко, А.И. Жирорастворимые витамины в кормлении молочных коров / А.И. Даниленко, О.Е. Привало // Витамины – их производство и применение в сельском хозяйстве. – Краснодарское книжное издательство, 2015. – 193 с.

38. Данкверт, Д. Пути улучшения качества молока / Д. Данкверт, Л. Зернаева // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 8. – С. 2–6.

39. Достоевский, П.П. Принципы правильного кормления высокодойных коров / П.П. Достоевский // Агро-промышленный вестник. – 2017. – № 3. – С. 17–18.

40. Дурст, Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман. – Винница: Новая книга, 2003. – 202 с.

41. Желтопузов, В.Н. Продуктивность и качество корма бобово-злаковых травостоев / В.Н. Желтопузов, Н.Т. Великдань // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – № 8. – С. 121–126.

42. Желтопузов, В.Н. Химический состав корма бобовых и бобово-злаковых травосмесей в условиях орошения / В.Н. Желтопузов, О.В. Хонина // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2017. – С. 120–126.

43. Жигжитов, А.В. Механизация процессов консервирования и приготовления кормов: Учебно-методическое издание / А.В. Жигжитов. – Улан-Удэ: Издательство ФГОУ ВПО «БГСХА им. В. Р. Филиппова», 2008. – 110 с.

44. Зеленков, П.И. Современное состояние и тенденции развития мирового и отечественного скотоводства / П.И. Зеленков, С.Н. Ижболдина – Ижевск, 2003. – 85 с.

45. Зотеев, В.С. Требования к качеству кормов для молочных коров различной продуктивности / В.С. Зотеев [и др.] // Эффективное животноводство. – 2019. – № 7 (155). – С. 82–83.

46. Иванова, Э.Я. Современные методы повышения питательной ценности силоса / Э.Я. Иванова, М.В. Петрова // Сельское хозяйство за рубежом. – 1976. – № 2. – С. 34.

47. Ижболдина, С.Н. Влияние уровня и типа кормления на молочную продуктивность коров в учхозе «Июльское» / С.Н. Ижболдина, Г.И. Явкин // Аграрные проблемы аграрного сектора: тр. науч.-произв. конф. – Ижевск, 1997. – С. 14–15.

48. Ижболдина, С.Н. Кормовые добавки и их влияние на продуктивные качества животных и сохранение их здоровья / С.Н. Ижболдина, Л.А. Ившина, Т.С. Сухих. – Ижевск: ИжГСХА, 2007. – 56 с.

49. Ижболдина, С.Н. Молочная продуктивность коров-первотелок чернопестрой породы, выращенных в разных условиях / С.Н. Ижболдина, А.Б. Москвичева // Аграрная наука на рубеже тысячелетий: тр. науч.-практ. конф. – Ижевск: Шеп, 2001. – С. 50–52.

50. Ижболдина, С.Н. Обмен веществ и энергии у крупного рогатого скота / С.Н. Ижболдина. – Ижевск, 1999. – 136 с.

51. Использование штаммов лакто- и пропионовокислых бактерий при силосовании трав / А.Л. Зиновенко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2010. – Т. 45. – № 2. – С. 96–104.

52. Кадыров, М.А. Научные основы кормопроизводства Беларуси / М.А. Кадыров, Л.В. Кукреш // Белорусское сельское хозяйство. – 2005. – № 4. – С. 7–13.

53. Казарин, В.Ф. Сравнительная оценка многолетних бобовых трав по продуктивности и кормовой ценности / В.Ф. Казарин, Ю.Ю. Никонорова // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 11. – № 12. – С. 63–65.

54. Калиевская, Г. Влияние отдельных факторов на долголетие коров / Г. Калиевская // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 1. – С. 26–27.

55. Карамаева, А. С. Влияние сенажа с биологическими консервантами на качество молока и сыра / А. С. Карамаева, С. В. Карамаев, Н. В. Соболева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 84–89.

56. Кирикович, С. Чтобы уберечь высокопродуктивных коров от кетоза / С. Кирикович, Ю. Кирикович, А. Курепин // Животноводство России. – 2010. – № 9. – С. 25–26.

57. Кирилов, М. Премиксы для коров на Камчатке / М. Кирилов, В. Виноградов, В. Зотеев // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 5. – С. 15–16.

58. Кислякова, Е.М. Взаимосвязь кормления и воспроизводительных качеств молочного скота / Е.М. Кислякова, Н.М. Тогушев // Наука Удмуртии. – 2008. – № 4 – С. 126.

59. Кислякова, Е.М. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров-первотелок в зависимости от состава рациона / Е.М. Кислякова, Е.В. Ачкасова // Зоотехния. – 2009. – № 1. – С. 20–22.

60. Кислякова, Е.М. Особенности переваривания питательных веществ разных по составу рационов коровами-первотелками / Е.М. Кислякова, Е.Н. Мартынова, Е.В. Ачкасова // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 100–102.

61. Кислякова, Е.М. Эффективность использования природных сорбентов в кормлении коров-первотелок / Е.М. Кислякова, Г.Ю. Березкина // Вестник

Башкирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (38). – С. 47–50.

62. Корма и добавки высокопродуктивным коровам / А.П. Булатов [и др.]. – Курган: Зауралье, 2005. – 325 с.

63. Кормление высокопродуктивных коров (руководство) / Е.М. Кислякова [и др.]. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – 71 с.

64. Косинцева, Е.А. Проблема оптимизации воспроизводства высокопродуктивного молочного стада / Е.А. Косинцева, Л.И. Дроздова // БИО. – 2011. – № 5. – Режим доступа: [http://www.vetmagazines.ru/izdaniya/bio/bioarhiv/arhiv_2011_god/bio__5_\(128\)_mai_2011/-15_16_5_11/](http://www.vetmagazines.ru/izdaniya/bio/bioarhiv/arhiv_2011_god/bio__5_(128)_mai_2011/-15_16_5_11/).

65. Косолапов, В.М. Перспективы развития кормовой базы отечественного животноводства / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, А.В. Шевцов // Кормовая база КРС – 2012: Мат. междунар. конф. – М.: Международная промышленная академия, 2012. – С. 15–22.

66. Косолапов, В.М. Кормовая база: пути развития / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, А.В. Шевцов // Животноводство России. – 2013. – № 4. – С. 58.

67. Косолапов, В.М. Перспективные технологии приготовления качественных объемистых кормов из трав / В.М. Косолапов, В.А. Бондарев, В.П. Клименко // Аграрная наука. – 2010. – № 8. – С. 20–23.

68. Косолапов, В.М. Повышение качества кормов – неперемное условие успешного развития животноводства / В.М. Косолапов, В.А. Бондарев, В.П. Клименко // Аграрная наука. – 2008. – № 1. – С. 27–29.

69. Косолапов, В.М. Стратегия инновационного развития кормопроизводства / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 1. – С. 16–18.

70. Косолапова, Е.В. Дозы консервантов при заготовке кормов / Е.В. Косолапова, Н.Н. Кучин // Сельский механизатор. – 2014. – № 7. – С. 24–25.

71. Крисанов, А.Ф. Усвоение кальция, фосфора, калия, натрия в типовых рационах, обогащенных биологически активными веществами / А.Ф. Крисанов

// Методы повышения продуктивности с.-х. животных. – Саранск, 1980. – С. 44–47.

72. Крылатых, Э. Перспективы развития мирового сельского хозяйства до 2050 года: возможности, угрозы, приоритеты / Э. Крылатых, С. Строков // Аграрное обозрение. – 2009. – № 5. – С. 53–60.

73. Кузнецов, А. Оценка показателей минерального состава крови животных / А. Кузнецов, Т. Кузнецова, С. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 5. – С. 21.

74. Кузнецов, М.Ф. Микроэлементы в почвах Удмуртии / М.Ф. Кузнецов. – Ижевск: УдГУ, 1994. – 284 с.

75. Кузнецов, С.Г. Биохимические критерии полноценности кормления животных / С.Г. Кузнецов, Т.С. Кузнецова, А.С. Кузнецов // Ветеринария. – 2008. – № 4. – С. 3–9.

76. Кузнецов, С.Г. Роль витаминов и минеральных элементов в регуляции воспроизводительной функции коров / С.Г. Кузнецов, А. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 5. – С. 32–34.

77. Кузнецов, С.Г. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров / С.Г. Кузнецов, В.И. Калашник // Зоотехния. – 2002. – № 2. – С. 14–18.

78. Кузьмич, Р.Г. Течение послеродового периода у коров при дефиците каротина в крови / Р.Г. Кузьмич // Зоотехния. – 2000. – № 2. – С. 29–31.

79. Кшникаткина, А.Н. Укрепление кормовой базы / А.Н. Кшникаткина // Фермер. Поволжье. – 2015. – № 3. – С. 40–43.

80. Лазарев, Н.Н. Продуктивность сортов нового поколения клевера лугового и люцерны изменчивой при многоукосном использовании в условиях Нечерноземья / Н.Н. Лазарев // Кормопроизводство. – 2005. – № 11. – С. 5–7.

81. Лазарев, Н.Н. Урожайность двухкомпонентных бобово-злаковых травосмесей с лядвенцем рогатым и клевером ползучим / Н.Н. Лазарев, Т.В. Костикова // Кормопроизводство. – 2013. – № 9. – С. 13–15.

82. Лашкина, Т. Пусть долго живут коровы / Т. Лашкина // Животноводство России. – 2006. – № 10. – С. 54–55.

83. Ли, С.С. Пути повышения качества заготовки силоса и сенажа / С.С. Ли, Е.Н. Пшеничникова, Е.А. Кроневальд // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2. – С. 98–102.

84. Любимов, А.И. Анализ обеспеченности кормами животноводства Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Е.М. Кислякова // Аграрная наука – состояние и проблемы: мат. региональной науч.-практ. конф. – Ижевск: Изд-во ИжГСХА, 2002. – С. 169–172.

85. Маликова, М.Г. Использование биоконсервантов при заготовке кормов из трудносилосуемых культур / М.Г. Маликова, И.Н. Ахметова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – С. 159–163.

86. Малинин, И.И. Силос, законсервированный муравьиной кислотой, рационах коров / Н.В. Барабанщиков, В.Я. Зайцева // Животноводство. – 2017. – № 12. – С. 9–11.

87. Мартемьянова, Л.Е. Зернобобовые культуры: перспективы применения / Л.Е. Мартемьянова, Ю.С. Савельева // Вестник алтайской науки. – 2015. – № 2. – С. 50–51.

88. Менькова, А.А. Влияние минерального обмена на азотистый обмен / А.А. Менькова // Зоотехния. – 2003. – № 4. – С. 10–12.

89. Методические указания по оценке качества и питательности кормов. – М.: ЦИНАО. – 2002. – 76 с.

90. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

91. Можаяев, Н.И. Кормопроизводство: практикум / Н.И. Можаяев, Н.А. Серекпаев. – Астана: Фолиант, 2010. – 328 с.

92. Молочная продуктивность коров и качество молока при использовании в рационах новых кормовых добавок / А.Т. Варакин [и др.] // Зоотехния. – 2013. – № 2. – С. 12–14

93. Молочная продуктивность коров при использовании в рационе силоса, заготовленного с новым консервантом-обогабителем / И.Ф. Горлов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 11 (133). – С. 91–96.

94. Мысик, А.Т. Состояние животноводства в мире, на континентах, в отдельных странах и направления развития / А.Т. Мысик // Зоотехния. – 2014. – № 1. – С. 2–6.

95. Некоторые показатели белкового обмена у коров-первотелок голштинской породы американской селекции в условиях Белгородской области / В.И. Леонов [и др.] // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 6–9.

96. Николаева, Е.П. Пробиотики и микроэлементы для улучшения воспроизводства крупного рогатого скота / Е.П. Николаева // Ценовик. – 2008. – № 7. – С. 15–17.

97. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие. / Под ред. А.П. Калашникова [и др.]. – Изд. 3-е. – Москва, 2003. – 456 с.

98. Нэш, М.Дж. Консервирование и хранение сельскохозяйственных продуктов перевод с английского / М.Дж. Нэш. – М., 1981. – 311 с.

99. Оптимизация уровня концентратов в рационе коров в переходный период / В.Г. Рядчиков [и др.] // Зоотехния. – 2012. – № 1. – С. 10–12.

100. Особенности кормопроизводства и кормления высокопродуктивных коров в Удмуртской Республике: монография / Е.М. Кислякова [и др.]. – Ижевск: ФГОУ ВПО ИжГСХА, 2007. – 102 с.

101. Пенькова, И.Н. Использование силоса, заготовленного с консервантом Бишокон-идеал, в кормлении лактирующих коров / И.Н. Пенькова, Т.Т. Ривняк, Н.В. Онистратенко // Кормопроизводство. – 2011. – № 2. – С. 46–48.

102. Перспективы развития техники и технологий для заготовки, приготовления и раздачи грубых кормов на фермах КРС / С.М. Ведищев [и др.] // Инновации в сельском хозяйстве. – 2017. – № 2 (23). – С. 188–197.

103. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
104. Победнов, Ю.А. Теоретические представления и способы консервирования кукурузы и трав на основе регулирования микробиологических процессов: методические указания / Ю.А. Победнов. – СПб.: ООО «БИОТРОФ», 2017. – 52 с.
105. Повышение качества кормов и молочной продуктивности коров при использовании нового биологического консерванта в лиофилизированной форме / И. П. Барышников [и др.] // Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Богдана Хмельницького. – 2016. – Т. 6. – № 2. – С. 277–286.
106. Подобед, Л.И. Минеральные компоненты / Л.И. Подобед // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 41–42.
107. Подобед, Л.И. Почему премиксы эффективны не всегда / Л.И. Подобед // Зоотехния. – 2002. – № 4. – С. 11–13.
108. Подъяблонский, С.М. Природные кормовые добавки в рационах животных / С.М. Подъяблонский, В.Т. Калюжнов, Н.А. Носенко // Сиб НИП-ТИЖ в научном обеспечении АПК Сибири: сб. науч. тр. – Новосибирск, 2000. – С. 134–140.
109. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Е.А. Петухова [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 253 с.
110. Продуктивность и качество сена естественных сенокосов различных типов при разном уровне антропогенной нагрузки в XX-начале XXI века / А.В. Кошкин [и др.] // XLVI Огарёвские чтения: мат. науч. конф., 06–13 декабря 2017 г. – Саранск, 2018 – С. 87–92.
111. Продуктивность и питательная ценность кормовых культур в условиях Сибири / В.К. Ивченко [и др.] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – № 11. – С. 9–15.

112. Продуктивность и энергетическая эффективность возделывания сортов люцерны / С.А. Игнатъев [и др.] // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – № 5. – С. 61–65.
113. Продуктивность однолетних кормовых агрофитоценозов / Н.П. Лукашевич [и др.] // *Ученые записки УО ВГАВМ*. – 2018. – Т. 54, вып. 2. – С. 106–111.
114. Производство кормов в зеленом конвейере / В.Б. Беляк [и др.]. – Пенза, 2005. – 32 с.
115. Пшеничникова, Е.Н. Качественное сено – основа рентабельности животноводства / Е.Н. Пшеничникова, Е.А. Кроневальд, Е.С. Степаненко // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 8. – С. 108.
116. Радчиков, В.Ф. Пути и способы повышения эффективности использования кормов при выращивании молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай. – Мн.: Хата, 2002. – 158 с.
117. Резервы молочного скотоводства / Н.А. Богомолов [и др.]. – Свердловск, 1989. – 160 с.
118. Романенко, Л. Контроль полноценности кормления высокопродуктивных коров / Л. Романенко, В. Волгин, З. Федорова // *Молочное и мясное скотоводство*. – 2010. – № 3. – С. 14–15.
119. Рядчиков, В. Почему болеют высокопродуктивные коровы / В. Рядчиков // *Животноводство России*. – 2010. – № 11. – С. 43–45.
120. Саранчина, Е.Ф. Инновационные способы закладки на хранение бобовых культур / Е.Ф. Саранчина // *Наука в Центральной России*. – 2016. – № 5. – С. 54–62.
121. Саранчина, Е.Ф. Использование биологических препаратов для консервирования кормов / Е.Ф. Саранчина, В.Н. Кургузкин // *Сельский консультант*. – 2013. – № 3. – С. 23–24.

122. Саранчина, Е.Ф. Опыт силосования кукурузы в восковой спелости зерна с препаратом Биосиб / Е.Ф. Саранчина, В.Н. Кургузкин // Современный фермер. – 2013. – № 5. – С. 22–23.

123. Сафиуллин, Н.А. Оценка качества молока у коров / Н.А. Сафиуллин, Н.М. Каналина, Л.Р. Загидуллин // Ученые записки Казанской Государственной Академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – № 215. – С. 309–313.

124. Синду, Д. Кормовые консерванты сегодня и завтра / Д. Синду // Животноводство России. – 2012. – № 4. – С 50–51.

125. Соболев, Д.Т. Использование биоконсерванта «Лаксил» для консервирования трудносилосуемых растений и зеленой массы кукурузы / Д.Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2015. – Т. 51. – № 1–2. – С. 101–104.

126. Соболев, Д.Т. Использование биоконсерванта «Лактофлорфермент» для приготовления силоса из кукурузы / Д. Т. Соболев, В. Ф. Соболева // Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины. – 2015. – Т. 52. – № 1. – С. 146–149.

127. Суровцев, В.Н. Эффективность повышения качества объемистых кормов / В.Н. Суровцев // Сельскохозяйственные Вести. – 2009. – Т. 3. – № 3. – С. 68–70.

128. Сутыгина, А. Здоровье копыта коров – индикатор правильного кормления / А. Сутыгина // Комбикорма. – № 6. – 2010. – С. 101.

129. Сутыгина, А. Скупой платит трижды / А. Сутыгина // Комбикорма. – № 2. – 2010. – С. 84.

130. Таранов, М.Т. Изучение сдвигов обмена веществ у животных / М.Т. Таранов // Животноводство. – 1983. – № 9. – С. 49–50.

131. Тарантович, А. Некоторые аспекты технологии кормления коров в переходный период / А. Тарантович // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. – С. 9–10.

132. Технология создания высокопродуктивного дойного стада коров / В.К. Пестис [и др.]. – Горда, 2007. – 232 с.

133. Трузина, Л.А. Возделывание и использование козлятника восточного (*galegaorientalis*) в Центральном районе Нечерноземной зоны / Л.А. Трузина, А.И. Артеменкова / Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: средообразующие функции кормовых растений и экосистем: сб. науч. тр. – М.: Угрешская типография, 2014. – № 2 (50). – С. 28–33.

134. Тукфатуллин, Г.С. Высококачественные корма из многолетних злаковых трав и кукурузы, выращенных с использованием гербицидов / Г.С. Тукфатуллин, А.А. Хетагурова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1. – С. 55–58.

135. Уваров, Г.И. Кормопроизводство: практикум / Г.И. Уваров, А.Г. Демидова. – М.: «БИБКОМ», 2014. – 304 с.

136. Уельданов, Р.Н. Использование биологически активных веществ в животноводстве / Р.Н. Уельданов // Актуальные проблемы в животноводстве Республики Башкортостан: мат. науч. конф. – Уфа, 2000. – С. 115–118.

137. Улитко, В.Е. Эффективность использования цеолитсодержащих пород для снижения уровня тяжелых металлов в организме коров / В.Е. Улитко, Л.Н. Лукичев, А.Л. Игнатов // Зоотехния. – 2007. – № 11. – С. 14.

138. Урожайность и качество зеленой массы озимых культур на темно-каштановых почвах приуралья / В.В. Вьюрков [и др.] // Наука, образование и культура. – 2017. – № 8. – С. 12–14.

139. Усков, Г.Е. Химический состав и питательность силосов из бобовых культур / Г.Е. Усков, Н.Б. Ильгильдинов, А.В. Цопанова // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли: мат. Всерос. науч.-практ. конф., 23 марта 2017 г. – Лесниково, 2017. – С. 242–246.

140. Усков, Г.Е. Химическое консервирование бобовых культур / Г.Е. Усков, А.В. Цопанова, И.Г. Усков // Вестник южно-уральского государственного университета. Серия: пищевые и биотехнологии. – 2017. – № 3. – С. 52–58.

141. Утижев, А.З. Обогащённый бентонитом силос в рационах молочных коров / А.З. Утижев, Т.Н. Коков // Зоотехния. – 2018. – № 5. – С. 12.
142. Федорова, З.Л. Требования к качеству основных кормов для коров с высокой продуктивностью / З.Л. Федорова, Л.В. Романенко // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 3. – С. 3–14.
143. Фенченко, Н.Г. Биологически активные вещества в питании животных / Н.Г. Фенченко, Ф.Х. Сиразетдинов. – Уфа, 2003. – 200 с.
144. Фенченко, Н.Г. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров / Н. Фенченко, Н. Хайрулина, В. Хусаинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 4. – С. 7–9.
145. Флек, М.Р. Особенности возделывания просовидных культур на корм и семена / М.Р. Флек // Информ. листок № 193–85. – Курган, 1985. – 4 с.
146. Флек, М.Р. Продуктивность кормового проса и суданской травы / М.Р. Флек // Кормопроизводство в Южном Зауралье: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1984. – С. 58–61.
147. Фридберг, Р. Влияние минеральных элементов в рационе на удой коров / Р. Фридберг, В. Пузанова // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 5. – С. 30–35.
148. Хакимов, И.Н. Откормочные качества бычков при скрамливании силоса, консервированного бактериальной закваской / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2015. – №1 (37). – С. 133–138.
149. Харитонов, Е. Современные проблемы при организации нормированного питания высокопродуктивного молочного скота / Е. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 4. – С. 16–18.
150. Хлыстунова, В.А. Применение бентонитовых глин для повышения молочной продуктивности коров / В.А. Хлыстунова, Г.А. Ярмоц // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 12. – С. 95–97.
151. Ходаренок, Е.П. Использование биологических консервантов при силосовании бобовых трав / Е.П. Ходаренок // Зоотехническая наука Беларуси.

– 2010. – № 2. – С. 230–236.

152. Ходаренок, Е.П. Продуктивность и обмен веществ лактирующих коров при скармливании силоса, заготовленного с использованием биологического консерванта Биоплант / Е.П. Ходаренок // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2018. – № 1–1. – С. 194–200.

153. Цай, В.П. Химические консерванты серии кормоплюс при заготовке злакового силоса / В.П. Цай, В.И. Акулич // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2010. – № 1–2. – С. 222–226.

154. Чичаева, В. Н. Рейтинговая оценка некоторых кормовых культур Центральной зоны нижегородской области / В. Н. Чичаева, Н. В. Воробьева, Ю. С. Середнев // Ветник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4. – С. 147–152.

155. Шаловило, С.Г. Влияние уровня микроэлементов в рационах на эмбриопродуктивность коров-доноров / С.Г. Шаловило // Зоотехния. – 2000. – № 2. – С. 27–28.

156. Шандулаев, Р. Дефицит витаминов и минералов обходится дорого / Р. Шандулаев // Животноводство России. – 2005. – № 2. – С. 13.

157. Шандулаев, Р. Сбалансированное кормление при выращивании коров / Р. Шандулаев, Н. Савенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 8. – С. 14–16.

158. Шурыгина, А. Альтернатива импорту животных / А. Шурыгина // Животноводство России. – 2012. – № 2. – С. 49.

159. Эрнст, Л.К. Животноводство России 2001–2010 / Л.К. Эрнст // Зоотехния. – 2001. – № 10. – С. 2–8.

160. Эрнст, Л.К. Пути оптимизации использования кормов / Л.К. Эрнст // Зоотехния. – 1992. – № 1. – С. 26.

161. Эффективность скармливания адсорбента лактирующим коровам / С. И. Николаев, Е. А. Липова, С. В. Чехранова, Ш. Р. Рабаданов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (174). –

С. 73–77.

162. Эффективный способ повышения питательной ценности зерна овса и ячменя / В.П. Клименко [и др.] // Вестник НГИЭИ. – 2017. – № 8. – С. 43–41.

163. Юмагузин, И. Воспризводство стада – важный элемент эффективности молочного скотоводства / И. Юмагузин, Ф. Яхин, С. Ардаширов // Журнал для предприятий АПК. – 2011. – № 3. – С. 40–41.

164. Ярмоц, Г.А. Природные кормовые добавки в рационах высокопродуктивных коров / Г.А. Ярмоц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 1. – С. 57–60.

165. A review on acid base status in dairy cows: implications of dietary cation-anion balance / D. Afzaal et al. // Pakistan Veterinary Journal. – 2004. – Vol. 4. – P. 199–202.

166. Amaral-Phillips, Donna M. Role of Nutrition on Reproductive Performance / Donna M. Amaral-Phillips, George Heersche, Jr. – 2005. – URL: <http://www.uky.edu/Ag/AnimalSciences/pubs/asc138.pdf>.

167. Andrieu, J.P. Efficacite des conservate urs biologiques den silage Resultats des essais d homologation / J.P. Andrea., C. Damrguilly // Fourrages. – 2000. – № 155. – P. 377–382.

168. Bhanugopan, M.S. Effect of Supplementation of Potassium precalving on bone health and calcium metabolism at calving in dairy cows / M.S. Bhanugopan, P. Havrlant, D.R. Fraser // Plasma Magnesium, Current Topics in Dairy Production, Dairy Research Foundation. – Australia: University of Sydney, 2004. – № 9. – P. 65–66.

169. Chady, A. Model for interpretation, of energy metabolism in farm animals. Modelling nutrient utilization in farm animals / A. Chady. – CAB Intern, 2000. – 138 p.

170. Chlevickas, J.V. Quality of silage made from legumes and grasses with biological and chemical additives / J.V. Chlevickas et al. // Soil – Grassland – Animal Relationships, Proc. of 13th General Meeting of the European Grassland Federation. – BranskäBystrica, 1990. – Vol. 2. – P. 101–104.

171. Cohn, D.V. Biosynthesis, processing, and secretion of parathormone and secretory protein-1 / D.V. Cohn, J. Elting // *Recent Prog. Horm. Res.* – 1983. – № 39. – P.181.
172. Copp, C.P. Parathyroids, calcitonin and control of plasma calcium / C.P. Copp // *Recent Prog. Horm. Res.* – 1964. – № 20. – P. 59.
173. Daniel, R.C.W. Motility of the rumen and abomasums during hypocalcemia / R.C.W. Daniel // *Can. J. Comp. Med.* – 1983. – Vol. 47. – P. 276.
174. Effect of calcium-energy supplements on calving-related disorders, fertility and milk yield during the transition period in cows fed anionic diets / P. Melendez et al. // *Theriogenology.* – 2003. – Vol. 60. – P. 843–854
175. Effects of Altering Dietary Cation-Anion Difference on Calcium and Energy Metabolism in Peripartum Cows / S.J. Moore et. al. // *Journal of Dairy Science.* – 2000. – Vol. 83. – № 9. – URL: http://ahdairy.com/uploads/articles/Effects_altering.pdf
176. Honig, H. Umsetzungen und Verluste bei der Nachgärung / H. Honig // *Das wirtschaftseig. Futter.* – 1975. – V. 21. – № 1. – P. 25–32.
177. Ladetto, G. La digeribilitadei principi nutritive con particular eriferimen to all a component e fibrosadei polisaccaridi [lignina, cellulose and gemicellulosa], indieta per comigli / G. Ladetto // *Atti Soc ital. Sci Vet.* – 1975. – P. 418–423.
178. Ledgard, S.F. Effect of calcium supplementation on milk production and hypocalcaemia / S.F. Ledgard, G.D. Pitman, J.D. Morton // *Proceedings of the New Zealand Grassland Association.* – 2004. – Vol. 66. – P. 69–74.
179. Lyatu, E.T. Nutritional factors affecting milk production, milk composition, milk urea nitrogen, and plasma urea nitrogen / E.T. Lyatu, M.L. Eastridge // *Spec. Circ. Ohio State univ. Ohio Agr. Res. And Dev. Cent.* – 1998. – № 161. – P. 49.
180. MacLeod, G.K. Feeding affects milk test. / G.K. MacLeod // *Can. Ayrshire Review.* – 2016. – Vol. 48. – № 8. – P. 16–17.
181. McDougall, S. Effects of periparturient diseases and conditions on the reproductive performance of New Zealand dairy cows / S. McDougall // *New Zealand Veterinary Journal.* – 2001. – Vol. 49, Issue 2. – P. 60–67.

182. Norman, A.W. The vitamin B endocrine system: Steroid metabolism, hormone receptors, and biological response (calcium binding) / A.W. Norman, J. Roth, L. Orci // *Endocr. Rev.* – 1982. – № 3. – P. 331.
183. Shaver, R.D. Feeding Dairy Cows For Efficient Reproductive Performance / R.D. Shaver, W.T. Howard // *Agriculture Publications.* – 2010–2011. – URL: <http://learningstore.uwex.edu/pdf/ncr366.pdf>
184. Soper, G.J. Improving silage preservation and stability with an ammonia-molasses-mineral solution / G.J. Soper, F.J. Owen // *J. Dairy Sci.* – 1977. – V. 60. – № 7. – P. 1077–1082.
185. Sretenovic, Z.Z. Ispitivanje uticaja ishrane na promenu sadrzaja proteina u mleku / Z.Z. Sretenovic, R.D. Jovanovic, M.J. Milosevic // *Prehramb. ind.* – 2000. – Vol. 11. – № 1–2. – P. 12–17.
186. Stevenson, M.A. The effects of calcium supplementation of dairy cattle after calving on milk, milk fat and protein production, and fertility / M.A. Stevenson, N.B. Williamson, D.W. Hanlon // *New Zealand Veterinary Journal.* – 1999. – №. 2. – P. 53–60.
187. Thilsing-Hansen, T. Prevention of parturient paresis and subclinical hypocalcemia in dairy cows by zeolite A administration in the dry period / T. Thilsing-Hansen, R.J. Jorgensen // *Journal of Dairy Science.* – 2001. – Vol. 84. – P. 691–693.
188. Underwood, E.J. The mineral nutrition of livestock / E.J. Underwood, N.F. Suttle. – 3rd Edition. – CABI Publishing, 2001. – 614 p.
189. Variations in the dietary cation-anion difference and acid-base balance of dairy cows on a pasture-based diet in south-eastern Australia / J.R. Roche et al. // *Journal of Dairy Science.* – 2003. – Vol. 86. – P. 2658–2666.
190. Wilkinson, M.A. Silage Aids II A Guide to Products Available in the United Kindom / M.A. Wilkinson. – United Kindom, 1984. – P. 66.
191. ZehraSaricicek, B. The Effects of Different Additives on Silage Gas Production, Fermantation Kinetics and Silage Quality / B. ZehraSaricicek, U. Kilic // *Ozean Journal of Applied Sciences.* – 2009. – V. 2. – P. 11–18.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Анализ кормовой ценности силоса кукурузного № 1



анализ кормовой ценности

Кукурузный силос

Kozino 1672 t

Racio +
Udmurtiya
427437



125466 Российская Федерация
Москва, Куркино
ул. Ландышевая, д. 12
Т +7 (0) 499 500 37 94
F +7 (0) 499 500 37 94
E info.ru@eurofins-agro.com
I www.eurofins-agro.com

Eurofins Agro Russia
Landishevaya street 12
125466 Moscow, Kurkino
Russian Federation

Анализ	исследование-/номер заказа: 2018066565 / RUS1808298	Дата отчета: 14/11/2018	ИНН: 1828025510	Date cut:
	Дата укуса: 2018-09-12	Дата отбора образца: 01/11/2018		

Результаты

в г/кг, кроме других случаев иссл-ний

	результат продукт	результат СВ	контроль значение	среднее значение	результат продукт	результат СВ	контроль значение	среднее значение
сухое вещество (СВ)	219		320 - 360	317	сырая зола	85	35 - 50	48
рН	4,1		3,8 - 4,2	4,1	переварим.ОВ (%)	68,0	73,0 - 78,0	73,6
Уксусная кислота		38	10 - 16	20	ННЗ-фракция (%)	9	< 6	8
Молочная кислота		91	40 - 60	47	Сырой протеин	112	75 - 85	73
VEМ/КЕд (молоко)		792	920 - 1000	924	Итого сырой протеин	123	80 - 90	79
VEVI/КЕд (откорм)		789	950 - 1030	955	Раств. сырой протеин (%)	65,0	42,0 - 60,0	61,0
DVE (1991)		40	45 - 55	50	Сырой жир	33	25 - 35	29
ОЕВ		13	-35 - -20	-33	Сырая клетчатка	273	180 - 200	222
переварим. ОВ		622	700 - 750	701	Сахар	16	1 - 15	24
FOS/ фермент. ОВ		508	475 - 525	545	крахмал	39	320 - 400	227
NEL (МДж)		5,5	6,5 - 7,4	6,2	NDF/НДК	497	370 - 420	457
NEL-VC (МДж)		5,7	6,5 - 7,4	6,4	NDF	56,7	40,0 - 60,0	57,0
ОЭ (МДж)		9,4	10,7 - 11,3	10,4	НДК/усвояемость (%)			
Структурная ценность		3,2	1,7 - 2,0	2,2	ADF/КДК	290	190 - 220	256
пХР		128	130 - 140	127	ADL/КДЛ	31	14 - 20	19
RNB		-1,0	-11,0 - -7,0		лизин (расчетн.)	2,6		
UDP		31	18 - 26	20	метионин (расчетн.)	1,1		

Анализ кормовой ценности силоса кукурузного № 2



анализ кормовой ценности

Кукурузный силос

Arabach 1946 t

125466 Российская Федерация
Москва, Куркино
ул. Ландышева, д. 12
Т +7 (0) 499 500 37 94
F +7 (0) 499 500 37 94
E info.ru@eurofins-agro.com
I www.eurofins-agro.com

Racio +
Udmurtiya
427437

Eurofins Agro Russia
Landishevaya street 12
125466 Moscow, Kurkino
Russian Federation

Анализ	исследование-/номер заказа:	Дата отчета:	ИНН:	Date cut:
	2018066567 / RUS1808300	14/11/2018	1828025510	
	Дата укоса:	Дата отбора образца:	номер укоса:	
	2018-07-01	01/11/2018	1	

Результаты	в г/кг, кроме других случаев иссл-ний				результат продукт	результат СВ	контроль значение	среднее значение
	результат продукт	результат СВ	контроль значение	среднее значение				
сухое вещество (СВ)	280		300 - 500	327	сырая зола	99	90 - 120	92
pH	4,2		3,8 - 4,6	4,4	переварим.ОВ (%)	69,5	76,0 - 80,0	66,5
Уксусная кислота		8	10 - 20	14	ННЗ-фракция (%)	11	< 10	8
Молочная кислота		61	50 - 90	59	Нитрат	< 0,2	< 7,5	0,9
VEМ/КЕд (молоко)		784	880 - 940	756	Сырой протеин	135	160 - 190	118
VEVI/КЕд (откорм)		784	900 - 980	744	Итого сырой протеин	151	170 - 210	129
DVE (1991)		51	70 - 85	45	Раств. сырой протеин (%)	50,0	40,0 - 60,0	50,0
ОЕВ		31	25 - 65	14	Сырой жир	23	30 - 50	30
переварим. ОВ		626	680 - 720	604	Сырая клетчатка	246	230 - 280	293
FOS/ фермент. ОВ		510	560 - 600	491	Сахар	33	20 - 60	37
NEL (МДж)		5,8	5,8 - 6,8	5,4	NDF/НДК	433	420 - 500	530
NEL-VC (МДж)		5,7	5,8 - 6,8	5,4	NDF	42,8	70,0 - 80,0	51,0
ОЭ (МДж)		9,8	9,8 - 11,2	9,2	НДК/усвояемость (%)			
Структурная ценность		2,7	2,6 - 3,0	3,3	ADF/КДК	316	240 - 290	346
nXP		129	140 - 150	120	ADL/КДЛ	54	20 - 30	46
RNB		3,0	3,0 - 8,0		NDF /НДК без азота	416		
UDP		22	18 - 28	19	лизин (расчетн.)	3,3		
					метионин (расчетн.)	1,2		

Анализ кормовой ценности силоса из люцерны № 1



анализ кормовой ценности

Люцерновый силос

Lechebnitsa 3 1710t

Racio +
Udmurtiya
427437



125466 Российская Федерация
Москва, Куркино
ул. Ландышева, д. 12
Т +7 (0) 499 500 37 94
F +7 (0) 499 500 37 94
E info.ru@eurofins-agro.com
I www.eurofins-agro.com

Eurofins Agro Russia
Landishevaya street 12
125466 Moscow, Kurkino
Russian Federation

Анализ	исследование-/номер заказа:	Дата отчета:	ИНН:	Date cut:
	2018066566 / RUS1808299	14/11/2018	1828025510	
	Дата укоса:	Дата отбора образца:	номер укоса:	
	2018-07-12	01/11/2018	1	

Результаты в г/кг, кроме других случаев испл-ний

	результат продукт	результат СВ	контроль значение	среднее значение	результат продукт	результат СВ	контроль значение	среднее значение
сухое вещество (СВ)	277		300 - 500	327	сырая зола	79	90 - 120	92
pH	4,0		3,8 - 4,6	4,4	переварим.ОВ (%)	64,2	76,0 - 80,0	66,5
Уксусная кислота		19	10 - 20	14	ННЗ-фракция (%)	10	< 10	8
Молочная кислота		71	50 - 90	59	Нитрат	< 0,2	< 7,5	0,9
VEМ/КЕд (молоко)		723	880 - 940	756	Сырой протеин	113	160 - 190	118
VEVI/КЕд (откорм)		700	900 - 980	744	Итого сырой протеин	125	170 - 210	129
DVE (1991)		41	70 - 85	45	Раств. сырой протеин (%)	48,0	40,0 - 60,0	50,0
ОЕВ		14	25 - 65	14	Сырой жир	25	30 - 50	30
переварим. ОВ		591	680 - 720	604	Сырая клетчатка	313	230 - 280	293
FOS/ фермент. ОВ		477	560 - 600	491	Сахар	22	20 - 60	37
NEL (МДж)		5,3	5,8 - 6,8	5,4	NDF/НДК	519	420 - 500	530
NEL-VC (МДж)		5,2	5,8 - 6,8	5,4	NDF	44,2	70,0 - 80,0	51,0
ОЭ (МДж)		9,0	9,8 - 11,2	9,2	НДК/усвояемость (%)			
Структурная ценность		3,3	2,6 - 3,0	3,3	ADF/КДК	383	240 - 290	346
nXP		118	140 - 150	120	ADL/КДЛ	58	20 - 30	46
RNV		1,0	3,0 - 8,0		NDF /НДК без азота	504		
UDP		19	18 - 28	19	лизин (расчетн.)	2,7		
					метионин (расчетн.)	1,0		

Анализ кормовой ценности силоса из люцерны № 2


анализ кормовой ценности
Люцерновый силос

Bolshaya yama 1855 t

 Racio +
 Udmurtiya
 427437

 125466 Российская Федерация
 Москва, Куркино
 ул. Ландышева, д. 12
 Т +7 (0) 499 500 37 94
 F +7 (0) 499 500 37 94
 E info.ru@eurofins-agro.com
 I www.eurofins-agro.com

 Eurofins Agro Russia
 Landishevaya street 12
 125466 Moscow, Kurkino
 Russian Federation

Анализ	исследование-/номер заказа:	Дата отчета:	ИНН:	Date cut:
	2018066569 / RUS1808302	14/11/2018	1828025510	
	Дата укоса:	Дата отбора образца:	номер укоса:	
	2018-06-27	01/11/2018	1	

Результаты в г/кг, кроме других случаев исп-ний

	результат продукт	результат СВ	контроль значение	среднее значение	результат продукт	результат СВ	контроль значение	среднее значение
сухое вещество (СВ)	231		300 - 500	327	сырая зола	110	90 - 120	92
pH	5,0		3,7 - 4,4	4,4	переварим.ОВ (%)	66,6	76,0 - 80,0	66,5
Уксусная кислота		26	10 - 20	14	ННЗ-фракция (%)	23	< 10	8
Молочная кислота		57	50 - 90	59	Нитрат	< 0,2	< 7,5	0,9
VEМ/КЕд (молоко)		755	880 - 940	756	Сырой протеин	149	160 - 190	118
VEVI/КЕд (откорм)		740	900 - 980	744	Итого сырой протеин	194	170 - 210	129
DVE (1991)		43	70 - 85	45	Раств. сырой протеин (%)	71,0	40,0 - 60,0	50,0
ОЕВ		84	25 - 65	14	Сырой жир	40	30 - 50	30
переварим. ОВ		593	680 - 720	604	Сырая клетчатка	310	230 - 280	293
FOS/ фермент. ОВ		439	560 - 600	491	Сахар	< 12	20 - 60	37
NEL (МДж)		5,3	5,8 - 6,8	5,4	NDF/НДК	503	420 - 500	530
NEL-VC (МДж)		5,4	5,8 - 6,8	5,4	NDF	52,7	70,0 - 80,0	51,0
ОЭ (МДж)		9,1	9,8 - 11,2	9,2	НДК/усвояемость (%)			
Структурная ценность		3,2	2,6 - 3,0	3,3	ADF/КДК	371	240 - 290	346
nXP		126	140 - 150	120	ADL/КДЛ	56	20 - 30	46
RNB		8,0	3,0 - 8,0		NDF /НДК без азота	494		
UDP		26	18 - 28	19	лизин (расчетн.)	2,6		
					метионин (расчетн.)	1,0		

Таблица Б.1 – Молочная продуктивность опытных коров (за первые 100 дней лактации)

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Консервант	-	Лаксил	Биоамид-3
n	12	12	12
Среднесуточный удой за 100 дней лактации, кг	23,38±0,79	24,36±1,26	26,11±0,9*
Удой за 100 дней лактации, кг	2338,00±78,68	2436,45 ± 125,97	2610,58 ±92,61*
Массовая доля жира, %	3,79±0,02	3,75±0,02	3,71±0,01
Массовая доля белка, %	3,09±0,01	3,11±0,01	3,13±0,01
Количество молочного жира, кг	88,61±1,8	91,37±4,1	96,85±2,3**
Количество молочного белка, кг	72,24±1,4	75,77±3,3	81,71±2,1**
Удой в пересчете на стандартное содержание жира и белка, кг	2507,16±89,13	2606,52±116,14	2786,15±98,11*

Примечание: * – P > 0,95

Таблица Б.2 – Молочная продуктивность опытных коров за 305 дней лактации

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Консервант	-	Лаксил	Биоамид-3
n	12	12	12
Удой за 305 дней лактации, кг	6199,75±238,98	6546,67±273,73	7042,75±309,61*
Среднесуточный удой за 305 дней лактации, кг	20,33±0,78	21,46±0,90	23,09±1,02*
Массовая доля жира, %	3,81±0,03	3,78±0,02	3,74±0,02
Массовая доля белка, %	3,11±0,01	3,12±0,01	3,11±0,01
Количество молочного жира, кг	236,22±9,81	247,64±10,68	263,70±11,72
Количество молочного белка, кг	192,60±7,64	204,49±8,75	219,21±10,00*
Удой в пересчете на стандартное содержание жира и белка, кг	6684,36±270,73	7049,86±302,46	7591,74±264,16*
Затраты корма на 1кг молока, ЭКЕ	1,05	0,99	0,92

Примечание: * – P > 0,95

Таблица Б.3 – Физико-химические свойства молока коров на фоне скармливания изучаемых рационов

Показатели	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Среднесуточный удой, кг	23,6 ± 0,66	24,4 ± 0,48	26,0 ± 0,54*
Массовая доля сухого вещества, %	12,09 ± 0,05	12,28 ± 0,10	12,45 ± 0,09**
Массовая доля жира, %	3,71 ± 0,01	3,75 ± 0,01	3,71 ± 0,03
СОМО, %	8,38 ± 0,10	8,53 ± 0,02	8,74 ± 0,07**
Массовая доля белка, %	3,09 ± 0,01	3,11 ± 0,01	3,13 ± 0,02
Казеин, %	2,46 ± 0,02	2,52 ± 0,03	2,57 ± 0,04*
Сывороточные белки, %	0,63 ± 0,01	0,65 ± 0,01	0,68 ± 0,02
Лактоза, %	4,56 ± 0,05	4,67 ± 0,03	4,83 ± 0,06**
Минеральные вещества, %	0,73 ± 0,03	0,68 ± 0,01	0,66 ± 0,03
Кальций, мг %	124,26 ± 3,12	128,62 ± 2,85	131,89 ± 4,16
Фосфор, мг %	82,69 ± 0,87	83,07 ± 0,76	84,49 ± 0,95
Витамин С, мг/л	15,68 ± 0,78	16,23 ± 0,52	19,64 ± 1,01**
Плотность, °А	27,91 ± 0,12	28,11 ± 0,10	28,05 ± 0,16
Титруемая кислотность, °Т	16,2 ± 0,23	16,2 ± 0,26	16,48 ± 0,18

Примечание: * – P > 0,95, ** – P > 0,99

Таблица Б.4 – Основные биохимические показатели крови коров (1 опыт)

Показатель	Группа					
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Период отбора проб	через 30 дней кормления			через 60 дней кормления		
Содержание белка, г/л	75,08±1,58	78,80±2,19	78,76±1,70	77,14±1,49	79,52±1,83	81,66±0,91*
Содержание глюкозы, ммоль/л	0,76±0,05	0,94±0,09	1,65±0,08***	2,24±0,17	2,71±0,26	2,99±0,44**
Содержание кальция, ммоль/л	2,89±0,07	2,87±0,04	2,80±0,03	2,84±0,06	2,80±0,09	2,76±0,07
Содержание фосфора, ммоль/л	2,07±0,13	2,13±0,13	1,90±0,05	1,64±0,14	2,03±0,16	1,66±0,15
Содержание каротина, мг%	0,24±0,02	0,31±0,02*	0,40±0,03**	0,24±0,03	0,35±0,06	0,45±0,05*
Щелочной резерв, об% CO ₂	47,17±2,13	50,50±2,55	51,22±0,78	51,20±1,23	58,68±3,82	56,24±1,61

Примечание: * - P≥0,950; ** - P≥0,990; *** - P≥0,999

Таблица Б.5 – Показатели воспроизводительных функций опытных коров

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
n	12	12	12
Продолжительность сервис-периода, дн	130,83±20,53	130,42±15,82	119,25±16,44
Индекс осеменения	2,95±0,22	2,83±0,42	2,15±0,29**
Межотельный период, дн	415,70±29,99	417,10±25,76	402,60±28,66
КВС	0,88	0,88	0,91

Таблица В.1 – Молочная продуктивность опытных коров за первые 100 дней лактации (второй опыт)

Показатель	Группа	
	первая опытная	вторая опытная
n	14	14
Среднесуточный удой за 100 дней лактации, кг	31,05±0,57	32,93±0,60*
Удой за 100 дней лактации, кг	3105,43±57,39	3293,14±62,49*
Массовая доля жира, %	3,68±0,03	3,67±0,02
Массовая доля белка, %	3,08±0,02	3,06±0,03
Количество молочного жира, кг	114,20±2,15	121,11±2,5*
Количество молочного белка, кг	95,61±2,48	100,68±3,66
Удой в пересчете на стандартное содержание жира и белка, кг	3272,07±60,75	3459,58±67,97*

Примечание: * - P > 0,95

Таблица В.2 – Молочная продуктивность опытных коров за 305 дней лактации

Показатель	Группа	
	первая опытная	вторая опытная
Удой за 305 дней лактации, кг	7270,57±139,44	7801,14±195,62*
Среднесуточный удой за 305 дней лактации, кг	23,84±0,49	25,58±0,67*
Массовая доля жира, %	3,73±0,02	3,73±0,02
Массовая доля белка, %	3,08±0,01	3,06±0,01
Количество молочного жира, кг	271,24±5,34	291,18±7,96*
Количество молочного белка, кг	223,69±4,34	238,97±6,41
Удой в пересчете на стандартное содержание жира и белка, кг	7716,67±144,94	8267,41±222,70*
Затраты корма на 1кг молока, ЭКЕ	0,99	0,92

Примечание: * – P > 0,95, ** – P > 0,99

Таблица В3 – Химический состав и физические свойства молока коров на фоне скармливания изучаемых рационов, X ± m_x

Показатель	Группа	
	первая опытная	вторая опытная
Массовая доля сухого вещества, %	12,08 ± 0,03	12,39 ± 0,02***
Массовая доля СОМО, %	8,40± 0,04	8,72 ± 0,09**
Массовая доля жира, %	3,68 ± 0,05	3,67 ± 0,06
Массовая доля белка, %	3,08 ± 0,02	3,06 ± 0,03
в т.ч. казеин	2,40 ± 0,04	2,48 ± 0,06
сывороточные белки	0,68 ± 0,04	0,58 ± 0,05
Массовая доля лактозы, %	4,60 ± 0,08	4,90 ± 0,09*
Массовая доля минеральных веществ, %	0,72 ± 0,01	0,76 ± 0,02
Кальций, мг %	121,24 ± 3,12	126,16 ± 2,54
Фосфор, мг %	79,02 ± 0,67	81,34 ± 0,59
Витамин С, мг/л	21,25 ± 0,52	25,13 ± 0,98**
Плотность, °А	28,23 ± 0,12	28,15 ± 0,21
Титруемая кислотность, °Т	16,82 ± 0,32	16,98 ± 0,21

Примечание: * - P≥0,95; ** - P≥0,99; *** - P≥0,999

Таблица В.4 – Основные биохимические показатели крови коров

Показатель	Норма	Группа			
		первая опытная	вторая опытная	первая опытная	вторая опытная
Период исследования		через 30 дней		через 60 дней	
Содержание белка, г/л	72,00- 86,00	75,80±1,34	76,80±2,89	76,00±3,10	88,40±2,00**
Содержание глюкозы, ммоль/л	2,22-3,33	1,75±0,07	2,72±0,17***	1,75±0,16	2,96±0,12***
Содержания кальция, ммоль/л	2,50-3,13	2,81±0,05	2,84±0,06	2,86±0,06	2,89±0,06
Содержания фосфора, ммоль/л	1,45-1,94	2,00±0,08	2,02±0,07	1,75±0,07	1,82±0,04
Содержание каротина, мг%	0,40-1,00	0,34±0,04	0,36±0,07	0,36±0,05	0,46±0,05
Щелочной резерв, об% CO ₂	46-66	55,73±2,01	52,87±1,11	53,67±2,29	54,49±2,31

Примечание: * - $P \geq 0,950$; ** - $P \geq 0,990$; *** - $P \geq 0,999$

Таблица В.5 – Показатели воспроизводительных функций опытных коров

Показатель	Группа	
	первая опытная	вторая опытная
n	14	14
Продолжительность сервис-периода, дн	119,14±14,22	90,53±9,58
Индекс осеменения	2,61±0,39	1,94±0,35
Межотельный период, дн	404,55±20,24	376,64±26,75
КВС	0,90	0,97

Диплом за 3 место во Всероссийской научно-практической конференции



Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы

СОГЛАСОВНО
Ректор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,
профессор

Любимов А. И.
«05» августа 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор АО
«Восход»

Хохряков А. Г.
«05» августа 2019 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и
технологических работ в высших учебных заведениях

Заказчик АО «Восход»

(наименование организации)

генеральный директор Хохряков А. Г.

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы: Изучение сравнительной эффективности биологических консервантов при силосовании профилирующих кормовых культур в условиях Удмуртской Республики (наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, кафедрой кормления и разведения с.-х. животных

(наименование вуза, НИИ, КБ)

выполняемой в 2016-2019 гг.

(сроки выполнения)

внедрены в АО «Восход» Шарканского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ: использование новых видов консервантов в силосовании люцерны и кукурузы

(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) совершенствование технологии кормления высокопродуктивных коров на основе использования силоса, заготовленного с использованием различных консервантов

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Внедрены:

в промышленное производство: комплекса по разведению крупного рогатого скота холмогорской породы в АО «Восход» Шарканского района (участок, цех, процесс)

6. Годовой экономический эффект

ожидаемый 3491040 руб. (три миллиона четыреста девяносто одна тысяча сорок рублей)

(от внедрения проекта)

фактический 920000 руб. (девятьсот двадцать тысяч рублей)

7. Объем внедрения 1400 голов дойного стада.

8. Социальный и научно-технический эффект: улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От вуза
Проректор по НИР

Руководитель НИР

От организации:
Начальник планового отдела

Главный бухгалтер

Ответственный за внедрение