

В диссертационный совет
Д 24.2.315.05 при ФГБОУ ВО
«Кемеровский государственный
университет»

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу **Коротких Павла Сергеевича на тему
«Научно-практические аспекты технологии холодильного хранения
рыбной продукции в среде обогащенной диоксидом углерода»**,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 4.3.3. Пищевые системы

Актуальность темы выполненной работы.

Рыбная продукция составляет важную часть рациона значительной группы населения. При этом продолжительность хранения рыбной продукции ограничена. В процессе хранения сушено-вяленой и копченой рыбы протекают окислительные, протеолитические и физико-химические процессы, связанные с потерей влаги, в результате чего появляются потери массы продукта, «усушка».

В пищевой промышленности недостаточно методов, снижающих потери массы копченой рыбы при хранении. В основном используют различные виды упаковки: полиэтиленовые пакеты, вакуумную упаковку, стекло. Но эти методы не обеспечивают заданных показателей по уменьшению усушки или приводят к органолептическим изменениям, снижению качественных показателей, ухудшению уровня микробиологической безопасности и значительному увеличению стоимости готового продукта. Задачи, связанные с совершенствованием технологии хранения сушено-вяленой и копченой рыбы, являются актуальными и их решение позволит внести значительный вклад в организацию поставок рыбной продукции в различные регионы страны, существенно снизить потери.

Учитывая данные обстоятельства, актуальность диссертационной работы Коротких П.С., направленная на разработку и исследование технологии холодильного хранения рыбной продукции в среде обогащенной диоксидом углерода, не вызывает сомнений.

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

1. Исследовано влияние различных видов пищевых покрытий и режимов хранения сушено-вяленой и копченой рыбы на потери влаги, изменение качества и физико-химических свойств.

2. Научно обоснована технология хранения сушено-вяленой и копченой рыбы при различных температурных режимах, как в среде диоксида углерода,

так и с применением различных пищевых покрытий. Предложена математическая модель влагопотери в процессах хранения сушено-вяленой и копченой рыбы при различных технологических режимах.

3. Разработана балльная шкала для многофакторной органолептической оценки качества сушено-вяленой и копченой рыбы, выявлены закономерности изменения микробиологических показателей безопасности сушено-вяленой и копченой рыбы.

4. Разработана техническая документация на способы хранения сушено-вяленой и копченой рыбы. Произведены испытания предложенной технологии в условиях промышленного предприятия. Проведена производственная проверка усовершенствованной технологии хранения сушено-вяленой и копченой рыбы на ряде предприятий.

5. Произведен экономический расчет внедрения метода хранения сушено-вяленой и копченой рыбы с применением диоксида углерода на производстве, который также подтверждает эффективность предложенных решений.

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

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

Получены патенты:

Способ хранения сушено-вяленой и копченой рыбы в среде диоксида углерода (Патент №2728222РФ, МПК A23B4/00(2006.01).

Установка для транспортировки продуктов в среде диоксида углерода (Патент №2723500 РФ, МПК B65D88/74 (2006.01).

Предложена эффективная технология хранения сушено-вяленой и копченой рыбы в среде, обогащенной диоксидом углерода. Установлены нормы расхода диоксида углерода.

Разработаны и утверждены ТУ и ТИ № 10.20.23-280-02068309-2021 «Рыба сушено-вяленая, хранимая в среде диоксида углерода», которые могут быть использованы производителями и ритейлерами сушено-вяленой и копченой рыбы.

Производственные испытания проведены в условиях ООО «Алинкино», ООО «Инноватор» и ООО «Технохолд» 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 пред-

ставленных результатов.

Результаты исследований, выполненные Коротких П.С., обсуждались на международных, национальных научно-практических конференциях (г. Екатеринбург, г. Кемерово, г. Донецк).

Основное содержание диссертации опубликовано в 16 научных работ, в том числе 3 публикации в изданиях, индексируемых в международной базе данных Scopus, 5 статей – в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 6 статей – в материалах конференций, также получены 2 патента РФ на изобретение.

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 вяленой и копченой рыбной продукции, особенности технологии ее хранения, а также характеристика и сферы применения пищевых покрытий и диоксида углерода.

Во *второй главе* «Организация работы, объекты и методы экспериментальных исследований» автор приводит описание организации проведения экспериментальных исследований, особенности создания аппарата для хранения сушено-вяленой и копченой рыбы в среде диоксида, устройство и принцип функционирования. Здесь также представлены методы и объекты исследований: микробиологических, органолептических и физико-химических показателей.

В *третьей главе* «Результаты исследований и их обсуждение» представлены результаты исследования влияния пищевых пленкообразующих покрытий на ингибирование развития микроорганизмов и увеличение срока хранения вяленой и копченой рыбы в процессе хранения; влияние пищевых покрытий на основе моноглицерида на гидролитические и окислительные изменения поверхностного жира рыбы при холодильном хранении и уменьшение потери массы в процессе усушки; влияние физико-химических свойств CO_2 на сохранение качества, увеличение срока хранения и уменьшения усушки вяленой и копченой рыбы в процессе хранения. Предложен усовершенствованный метод расчета времени обезвоживания в процессах хранения для вяленой и копченой рыбы.

В *четвертой главе* «Практическая реализация результатов исследований» представлен расчет ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологии уменьшения усушки вяленой и копченой рыбы.

Результаты производственных испытаний усовершенствованной технологии хранения вяленой и копченой рыбы с применением диоксида углерода. Также представлена, разработанная автором, технологическая схема технологии хранения вяленой и копченой рыбы и методология ее реализации.

Аннотация 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. Не представлены зависимости исследуемых физических и органолептических свойств продуктов от различных параметров покрытий (состав, толщина, способ нанесения). Отсутствует пояснение как эти покрытия удаляются с продукта при употреблении в пищу. Если не удаляются (в силу их съедобности), то как влияют на вкус и на отношение к ним потребителя.

2. В тексте диссертации и аннотации встречаются не совсем удачные речевые обороты, также в диссертации ряд рисунков имеют очень мелкие буквенные и цифровые обозначения с расплывающимся шрифтом, что крайне затрудняет их восприятие.

3. Не приведена гистограмма значений перекисного числа жира, аналогичная представленной на рисунке 3.16 для значений кислотного числа.

4. В таблицах 3.5 и 3.6 не указаны доверительные интервалы значений контролируемых параметров: массы продукта и продолжительность хранения.

5. Требуется пояснить какой способ копчения рыбы, был использован в работе, т.к. от этого зависит изменение массовой доли жира в готовом продукте.

6. Следовало, наглядно представить таблицу сравнительного анализа, в которой необходимо отразить при каких температурных режимах проводили эксперимент, либо отметить, что сравнительный анализ был сделан с контрольными образцами без покрытия на основе хитозана, но из одной партии.

7. Согласно технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016), существует восемь разновидностей камбалы, следовало отметить в своей работе одну из разновидностей (стр. 67).

8. В аннотации следовало указать, какая рассматривается рыба горячего или холодного копчения.

9. В работе была разработана методика расчета времени усушки, позволяющая установить время дегидратации в зависимости от условий хранения, что позволит определить срок реализации продукта, в течение которого производитель понесет минимальные убытки от усушки. Требуется

уточнить при каких температурах и продолжительности по времени хранения рыбной продукции.

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

Заключение.

Диссертационная работа Коротких П.С. «Научно-практические аспекты технологии холодильного хранения рыбной продукции в среде обогащенной диоксидом углерода» является научно-квалифицированной работой, в которой изложены научно-обоснованные технологические и технические разработки связанные с хранением сушено-вяленой и копченой рыбы и методы снижения усушки.

Выполненная диссертационная работа в полной мере соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Правительством РФ 24.09.2013 г, а её автор **Коротких Павел Сергеевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Официальный оппонент:

Доцент кафедры
товароведения и технологии
продуктов питания
ФГБОУ ВО «Тюменский
индустриальный университет»,
кандидат технических наук



Мозжерина Ирина Васильевна

Подпись заверяю:

Индекс, адрес г. Тюмень ул. Володарского 40-38

e-mail:mozherinaiv@tyuiu.ru

телефон:89123915723

