

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

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Ижевск – 2020

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Кислякова Елена Муллануровна

**Официальные
оппоненты:**

Белооков Алексей Анатольевич доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Южно-Уральский государственный аграрный университет, кафедра кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профессор

Соболева Наталья Владимировна кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», кафедра технологии производства и переработки продукции животноводства, доцент

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Защита состоится «16» сентября 2020 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 999.182.03 в ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2 тел/факс (84663) 46-1-31.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО Самарского государственного аграрного университета и на сайте www.ssaa.ru.

Автореферат разослан «___» _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

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 кормопроизводства 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. Ходаренок, 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 рецензируемых изданиях, 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.

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. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

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, прове-

дена рейтинговая оценка кормовых культур. Применяли метод комплексной рейтинговой оценки (В. Н. Чичаева, 2002).

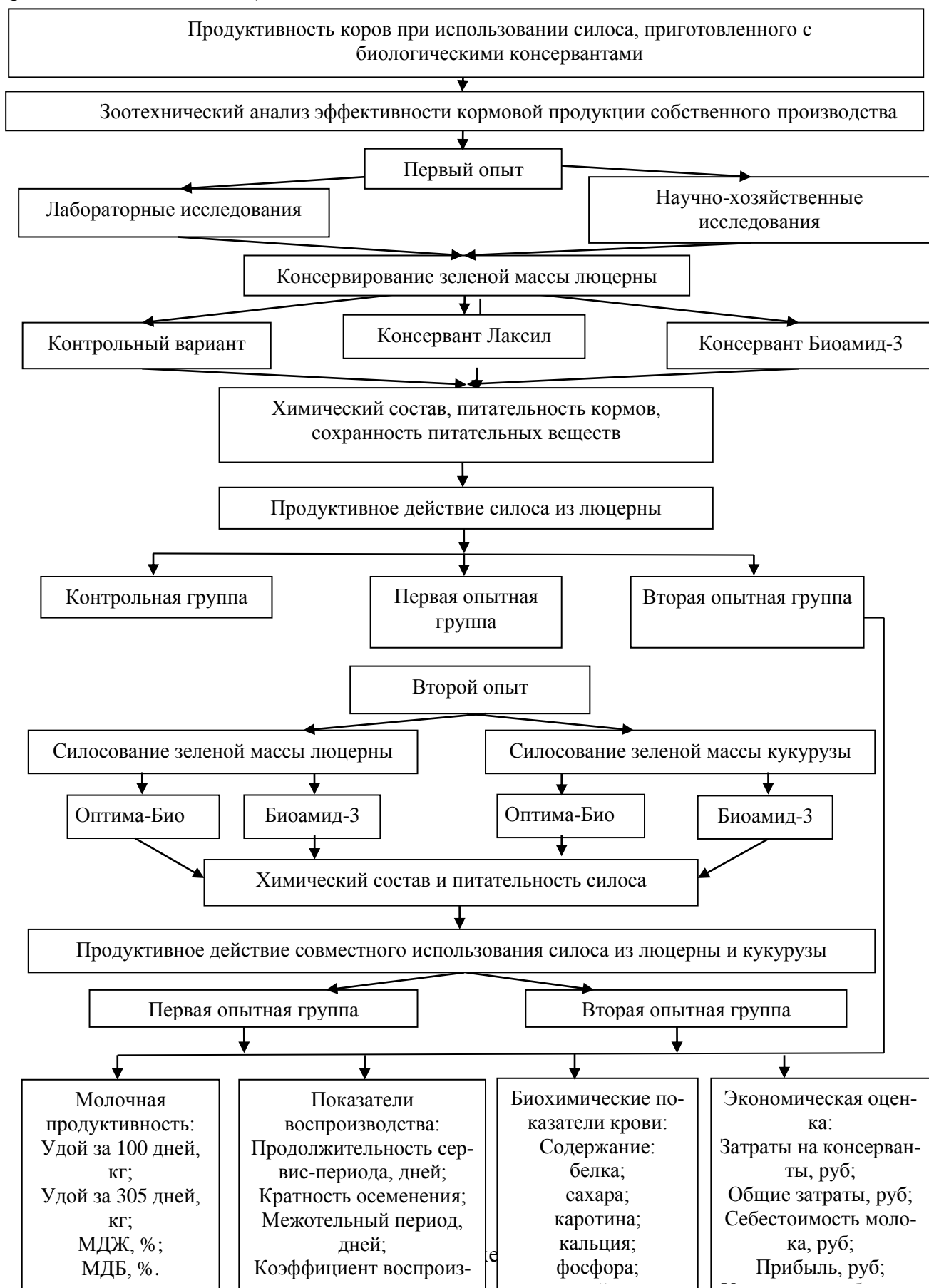


Рисунок 1 – Общая схема исследований

В первом опыте, при изучении эффективности различных консервантов при силосовании кормовых культур в качестве сырья использовали зеленую массу люцерны. Нами были заложены лабораторные опыты – закладка сырья в банки с консервантами Лаксил и Биоамид-3 и проведены производственные исследования при заготовке силоса в траншеях. Также был заложен контрольный вариант без консерванта.

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

Исследования по изучению химического состава и питательности готовых кормов, полученных при внесении биологических консервантов, проводились в АО «Агрохимцентр «Удмуртский» и в лаборатории Еврофинс Агро (BLGG).

Для изучения продуктивного действия силоса, заготовленного с различными консервантами, были отобраны коровы по методу пар-аналогов. Животным первой группы в состав рациона вводили силос, заготовленный с Лаксилом, второй опытной группы силос, заготовленный с использованием консерванта Биоамид-3. Животным контрольной группы скармливали силос, заготовленный без консервантов (таблица 1).

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

Во втором опыте, при изучении эффективности различных консервантов при силосовании кормовых культур в качестве сырья использовали люцерну и кукурузу. В качестве консервантов использовались биологические консерванты Биоамид-3 и Оптима-Био. Животных подбирали по методу пар-аналогов. Опыт проведен на двух группах коров по 14 голов в каждой. Животным первой опытной группы в состав рациона вводили силос, приготовленный с Оптима-Био, второй опытной группы силос, заготовленный с использованием консерванта Биоамид-3.

Учет молочной продуктивности проводили путем проведения контрольных доек, с определением содержания жира и белка в молоке на приборе «Лактан». Физико-химические и технологические свойства молока определялись на

фоне скармливания изучаемых рационов по общепринятым методикам (Н. В. Барабанщиков, 1988).

Биохимический статус определяли взятием крови на фоне изучаемых рационов кормления от пяти коров из каждой группы. Анализ проводился в Удмуртском ветеринарно-диагностическом центре по общепринятым методикам. Показатели воспроизводства оценивали по продолжительности сервис-периода, индексу осеменения, коэффициенту воспроизводительной способности (КВС). Экономическая оценка целесообразности использования консервантов при силосовании кормовых культур проводилась расчётным путем с учетом затрат на консервант, содержание коров и суммы выручки от реализации продукции.

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

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Зоотехнический анализ эффективности кормовой продукции собственного производства

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.

3.2 Эффективность использования биологических консервантов при силосовании люцерны

Установлено, что биологические консерванты способствуют сохранению питательных веществ корма (таблица 2).

При использовании 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. По сравнению с Лаксиллом, преимущество составило по обменной энергии 9,09 %, сырому протеину 10,59 %, каротину 11,23 %

Во втором опыте 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. По влиянию на сохранность питательных веществ корма лучшим эффектом обладал консервант Биоамид-3.

Таблица 2 – Химический состав сырья и силоса (производственный опыт)

Показатель	Химический состав				Сохранность, %		
	Зеленая масса	Контроль	Лаксил	Биоамид	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

При изучении продуктивного действия заготовленного силоса, были составлены рационы кормления коров на период раздоя (таблица 3)

Таблица 3 – Рацион кормления коров живой массой 550 кг, среднесуточный удой 26 кг в период раздоя

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Солома ячменная, кг	2,5	2,5	2,5
Силос из люцерны, кг	43,0	43,0	43,0
Зерносмесь, кг	5,0	5,0	5,0
Меласса из свеклы, кг	1,5	1,5	1,5
Жмых подсолнечный, кг	1,4	1,4	1,4
Na, Поваренная соль, г	60,0	60,0	60,0
P-Ca, Монокальций фосфат, г	90,0	90,0	90,0
Премикс П60-3, кг.	0,03	0,03	0,03
В рационе содержится			
ЭЖЕ	22,28	22,63	23,92
Обменная энергия, МДж	222,84	226,28	239,17
Сухое вещество, кг	23,08	22,27	22,27
Сырой протеин, г	3053,02	2988,59	3136,19
Переваримый протеин, г	1949,89	1927,55	2043,72
Сырой жир, г	776,00	781,74	795,87
Сырая клетчатка, г	5669,99	5329,83	5241,95
Сахар, г	1231,2	1208,7	1198,03
Кальций, г	175,15	175,15	175,15
Фосфор, г	92,86	92,86	92,86
Медь, мг	209,32	209,32	209,16
Цинк, мг	2009,06	2009,06	2009,06
Марганец, мг	1850,14	1850,14	1849,81
Кобальт, мг	16,72	16,72	16,72

По структуре рационов существенной разницы между группами не было: на долю грубых кормов приходилось 6 %, сочные корма занимали 56-57 %, а концентрированные корма – 37-38 %.

В рационах коров опытных групп концентрация энергии в сухом веществе рациона была больше, чем в контрольной и составила 10,2-10,7 МДж, также улучшились показатели обеспеченности протеином за счёт лучшего качества корма на фоне использования консервантов.

Продуктивное действие рациона, основу которого составлял силос, заготовленный с Биоамидом-3, было больше (таблица 4).

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров за 100 дней лактации, $\bar{X} \pm m_x$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Среднесуточный удой за 100 дней лактации, кг	23,38±0,79	24,36±1,26	26,11±0,90*
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±1,80	91,37±4,10	96,85±2,30**
Количество молочного белка, кг	72,24±1,40	75,77±3,30	81,71±2,10**
Удой в пересчете на стандартное содержание жира и белка, кг	2507,16±89,13	2606,52±116,14	2786,15±98,11*

Примечание: здесь и далее * $P > 0,95$, ** $P > 0,99$; *** $P > 0,999$

Преимущество по удою за сто дней лактации по сравнению с удоём контрольных животных составило 11,7 % с достоверной разницей ($P > 0,95$). Использование Лаксила при силосовании также позволило увеличить продуктивность на 4,2 %. Однако разница не имела статистической достоверности. По качественным характеристикам молока существенной разницы не установлено.

Использование в рационах силоса, заготовленного с консервантами, увеличивает удой за 305 дней лактации на 5,6-7,6 % (таблица 5).

Таблица 5 – Молочная продуктивность коров за 305 дней лактации, $\bar{X} \pm m_x$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
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 1 кг молока, ЭКЕ	1,05	0,99	0,92

Лучшим продуктивным действием характеризовался силос, заготовленный с консервантом Биоамид-3 ($P > 0,95$). По качественным характеристикам молока существенно значимых различий не установлено. 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. Разница в кормлении повлияла на затраты корма. При использовании консервантов затраты корма на единицу продукции снижаются на 0,06-0,13 ЭКЕ.

Установлено существенное влияние на содержание сухих веществ, СОМО и лактозы в молоке. Лучшими характеристиками обладало молоко коров второй опытной группы (таблица 6). Минимальные значения этих показателей наблюдались у коров контрольной группы.

Таблица 6 – Физико-химические свойства молока коров, $\bar{X} \pm m_x$

Показатель	Группа		
	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

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 % ($P > 0,95$). На фоне скармливания силоса с Биоамид-3 наблюдалось значительное увеличение содержания лактозы в молоке на 0,27 % ($P > 0,99$) и витамина С на 3,96 мг%.

В первом опыте в крови коров всех групп была выявлена гипогликемия. В образцах крови второй опытной группы уровень этого показателя был достоверно выше аналогов контрольной группы на 0,89 ммоль/л. Скармливание силоса, заготовленного с биологическими консервантами, способствует увеличению содержания каротина в крови животных опытных групп на 0,07-0,16 мг% ($P \geq 0,99$).

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. Наблюдалось увеличение концен-

трации каротина в крови животных опытных групп, при этом на фоне скармливания силоса с Биоамид-3 этот показатель был лучше.

Отмечено улучшение показателей воспроизводства у коров второй опытной группы. Продолжительность сервис-периода у них была меньше на 11,6 дня. Кратность осеменения снизилась на 1,2, при достоверной разнице ($P > 0,99$). Улучшение результативности осеменения позволяет сократить продолжительность межотельного периода на 13 дней и улучшить коэффициент воспроизводительной способности.

Себестоимость молока в варианте с использованием консерванта Биоамид-3 ниже на 1,47 руб., чем у варианта с консервантом Лаксил и, на 2,6 руб. ниже, чем у контрольного варианта (таблица 7).

Таблица 7 – Экономическая оценка производства молока при использовании биологических консервантов в силосовании в расчёте на одну голову

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
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 с учетом стоимости консерванта, 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

Кормление силосом с биоконсервантом Биоамид-3 дало увеличение рентабельности на 16,3 п.п. Рентабельность с вариантом силоса, заготовленного с Лаксилем, составила 26,99 %, что на 9,75 п.п. ниже варианта с Биоамид-3.

3.3 Использование различных биологических консервантов при силосовании кукурузы и люцерны

Во втором опыте, в соответствии с методикой исследований, при силосовании в качестве сырья использовали люцерну и кукурузу. Для улучшения качества корма в сырьё вносились консерванты Биоамид-3 и Оптима-Био.

В варианте кукурузного силоса с консервантом Биоамид-3 наибольшее содержание обменной энергии – 9,8 МДж, с Оптима-Био меньше на 0,4 МДж. Кукурузный силос с этим же консервантом содержит больше сырого протеина на 23 г, чем силос, заготовленный с Оптима-Био. В образцах силоса из люцерны преимущество по сырому протеину отмечалось в силосе, заготовленном с Биоамид-3 (149 г/кг). Таким образом, по питательной ценности лучшими оказались образцы силоса, заготовленные с применением консерванта Биоамид-3.

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 энергии в

сухом веществе рациона составила 9,9-10,4 МДж.

Установлено, что использование в кормлении коров силоса, заготовленного с Биоамидом-3, оказало стимулирующее действие на молочную продуктивность (таблица 8). За первые 100 дней лактации от них получили 3293,14 кг молока. Этот показатель больше на 187,71 или на 6,0 %, чем при скармливании силоса, заготовленного с Оптима-Био (первая группа). По качественным характеристикам молока существенной разницы не выявлено.

Таблица 8 – Молочная продуктивность коров за 100 дней лактации, $\bar{X} \pm m_x$

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	114,27±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*

Преимущество в молочной продуктивности коров на фоне силоса с Биоамидом-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 % ($P > 0,95$).

Изучение физико-химических свойств молока показало, что по содержанию жира и белка в молоке коров опытных групп существенной разницы не было. Положительное влияние оказал силос, приготовленный с Биоамид-3, на содержание сухого вещества в молоке (+ 0,31 %), лактозы (+ 0,3 %), СОМО, уровень витамина С (+ 18,3 %). Разница достоверна. Наблюдалась тенденция увеличения содержания казеина в составе белка молока.

Результаты исследования отобранных проб крови показали, что содержание белка в крови у исследуемых животных находилось в пределах физиологических норм от 88,4 до 75,8 г/л (таблица 9).

Таблица 9 – Основные биохимические показатели крови коров, $\bar{X} \pm m_x$

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

Биохимические исследования крови показали, что на фоне силоса с Биоамид-3 увеличилась концентрация белка в сыворотке крови. Преимущество в пользу второй опытной группы составило 12,4 г/л ($P \geq 0,95$). Содержание глю-

козы в крови коров второй опытной группы было выше на 1,21 ммоль/л ($P \geq 0,95$). Содержание кальция и фосфора в исследуемых образцах находилось в пределах физиологической нормы.

Отмечено улучшение показателей воспроизводства у коров второй опытной группы. Продолжительность сервис-периода у них была меньше на 28,61 дня. Кратность осеменения снизилась на 0,67.

Использование консерванта Биоамид-3 способствовало снижению себестоимости 1 кг молока до 17,74 руб. (таблица 10).

Таблица 10 – Экономическая эффективность производства молока при использовании силоса, заготовленного с различными консервантами

Показатель	Группа	
	первая опытная	вторая опытная
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 с учетом стоимости консерванта, 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

Уровень рентабельности производства молока при использовании консерванта Биоамид-3 был 27,56 %. Это выше на 8,53 п.п., чем у варианта с консервантом Оптима-Био.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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 Лаксилем 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 подопыт-

- ных 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, удой 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 Лаксиллом. 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.

Публикации, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах ВАК РФ:

1. **Хохряков, Г.А.** Зоотехнический анализ эффективности кормовой продукции собственного производства / Г. А. Хохряков, Е. М. Кислякова, В. М. Юдин / Известия ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». – Владикавказ. – № 56 (1). – 2019. – С. 106-113.
2. **Хохряков, Г. А.** Биологические консерванты при силосовании кормовых культур, как фактор, обуславливающий молочную продуктивность коров / Г. А. Хохряков, Е. М. Кислякова // Известия Оренбургского аграрного университета. – № 5 (79). – 2019. – С. 226-229.
3. **Хохряков, Г. А.** Влияние силоса, заготовленного с биологическими консервантами, на биохимический статус крови коров и их воспроизводительные функции / Е. М. Кислякова, **Г. А. Хохряков**, И. М. Мануров, Н. М. Тогушев // Вестник КрасГАУ. – № 11. – 2019. – С. 78-83.

Публикации в других изданиях

1. **Хохряков, Г.А.** Зоотехническая оценка кормовых культур, выращиваемых в АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики / Е. М. Кислякова, Г. А. Хохряков // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы международного науч.-практ. конф. в 3-х том., 14-17 фев. 2017 г. – Ижевск, 2017. – С. 50-55.
2. **Хохряков, Г.А.** Перспективы использования консервантов при силосовании в условиях Удмуртской Республики / Е. М. Кислякова, Г. А. Хохряков // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых учёных-исследователей: материалы Всеросс. науч.-практ. конф., 24-27 окт. 2017 г. – Ижевск, 2017. – С. 101-104.

Подписано в печать 09.07.2020

Формат 60x84 1/16. Печ.л. 2,0 Заказ № 7546

Тираж 100 экз.

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11

Тел.: +7 (3412) 77-16-45 E-mail: rio.isa@list.ru