

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Лобанова Александра Юрьевича «Совершенствование технологии и технического средства заготовки сенажа с использованием газового консерванта», представленную к публичной защите в диссертационный совет 24.1.220.01 на базе федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

Работа представлена в рукописи на 157 страницах машинописного текста и включает: титульный лист (1 с.); оглавление (3 с.); введение (7 с.); разделы 1...6 (99 с.); заключение (2 с.); основные обозначения и сокращения (4 с.); список использованной литературы (23 с., 233 наименований, в том числе 20 – на иностранных языках) и приложения (18 с., в котором копии документов, подтверждающие внедрение результатов диссертационной работы, копии патентов РФ на изобретения, материалы первичных данных и матрицы планирования экспериментов, Благодарственное письмо и Сертификаты участника конференций).

### 1. Актуальность темы диссертации

Продовольственная безопасность является составной частью национальной безопасности России, которая рассматривается как способность государства и его регионов гарантировать удовлетворение потребностей населения в продовольствии на уровне, обеспечивающем нормальную жизнедеятельность. При этом животноводческая отрасль существенно влияет на обеспечение продуктами питания людей. Для успешного развития данной отрасли необходимо развитие кормовой базы.

При этом дальнейшее развитие животноводства, повышение продуктивности скота при одновременном снижении себестоимости продукции должно достигаться созданием в хозяйствах прочной и полноценной кормовой базы путем повышения качества кормов применением и дальнейшим совершенствованием новых технологий заготовки и хранения.

Одним из приоритетных путей заготовки зеленых кормов консервированием, направленных на экономичность и энергосбережение при сохранении экологической безопасности, является применение углекислого газа в качестве консерванта.

Поэтому диссертационная работа А.Ю. Лобанова, посвященная обоснованию целесообразности и технологической возможности использования углекислого газа в качестве консерванта под различные технологии заготовки сенажа, является актуальной задачей в области заготовки кормов для сельскохозяйственных животных.

Выполненная работа является частью исследований по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса Российской Федерации, проведенных в ФГБНУ НИИИСХ Республики Коми в соответствии с планом научно-иссле-

довательских работ по разделу VIII, подразделу 24 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013...2020 гг. «Разработать устройство для внесения консерванта в сенажную массу и новый способ заготовки сенажа в упаковке для разработки технологии заготовки кормов» (№ ГР 0674-2014-0024) и ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока согласно выполнения научно-исследовательской работы «Создание высокоэффективных машинных технологий и технических средств для механизации растениеводства и животноводства, адаптированных к особенностям климатических условий Северо-Востока Европейской части России» (№ ГР 123011900028-9)

Диссертационная работа А.Ю. Лобанова отвечает требованиям, предъявляемым к работам по техническим наукам.

## **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна**

Автором выносятся на защиту следующие основные положения:

- конструктивно-технологическая схема устройства обработки сенажной массы газовым консервантом;
- аналитические выражения по совершенствованию технологии и технического средства заготовки сенажа с использованием газового консерванта;
- математические модели, позволяющие определить основные технологические параметры внесения углекислого газа разработанным техническим средством в сенажную массу на качество заготавливаемого сенажа при его закладке на хранение в герметичной упаковке;
- результаты полевых испытаний по использованию углекислого газа в качестве консерванта разработанным техническим средством при заготовке сенажа в герметичной упаковке;
- экономическая целесообразность и технологическая возможность использования углекислого газа в качестве консерванта при заготовке сенажа в герметичной упаковке.

В диссертации представлено пять общих выводов, изложенных в заключении.

**Первый вывод** сообщает, что на основании результатов анализа научных исследований разработана конструктивно-технологическая схема устройства обработки сенажной массы газовым консервантом, состоящая из цельнолитого баллона с углекислым газом, соединенного гибким шлангом через редуктор с расходомером и рабочим элементом внесения консерванта в сенажную массу. Вывод обосновывает первое научное положение, имеет техническую новизну (патенты РФ №№ 2555435 и 2771780 на изобретения).

**Второй вывод** дает информацию по определению коэффициента содержания воздуха в сенаже в зависимости от его влажности и плотности прессования с учетом которого рассчитывается доза внесения консерванта в сенажную массу, а также скорости протекания процесса массообмена между углекислым газом, внесенным в сенаж, и имеющимся там воздухом. Вывод основан на результатах теоретических ис-

следований, имеющих определенную новизну, и подтверждает второе научное положение.

Третий вывод констатирует, что получены регрессионные модели, позволяющие определить основные технологические параметры внесения углекислого газа разработанным техническим средством в сенажную массу на качество заготавливаемого сенажа при его закладке на хранение в герметичной упаковке. Результаты практических опытов по изучению технологического процесса внесения углекислого газа в сенажную массу подтверждают теоретические исследования. Поэтому вывод достоверен, имеет новизну и обосновывает второе и третье научные положения.

Четвертый вывод сообщает о результатах полевых испытаний по использованию углекислого газа в качестве консерванта разработанным техническим средством при заготовке сенажа в герметичной упаковке из полимерной пленки. Результаты исследований в производственных условиях по использованию углекислого газа в качестве консерванта позволили подтвердить достоверность полученных результатов в лабораторных условиях. Вывод подтверждает четвертое научное положение.

Пятый вывод содержит сведения об экономической целесообразности и технологической возможности использования углекислого газа в качестве консерванта при заготовке сенажа в герметичной упаковке. Годовой экономический эффект от использования технологии заготовки сенажа в рулоны в герметичной упаковке с использованием углекислого газа в качестве консерванта при производстве молока по приведенным затратам составляет 242,6 тысяч рублей в год. Срок окупаемости произведенных затрат на оборудование и операционные расходы заготовки сенажа с использованием газового консерванта равен 12 месяцев (1,0 год).

Достоверность всех выводов объективна и не вызывает сомнений.

### 3. Значимость для науки и практики результатов диссертации

Значимость результатов исследований для науки заключается в получении аналитических зависимостей по совершенствованию технологии и технического средства заготовки сенажа с использованием газового консерванта: коэффициента содержания воздуха в сенаже в зависимости от его влажности и плотности прессования, дозы внесения консерванта в сенажную массу, скорости протекания процесса массообмена между углекислым газом, внесенным в сенаж, и имеющимся там воздухом; получении математических моделей, позволяющие определить основные технологические параметры внесения углекислого газа разработанным техническим средством в сенажную массу на качество заготавливаемого сенажа при его закладке на хранение в герметичной упаковке.

Значимость результатов исследований для практики заключается в том, что содержащиеся в диссертации научные положения и выводы применимы при совершенствовании технологии и технического средства заготовки сенажа с использованием газового консерванта.

На основе проведенных исследований разработана технология обработки се-

нажа газовым консервантом и предложено устройство для его осуществления. Данное устройство прошло опытно-производственную проверку в ООО «Пригородный» республики Коми, подтвердившее целесообразность и технологическую возможность использования углекислого газа в качестве консерванта под различные технологии заготовки сенажа.

#### 4. Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенности в целом и качества оформления рукописи

Во введении обоснована актуальность темы, цель исследований, сущность выполненной работы и основные положения, выносимые на защиту.

В первом разделе «Современное состояние проблемы и задачи исследований» рассмотрены технологии и технические средства консервирования сенажа, представлен обзор химических консервантов и зоотехнические требования к технологии консервирования сенажа, приведен обзор теоретических работ по проблеме консервирования сенажа, изложены содержание цели и задачи исследования.

К положительному моменту этого раздела можно отнести систематизированность проведенного обзора, сопровождаемого схемами и общим видом технических средств. Материал раздела исчерпывающе полно формулирует необходимость и целесообразность совершенствования технологии и технического средства заготовки сенажа с использованием газового консерванта.

*Замечания по первому разделу.*

1. Почему в качестве газового консерванта были рассмотрены только углекислый и сернистый газ?
2. Возможно ли применение различных других газов при заготовке сенажа?

Во втором разделе «Теоретические исследования по совершенствованию технологии и обоснованию технического устройства обработки сенажа газовым консервантом» представлено обоснование конструктивно-технологической схемы устройства обработки сенажной массы газовым консервантом, теоретически обоснованы его конструктивные параметры и рассмотрены вопросы обработки сенажного рулона углекислым газом.

Теоретически изученные процессы обработки сенажного рулона газовым консервантом, содержащие новизну, позволили обосновать технические решения для создания анаэробной среды в сенаже, защищенные охранными документами Роспатента.

*Замечания по второму разделу.*

1. Каким образом планируется управление предложенного технического устройства для обработки сенажа углекислым газом?
2. Разные плотности прессования требуют различной дозы консерванта. Каким образом это будет регулироваться при неизменном объеме пневмоцилиндра?

В третьем разделе «Программа, экспериментальные установки и методика исследований по применению углекислого газа в качестве консерванта сенажной массы» в соответствии с поставленными задачами изложена программа исследований, описаны экспериментальные установки, использованные приборы и оборудование, общепринятые и частные методики исследований и обработки

экспериментальных данных. При исследованиях применялись физическое и математическое моделирование, методы теории математического планирования эксперимента, статистические и численные методы с использованием вычислительной техники.

К положительному моменту раздела относится то, что методики проведения экспериментальных исследований и обработки данных дополнены фотографиями приборов и оборудования, используемых в работе. Раздел соответствует своему назначению и показывает достойную методическую подготовку диссертанта.

*Замечания по третьему разделу.*

1. Обеспечивается ли достаточная точность введения консерванта при использовании газового редуктора и секундомера?

2. Почему в качестве сырья для проведения исследований выбрана многолетняя злаково-бобовая травосмесь?

**В четвертом разделе** «Результаты экспериментальных исследований по применению углекислого газа в качестве консерванта сенажной массы» изложены результаты практических экспериментов по выбору ингибирующего вещества для сенажной массы, влиянию основных параметров внесения углекислого газа техническим средством в сенажную массу на качество заготавливаемого сенажа.

Положительно следует отметить, что обработка полученных экспериментальных данных выполнена с использованием современных вычислительных средств. Полученные регрессионные модели на адекватность реальному процессу оценивались применением способов регрессионного и дисперсионного анализов. Это подтверждает, что автор владеет современными методами научных исследований.

*Замечания по четвертому разделу.*

1. Чем обоснованы уровни варьирования объема сенажной массы в зоне обработки одного распылителя?

2. Чем обусловлено включение данного фактора в проводимые исследования?

**В пятом разделе** «Реализация в полевых условиях результатов экспериментальных исследований технологического процесса применения углекислого газа в качестве консерванта сенажной массы» представлены результаты испытаний разработанного устройства по использованию углекислого газа при заготовке сенажа в рулоны технологией обмотки в полимерной пленке на животноводческой ферме ООО «Пригородный» (Республика Коми, Российская Федерация).

Положительным в данном разделе следует отметить то, что результаты исследований в полевых условиях технологического процесса применения углекислого газа в качестве консерванта сенажной массы подтверждают достоверность полученных результатов в лабораторных условиях.

*Замечания по пятому разделу.*

1. Почему не производился контроль температуры в полевом эксперименте?

2. Насколько проведение обработки на месте хранения снижает производительность заготовки кормов?

**В шестом разделе** «Экономическая эффективность использования углекислого газа при заготовке сенажа» обоснована экономическая целесообразность и технологическая возможность использования углекислого газа в качестве консерванта

при заготовке сенажа в герметичной упаковке. Расчет экономической эффективности заготовки сенажа в герметичной упаковке с применением углекислого газа проведен в сравнении традиционной технологией заготовки сенажа без использования консервантов. Годовой экономический эффект от использования технологии заготовки сенажа в рулоны в герметичной упаковке с использованием углекислого газа в качестве консерванта при производстве молока по приведенным затратам составляет 242,6 тысяч рублей в год, а срок окупаемости произведенных затрат на оборудование и операционные расходы заготовки сенажа с использованием газового консерванта составляет 12 месяцев (1,0 год). Положительный экономический эффект от использования углекислого газа при заготовке сенажа обусловлен повышением качества сенажа (увеличение обменной энергии на 6,7%, комовых единиц на 10,3%, протеина на 5,6%) и соответственно увеличением продуктивности коров.

*Замечания по шестому разделу.*

1. Для какого года актуальны цифры приведенного экономического обоснования эффективности разработки.

2. Экономическая эффективность оценена по добавочной стоимости сенажа, тогда как вернее оценивать ее по увеличению прибавочной продукции животноводства.

## **5. Общее мнение по оформлению диссертации и ее редактированию**

Диссертация А.Ю. Лобановым написана самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвинутые для публичной защиты, свидетельствует о личном вкладе автора в науку, является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, имеющие существенное значение для развития страны.

Текст диссертационной работы изложен достаточно грамотным языком, в хорошем стиле, результаты исследований сопровождаются рисунками, таблицами, ряд первичных документов представлены в приложениях. Результаты внедрения подтверждены соответствующими документами.

*Замечания по оформлению и редактированию диссертации.*

1. Отдельные источники литературы отсутствуют в открытом доступе и нет возможности сверить их с упоминанием в текстах.

2. Основная литература диссертации представлена источниками 60-80-х гг. прошлого века.

## **6. Подтверждения опубликования результатов диссертационной работы в научной печати, соответствия содержания диссертации литературным источникам, автореферата основным положениям диссертации**

По теме диссертации опубликовано 17 работ, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в журнале, индексируемом в базе данных Scopus, 10 статей в материалах научных конференций, получено 2 патента РФ на изобретения. Они достаточно полно отражают основное содержание диссертации.

Автореферат включает общую характеристику и краткое изложение работы. Структура изложения диссертации сохранена в автореферате. Содержание автореферата и общие выводы соответствуют основным положениям диссертации.


## 7. Заключение

Диссертацию А.Ю. Лобанова в целом можно считать завершенной научной работой, в которой на основании выполненных автором теоретических, экспериментальных исследований сформулированы и обоснованы научные решения, внедрение которых имеет существенное значение для повышения эффективности заготовки кормов, т.е. содержит научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит существенный вклад в ускорение научно-технического прогресса страны.

Автором в процессе работы над диссертацией использованы современная аппаратура и оборудование, применено математическое и физическое моделирование, теория планирования эксперимента, опытные данные обработаны с применением персональных компьютеров по стандартным программам, что свидетельствует о достаточно высоком научном уровне проведенных исследований и характеризует автора как квалифицированного научного работника.

В соответствии с изложенным считаю, что диссертационная работа Лобанова Александра Юрьевича соответствует требованиям раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 с изменениями и дополнениями), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

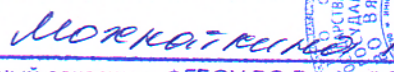
Официальный оппонент:  
доктор технических наук, профессор  
кафедры технологического и  
энергетического оборудования  
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ

 В.Г. Мохнаткин

ФИО лица, представившего отзыв	Мохнаткин Виктор Германович
Место работы	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный агротехнологический университет»
Адрес	610017, г. Киров, Октябрьский проспект, 133
E-mail	k-teo@vgatu.ru, mohnatkin@vgsha.info
Телефон	8(8332) 37-53-45

Подпись В.Г. Мохнаткина заверяю:

ДОСТОВЕРЯЮ ПОДПИСЬ

  
технический секретарь ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ

27.02.2024 г.

