

ОТЗЫВ

**официального оппонента Харенко Елены Николаевны
на диссертационную работу Романовой Алисы Сергеевны
«Использование физических методов для увеличения срока годности
охлажденной рыбы», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.18.15 –
Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального
и специализированного назначения и общественного питания**

Актуальность темы диссертационного исследования

Удаленность регионов, добывающих рыбу, отсутствие совершенных технологий хранения охлажденной рыбы, обеспечивающих высокие качественные характеристики не позволяет устойчиво снабжать ей население Российской Федерации в необходимых объемах. Кроме того, длинная логистическая цепь доставки от производителей до потребителя делает охлажденную рыбу дорогостоящим пищевым продуктом для большинства населения страны.

В связи с этим, научные исследования, направленные на разработку новых технологий хранения охлажденной рыбы имеет важное народнохозяйственное значение.

В настоящее время с целью увеличения срока годности охлажденной рыбы применяют различные охлаждающие среды, физические способы, в частности, зонирование воды, химические - обрабатывают рыбу смесью калиевых и натриевых солей пальмитиновой и стеариновой кислот, молочной кислоты, глицерина и воды, пищевыми добавками антимикробного и консервирующего действия. Следует отметить, что при разработке способов консервирования охлажденной рыбы наиболее целесообразно акцентировать внимание на технологиях, в основе которых лежат физические механизмы воздействия, поскольку, очевидно, что они имеют ряд преимуществ по сравнению с химическими. К таким технологиям можно отнести воздействие на охлажденную рыбу высоким гидростатическим давлением и ионизирующим излучением. В настоящее время указанные методы мало изучены, в связи с этим научное обоснование технологических параметров обработки охлажденной рыбы высоким давлением и ионизирующим излучением, внедрение полученных методик для рыбной отрасли, пищевой промышленности и торговли в целом целесообразно и своевременно.

Таким образом диссертационная работа Романовой А.С., посвященная разработке и использованию охлаждающей среды из электроактивированной воды, обработки рыбы сверхвысоким давлением и ионизирующим излучением актуальна.

Следует отметить, что автор среди большого разнообразия физических методов увеличения срока годности на основании теоретического обоснования и результатов исследований отечественных и зарубежных для обработки охлажденной рыбы выбрал наиболее применимую пакетную технологию высокого гидростатического давления. А среди известных радиационных тех-

нологий консервации пищевой продукции: излучение ускоренных электронов (энергия не более 10 МэВ), рентгеновское излучение (энергия не более 5 МэВ), γ -излучение (в качестве источников выступают радионуклиды ^{60}Co и ^{137}Cs) выбрал наиболее безопасную и перспективную для рыбной отрасли – радиационную (обработка рыбы ионизирующим излучением малыми-средними дозами от 1 до 3 кГр).

Однако, как и любая технология, технология консервирования рыбы ионизирующим излучением имеет недостатки. Источники радиации, соприкасаясь с обрабатываемой материей, вступают во взаимодействие с H_2O и другими органическими и неорганическими биомолекулами, содержащимися в ней, вследствие чего начинается радиолитический распад последних с образованием основных и побочных продуктов радиолитического распада. Кроме того, при обработке рыбы ионизирующим излучением происходит смещение рН в кислую среду обрабатываемых тканей рыбы; снижение концентрации жирных кислот; интенсификация синтеза тиобарбитуровой кислоты. Автор учел литературные данные, касающихся указанных проблем качества рыбы в своей работе и поставил задачи по разработке не только технологии консервирования рыбы, но и методики количественного определения поглощенной дозы ионизирующего излучения рыбой, внедрение которой позволит обеспечить безопасность ее употребления.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа Романовой А.С. состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений

Текст диссертационной работы представлен на 126 страницах, включает 25 рисунков и 18 таблиц, 226 источников литературы, из них 99 зарубежных.

Оформление диссертационной работы и автореферата полностью соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11–2011.

Основные результаты диссертационной работы изложены в 18 научных работах, в том числе патент, 7 статей в рецензируемых журналах из перечня рекомендованных ВАК Минобрнауки Российской Федерации.

Во *введении* соискателем обоснована актуальность темы, показана степень её разработанности, сформулированы цель и задачи исследований, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследования, выносимые на защиту положения, степень достоверности результатов и их апробация.

В *первой главе* диссертации Романовой А.С. систематизирована информация по вопросам использования различных химических и физических способах консервирования, подробно рассмотрены методы обработки пищевой продукции высоким давлением и ионизирующим излучением, представлены механизмы воздействия указанных физических факторов на микроорганизмы, вызывающих порчу рыбы.

Во *второй главе* диссертации изложена общая схема и содержание этапов диссертационного исследования, выполненного в соответствии с постав-

ленными задачами, охарактеризованы объекты и методы исследований.

В *третьей главе* представлены результаты собственных исследований по влиянию чешуйчатого льда на срок хранения охлажденного карпа, проведены исследования органолептических, физико-химических, микробиологических показателей качества и безопасности охлажденной рыбы в процессе хранения. Показано изменение качества и безопасности охлажденной рыбы в процессе хранения после ее предварительной обработки высоким давлением и ионизирующим излучением, разработана методика количественного определения поглощенной дозы ионизирующего облучения для охлажденной в вакуум-упаковке рыбы, проведена сравнительная оценка уровня качества рыбы охлажденной при ее хранении в чешуйчатом льду из электроактивированной воды, после предварительной обработки высоким давлением и ионизирующим излучением, установлены сроки годности, режимы хранения рыбы охлажденной при применении разработанных способов.

Диссертационная работа заканчивается выводами, отражающими основные полученные результаты и соответствующими сформулированным во введении задачам.

В приложениях к диссертации представлены акты внедрения результатов исследований, нормативная и техническая документация, справка, выданная Межгосударственным техническим комитетом (МТК) 534 по использованию результатов диссертационного исследования Романовой А.С. при разработке проекта ГОСТ «Рыба охлажденная. Определение дозы облучения методом электронного парамагнитного резонанса».

Структура и содержание автореферата соответствуют структуре и содержанию диссертационной работы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертационная работа Романовой А.С. представляет собой завершённое научное исследование, основанное на теоретических положениях и установленных экспериментальных закономерностях обеспечения хранимостепособности охлажденной рыбы при использовании охлаждающей среды, обработки рыбы сверхвысоким давлением и ионизирующим излучением.

Обоснованность выносимых на защиту положений, научной новизны и выводов по работе не вызывают сомнений и подтверждаются:

- использованием общепринятых методов исследований и стандартных и методик анализа качества рыбы;
- применением современных прикладных компьютерных программ для статистической обработки экспериментальных данных;
- актами внедрений;
- обсуждением результатов исследований на конференциях различного уровня и публикацией основных полученных данных в рецензируемых журналах.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- дополнены данные о возможности использования чешуйчатого льда из электроактивированной воды в качестве охлаждающей среды для хранения охлажденной рыбы на примере карпа обыкновенного с целью увеличения срока годности;

– разработана технология предварительной обработки охлажденной рыбы в вакуум-упаковке высоким давлением путем всестороннего сжатия в гидростатической установке;

– разработана методика количественного определения дозы ионизирующего облучения для охлажденной рыбы;

– определена рациональная доза ионизирующего облучения рыбы на примере форели радужной охлажденной в вакуум-упаковке.

Достоверность и научная новизна полученных результатов, выводов и рекомендаций диссертационного исследования

Подходы к планированию научного исследования, постановке экспериментов, выносимые на защиту положения, научная новизна и выводы основаны на фундаментальных научных положениях, теориях и закономерностях и являются логичным следствием из полученных автором экспериментальных данных.

Приведенные в работе результаты экспериментальных исследований по использованию физических методов консервирования охлажденной рыбы представляют собой новые научные и экспериментальные данные, ценные для пищевой и перерабатывающей промышленности в целом и для рыбной отрасли, в частности.

С учетом выше изложенного, диссертационная работа Романовой Алисы Сергеевны обладает научной новизной.

Достоверность результатов и выводов подтверждается методологической базой диссертационного исследования, объемом и комплексностью проведенных экспериментальных и теоретических исследований, использованием общепринятых теорий, методологий и концепций, стандартных методов товароведения оценки качества и математических методов статистической обработки.

Теоретические аспекты поддержаны данными экспериментальных исследований, достоверность которых основана на методах статистического и сравнительного анализа, использовании современного лабораторного оборудования и прикладных компьютерных программ для обработки экспериментальных данных.

Техническая новизна предложенных решений подтверждена патентом на изобретение «Способ хранения рыбы» (заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный экономический университет, заявка № 2014146345 от 18.11.2014; опубликовано 27.12.2015, Бюл. № 36)

Основные положения и результаты исследований докладывались на конференциях международного и всероссийского уровней, что подтверждает

широту апробации диссертационной работы.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертационного исследования

Теоретическая значимость диссертационной работы Романовой А.С. заключается в возможности применения полученных в ходе выполнения диссертационного исследования новых данных о методах увеличения срока годности охлажденной рыбы.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке нормативной документации: ТУ 03.22.20-003-02069214-2016 «Рыба охлажденная, обработанная высоким давлением», ТИ 03.22.20-003-02069214-2016 «Обработка охлажденной рыбы высоким давлением», ТУ 03.22.20-004-02069214-2016 «Рыба охлажденная, обработанная ионизирующим излучением», ТИ 03.22.20-004-02069214-2016 «Обработка охлажденной рыбы ионизирующим излучением», ТУ 28.93.17-005-02069214-2016 «Устройство для обработки пищевых продуктов высоким давлением в условиях всестороннего сжатия». и использовании результатов исследований при разработке проекта ГОСТа «Рыба охлажденная. Определение дозы облучения методом электронного парамагнитного резонанса».

Вопросы и замечания по диссертационной работе

Наряду с представленными положительными моментами диссертационной работы имеются следующие замечания, некоторые из которых требуют пояснений.

1. На титульном листе диссертации д.т.н. доцент Тихонова Н.В. указана как научный консультант, а в автореферате диссертации – научный руководитель, как принято при соискании ученой степени кандидата наук.
2. В качестве объектов исследований выбраны карп обыкновенный и форель радужная (стр. 39 диссертации), которые, по мнению автора со ссылкой на монографию д.т.н. Масловой Г.В., являются рыбами разной жирности. Во-первых, в монографии Г.В. Масловой нет таких данных, во-вторых в литературном обзоре на стр. 13 указано, что содержание жира в форели и крапе находится в диапазоне 2–10 %, что более верно, поскольку данные виды рыб относятся к среднежирным. Поскольку общий химический состав рыб является величиной переменной и зависит от многих факторов, желательно было в работе привести химический состав объектов исследований.
3. В какой стадии посмертного окоченения направляли рыбу на охлаждение? От этого зависят многие качественные характеристики объектов исследования при дальнейшем хранении.
4. Исследования влияния чешуйчатого льда из электроактивированной воды на качество охлажденной рыбы автором проведены на неразделанном карпе. Известно, что наиболее простым способом предотвратить микробную порчу рыбы является потрошение и обезжабривание. Возникает

вопрос, почему автор не воспользовался этим простым приемом при установлении сроков хранения охлажденного карпа?

5. Как указано в работе, электроактивированную воду получали на установке СТЭЛ-10Н-120-01. Чем она отличается от установки СТЭЛ-МТ-1, на которой работали специалисты АтлантНИРО (Андреев М.П. и др. Технология охлажденной рыбы, С-Петербург, Изд. Профессия, 2015 г., гл.3, стр. 45-72)? Если ли разница в требуемых характеристиках ЭХО- воды? Чем отличается режимно-технологическая карта для установки СТЭЛ-10Н-120-01, разработанная АтлантНИРО, от режимов, установленных автором?
6. На стр. 17 диссертации на основании анализа литературных данных автором показано, что воздействие давлением в 600 МПа при 20⁰С в течение 180 с на мясо и мясопродукты способно инактивировать и ликвидировать опасные микроорганизмы. Для карпа автором предлагаются более жесткие режимы обработки - 600-800 МПа в течение 300 с. Почему рыба нуждается в таких режимах? Может это обусловлено тем, что мясо подвергается воздействию давлением уже разделанным, а не целая туша. Если разделывать карпа, возможно, тоже будут другие режимы обработки? При каких температурах надо подвергать охлажденную рыбу в вакуум-упаковке обработке высоким давлением?
7. Для определения рациональной дозы ионизирующего облучения и дальнейшего хранения в вакуум-упаковке на стр. 86 диссертации автором указано, что объектом исследования служила форель потрошенная обезглавленная. Далее в п.3.3. табл. 12 (стр.87-88) указана форель потрошенная с головой. Хотелось бы уточнить, какой вид разделки применялся автором и почему.
8. В соответствии с Техническим регламентом ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции», п. 73 «Маркировка пищевой рыбной продукции» должна содержать информацию об использовании ионизирующего излучения. Как привлечь покупателя к охлажденной продукции с такой маркировкой?

Общую оценку проведенных исследований и диссертационной работы следует считать положительной.

**Заключение о соответствии диссертационной работы
критериям Положения о присуждении ученых степеней**

Диссертационная работа **Романовой Алисы Сергеевны** на тему «Использование физических методов для увеличения срока годности охлажденной рыбы» соответствует Паспорту научной специальности ВАК РФ 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания.

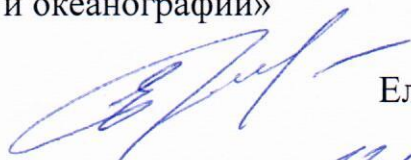
Диссертационная работа выполнена на актуальную тему, представляет собой законченное научное исследование, обладающее несомненной научной новизной, теоретической и практической значимостью. Выносимые на защиту положения имеют четкие однозначные формулировки. Выводы логически вытекают из результатов исследований и сомнений не вызывают.

Автореферат и публикации соответствуют основному содержанию рукописи диссертации.

Таким образом, по актуальности, научной новизне, уровню теоретической и практической значимости, объему проведенных исследований диссертационная работа соответствует требованиям п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, ее автор, **Романова Алиса Сергеевна**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, доцент,
заместитель директора по научной работе ФГБНУ
«Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии»



Елена Николаевна Харенко

11.04.2018г.

107140, Российская Федерация,
г. Москва, ул. Верх. Красносельская, д. 17
89855112097
harenko@vniro.ru

Подпись заверяю
Ученый секретарь
ФГБНУ «ВНИРО»

