

В диссертационный совет  
Д 24.2.315.04 при ФГБОУ ВО  
«Кемеровский государственный  
университет»  
650000, Кемеровская область –  
Кузбасс, г. Кемерово, ул. Красная,  
дом 6

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОПОНЕНТА**

**на диссертационную работу Гринюк Алексея Николаевича «Применение диоксида углерода для технологического и аппаратного обеспечения продуктивности кролиководства и послеубойной сохранности крольчатины», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса; 4.3.3. Пищевые системы**

### ***Актуальность темы выполненной работы.***

Потребление мяса кролика растет пропорционально его производству как в Российской Федерации, так и в других странах. Несмотря на то, что объемы производства и потребления мяса кролика в России уступают объемам производства и потребления мировых лидеров в данном направлении, крольчатина в России набирает все большую популярность благодаря своим уникальным свойствам.

Применение кормовых добавок, позволяющих увеличить мясную продуктивность кроликов необходимы для получения качественной и безопасной продукции животноводства. Для этого рационально использовать вторичные продукты АПК, которые при правильной переработке могут представлять собой многообещающую альтернативу в питании кроликов.

Применяемые, на сегодняшний день, методы холодильной обработки мяса кролика обладают рядом недостатков: распространение бактериальных микроорганизмов при взаимодействии с водными средами, ухудшение товарного вида, поглощение влаги тушками, или усушка при воздушном охлаждении. Это провоцирует активизацию поисков альтернативных безопасных рабочих тел и технологий для применения в холодильной обработке крольчатины на предприятиях АПК.

Учитывая данные обстоятельства, актуальность диссертационной работы Гринюк А.Н., направленная на разработку и исследование технологии применения диоксида углерода для технологического и аппаратного обеспечения продуктивности кролиководства и послеубойной сохранности крольчатины, не вызывает сомнений.

***Научная новизна исследований и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.***

1. Оптимизированы технологические решения по организации производства белково-минеральной кормовой добавки с применением диоксида углерода на этапе второго охлаждения кормовой добавки после грануляции.

2. Выявлено положительное влияние разработанной белково-минеральной кормовой добавки на прирост живой массы кроликов и прижизненное формирование качественных характеристик мяса.

3. Разработана математическая модель для определения продолжительности низкотемпературного консервирования тушек кролика в среде диоксида углерода, с сохранением качественных характеристик мяса.

4. Установлены закономерности изменения массы снегообразного диоксида углерода в зависимости от температуры и угла конуса генератора – снегообразователя.

5. Установлены закономерности сублимации диоксида углерода и теплообмена при низкотемпературной консервации и транспортировки мяса кроликов в модифицированной газовой среде CO<sub>2</sub>.

6. Получены закономерности изменения индикаторов качества тушек кролика в процессе низкотемпературного консервирования в среде диоксида углерода.

***Практическая значимость для науки и производства, полученных автором диссертации результатов.***

Выполненный комплекс теоретических и экспериментальных исследований позволил автору добиться следующих результатов.

Получен патент: 2013120624/13 «Аппарат для холодильной обработки продуктов с рециркуляцией диоксида углерода».

Разработана новая белково-минеральная кормовая добавка на основе зерносмеси, концентрата соединительнотканых белков и преципитата, доказана целесообразность применения разработанной добавки в рационах молодняка кроликов. Разработаны и утверждены ТУ и ТИ № 10.91.10-287-02068309 для данной технологии. Также разработаны и утверждены ТУ и ТИ 10.11.39-286-02068309-2023 для технологии низкотемпературной консервации мяса кроликов, основанная на применении диоксида углерода

Производственные испытания проведены в условиях ООО «Алинкино», ООО «Айс-Групп» Кемеровской области. Проведенные испытания показали рациональность и эффективность предложенных методик.

***Достоверность результатов и основных выводов диссертации.***

Достоверность результатов проведённых исследований базируется на строгих доказательствах и использовании апробированных методов. Используемые методики исследования полностью соответствуют действующим государственным стандартам, а выводы, полученные в работе, сопровождаются научным обоснованием, что свидетельствует о достоверности представленных результатов.

Результаты исследований, выполненные Гринюк А.Н., обсуждались на профильных научно-практических конференциях «Пищевые технологии» (Казань, 2015), «Пищевые продукты и здоровое питание» (Кемерово, 2016),

«Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов» (Кемерово, 2016, 2017), «Пищевые продукты и здоровье человека» (Кемерово, 2018), «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке» (Санкт-Петербург, 2019), «Холодильная техника и биотехнологии» (Кемерово, 2020, 2021, 2023), «Научные основы развития АПК» (Томск, 2023)

Основное содержание диссертации опубликовано в 25 печатных работах, в т. ч. 6 – в журналах, рекомендованных ВАК, 3 – в изданиях, индексируемых Scopus. Новизна технических решений защищена патентом РФ.

Лично автором выбрано научное направление исследований, поставлены цель и задачи исследований, разработана методология проведения экспериментов, подобраны конкретные методики, проведены исследования и их анализ, сделаны выводы по работе.

#### ***Оценка содержания работы, её завершенность.***

*Во введении* обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цели, научная новизна диссертационной работы, ее теоретическая и практическая значимость, представлены научные положения, выносимые на защиту, а также структура и объем работы.

*В первой главе* «Литературный обзор» рассмотрены вопросы актуальности производства и потребления мяса кролика, описаны химические, морфобиохимические и технологические особенности мяса кролика в сравнении с мясом других видов животных. Рассмотрены кормовые добавки и их влияние на нутриенты и мясную продуктивность кроликов, определено, что вторичные продукты АПК могут являться альтернативными источниками нутриентов в кормовых рационах кроликов. Представлено оборудование для низкотемпературной обработки мяса кролика и транспортировки.

*Во второй главе* «Технические средства и методика экспериментальных исследований» автор приводит описание организации проведения экспериментальных исследований, используемых при проведении научно-хозяйственного опыта по влиянию разрабатываемой кормовой добавки на продуктивные показатели поголовья кроликов калифорнийской породы, а также методы, направленные на изучение влияния добавок на качественные характеристики мяса после убоя. Представлен экспериментальный стенд для проведения исследований по влиянию кормовой добавки на качество мяса кроликов и процесса низкотемпературного хранения мяса кролика при различных температурах.

*В третьей главе* «Экспериментальная часть» представлены результаты исследования по разработке белково-минеральной кормовой добавки и обоснованию использования рассматриваемых компонентов. Разработаны схемы рационов кроликов с учетом включения в них разработанной белково-минеральной кормовой добавки. Определено влияние разработанной добавки на продуктивные и убойные показатели исследуемого поголовья кроликов. Исследовано влияние применяемой добавки на физико-химические и функционально-технологические свойства исследуемых образцов мяса кроликов. Проведен анализ и математическое моделирование для определения продолжительности охлаждения мяса кроликов. Часть главы посвящена экспериментальным исследованиям, охватывающим процесс охлаждения

тушек кроликов в контактном аппарате с модифицированной средой CO<sub>2</sub> и при их транспортировке, с контролем изменения температуры и плотности теплового потока. Кроме того, произведена оценка продолжительности процесса холодильной обработки тушек кроликов, а также требуемого количества диоксида углерода для поддержания заданной температуры в тушке кролика при различных значениях температуры окружающей среды, а также продолжительности транспортировки. Изложены результаты исследования по воздействию диоксида углерода на качественные характеристики охлаждаемого мяса кролика. Определены сроки хранения и изменения, происходящие в мясе в процессе хранения.

*В четвертой главе «Практическое использование результатов исследований»* представлены и обоснованы технологические решения по организации производства белково-минеральной кормовой добавки. Основываясь на установленных закономерностях, разработаны технологические принципы охлаждения крольчатины как при охлаждении в контактных аппаратах, так и при транспортировке. Для наиболее эффективного практического применения разработана программа, позволяющая определять продолжительность охлаждения мяса кроликов и объем диоксида углерода при различных условиях.

**Автореферат** отражает основные положения и выводы диссертации.

#### ***Замечания по содержанию диссертации.***

Отмечая актуальность, научную обоснованность и практическую значимость диссертационной работы, необходимо обратить внимание автора на определенные спорные моменты и недостатки исследования, к которым, следует отнести следующие:

1. Хотелось бы получить разъяснение по выбору метода скармливания изучаемой добавки, а именно производилось внесение его на 1 кг корма, на 1 кг сухого вещества рациона или на 1 кг живой массы подопытных животных и почему?

2. Изменилась ли пищевая ценность мяса кролика после использования белково-минеральной кормовой добавки?

3. Чем обусловлен полученный эффект при добавлении в рацион белково-минеральной кормовой добавки?

4. Как осуществляется контроль температуры охлаждения гранул белково-минеральной кормовой добавки, поступающих в охладитель, допустимо ли их переохлаждение?

5. На стр. 61 диссертационной работы указано «Кормление осуществляли один раз в день согласно детализированным нормам кормления». Требуется уточнить, были ли включены в основной рацион подопытных животных еще какие-либо компоненты и в каком объеме?

6. Началом основного периода опыта служит 60-дневный возраст кроликов. Чем обусловлен выбор именно этого периода?

7. Необходимо было привести более полную характеристику объектов исследования.

8. В работе необходимо было указать сезон и продолжительность формирования групп подопытных животных.

Указанные замечания не являются принципиальными и не снижают общей положительной оценки, представленной на оппонирование диссертационной работы.

### **Заключение.**

В диссертационной работе Гринюк Алексея Николаевича предложена, научно и экспериментально обоснована совокупность методов, технических и технологических средств для создания высокоэффективной технологии применения диоксида углерода для технологического и аппаратного обеспечения продуктивности кролиководства и послеубойной сохранности крольчатины.

Диссертационная работа Гринюк А.Н. «Применение диоксида углерода для технологического и аппаратного обеспечения продуктивности кролиководства и послеубойной сохранности крольчатины» является научно-квалифицированной работой, в которой изложены научно-обоснованные технологические и технические разработки, связанные с производством и использованием белково-минеральной кормовой добавки с применением диоксида углерод, а также низкотемпературного консервирования мяса кроликов с использованием диоксида углерода.

Выполненная диссертационная работа в полной мере соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Правительством РФ 24.09.2013 г, а её автор **Гринюк Алексей Николаевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса и 4.3.3. Пищевые системы.

### **Официальный оппонент:**

Профессор кафедры  
производства и экспертизы качества  
сельскохозяйственной продукции  
ФГБОУ ВО «Калининградский  
государственный технический университет»,  
доктор технических наук, доцент

Ульрих Елена Викторовна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 236022, Северо-Западный федеральный округ Калининградская обл., г. Калининград, Советский проспект, д. 1.  
e-mail: elen.ulrich@mail.ru, тел. +7 9049609496

