

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 37.2.007.04,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО РЫБОЛОВСТВУ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 24.12.2024 № 3

О присуждении Сушиной Анастасии Дмитриевне ученой степени кандидата технических наук, гражданка РФ.

Диссертация «Получение коптильно-водорослевого биогеля на основе биологически активных веществ фуцеллярии (*Furcellarii lumbricalis*) и обоснование его применения в экологически безопасном горячем копчении рыбы» по специальности 4.3.5. «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ» (технические науки) принята к защите 16 октября 2024 г. (протокол № 2) диссертационным советом 37.2.007.04, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»), Федеральное агентство по рыболовству, 236022, г. Калининград, Советский пр-т, д. 1, приказ Минобрнауки России № 1540/нк от 21 ноября 2022 г.

Соискатель Сушина Анастасия Дмитриевна, 1997 года рождения, в 2020 году с отличием окончила магистратуру ФГБОУ ВО «КГТУ» по направлению подготовки высшего образования 19.04.01 Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология»). В 2024 году соискатель окончила аспирантуру в ФГБОУ ВО «КГТУ» по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии (профиль 05.18.07 «Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ»), диплом об окончании аспирантуры № 103924 0971908, выдан 5 июля 2024 г.

Работает педагогом дополнительного образования по направлению «БИОквантум» в Государственном автономном учреждении Калининградской области дополнительного образования «Калининградский областной детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма» (ГАУКОДО КОДЮЦЭКТ), детский технопарк «Кванториум», Министерство образования Калининградской области. По внешнему совмещению работает ассистентом кафедры пищевой биотехнологии в ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Федеральное агентство по рыболовству.

Диссертация выполнена на кафедре пищевой биотехнологии в ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Федеральное агентство по рыболовству.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, почетный работник рыбного хозяйства России, заслуженный работник Высшей школы РФ, заведующая кафедрой пищевой биотехнологии Мезенова Ольга Яковлевна, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет».

Официальные оппоненты:

- Табакаева Оксана Вацлавовна, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ФГАОУ ВО «ДВФУ»), профессор базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем»,

- Подкорытова Антонина Владимировна, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»), главный научный сотрудник отдела инновационных технологий Департамента технического регулирования Государственного научного центра Российской Федерации,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет» (ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»), г. Владивосток, в своем положительном отзыве, подписанном Викторией Владимировной Кращенко, кандидатом технических наук, доцентом, заведующей кафедрой «Пищевая биотехнология», Светланой Николаевной Максимовой, доктором технических наук, профессором, заведующей кафедрой «Технология продуктов питания», Егором Геннадьевичем Тимчуком, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Управление техническими системами», и утвержденном Татьяной Алексеевной Жук, ректором, кандидатом физико-математических наук, доцентом, указала, что диссертация соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Сушина Анастасия Дмитриевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ» (технические науки).

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 11 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы, 1

Патент РФ. Общий объем публикаций 8,45 печатных листов, из которых соискателю принадлежит 6,40 печатных листа. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Мезенова О. Я., Самбурская Н. В., Сушина А. Д., Мёрзель Й.-Т. Использование потенциала красных водорослей в технологии бездымного копчения рыбы // Вестник Международной академии холода. 2022. № 4. С. 29-36. DOI: 10.17586/1606-4313-2022-21-4-29-36

2. Сушина А. Д., Мезенова О. Я. Безопасность и качество рыбы бездымного горячего копчения с применением коптильно-водорослевой композиции // Известия КГТУ. 2024. № 72. С. 92-102. DOI:10.46845/1997-3071-2024-72-92-102

3. Сушина А.Д., Мезенова О.Я. Оценка качества рыбы бездымного горячего копчения, приготовленной с применением коптильно-водорослевой композиции. // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2024. № 1. С.123-128. DOI: 10.26297/0579-3009.2024.1.20

На диссертацию и автореферат поступило 16 отзывов, все положительные. 1 отзыв без замечаний получен от **Битютской О.Е.**, канд. техн. наук, доцента, зав. кафедрой технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», Республика Крым, г. Керчь. В отзыве **Ивановой Е.Е.**, д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры технологии продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, отмечены недостаточность информации по иммерсионному нанесению коптильно-водорослевого биогеля, требуется пояснение по увеличению содержания витаминов и минеральных веществ в копченой рыбе. В отзыве **Касьянова Г.И.**, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного изобретателя РФ, д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры технологии продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, отмечено отсутствие пояснения, в каких районах Балтийского моря заготавливались водоросли. В отзыве **Слуцкой Т.Н.**, д-ра техн. наук, профессора, главного научного сотрудника лаборатории технологии переработки гидробионтов Государственного научного центра Российской Федерации Тихоокеанского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ТИНРО»), г. Владивосток, отмечены недостаточность аргументации по определению цветовых показателей рыбы бездымного копчения, неточность сформулированной темы работы, формальные претензии к разделу «Степень разработанности...». В отзыве **Хатко З.Н.**, д-ра техн. наук, доцента, зав. кафедрой технологии

пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», республика Адыгея, г. Майкоп, предлагается пояснить, что подразумевается под «натуральной математической моделью» и показать изменения биогеля при его хранении 7 и 45 суток. В отзыве **Васюковой А.Т.**, д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет» (РОСБИОТЕХ) рекомендует публиковать исследовательские материалы без соавторства. В отзыве **Аверьяновой Е.В.**, д-ра техн. наук, доцента, профессора кафедры биотехнологии Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, предлагается пояснить безотходность производства, объяснить выбранное соотношение ВЭ:КА. В отзыве **Антиповой Л.В.**, д-ра техн. наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ, главного научного сотрудника научно-образовательного центра «Живые системы» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, предлагается изучить структурообразование коптильно-водорослевого биогеля и характеристики образующейся пленки, а также дать пояснение по документации на используемой сырье и расширить описание технологической схемы. В отзыве **Цибизовой М.Е.**, д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры технологии товаров и товароведения ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань, предлагается пояснить, какими реологическими свойствами должен обладать КВБ и почему при снижении коптильных компонентов достигаются традиционные признаки копчености. В отзыве **Гроховского В.А.**, д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры технологий пищевых производств и **Курановой Л.К.**, канд. техн. наук, заведующей научно-исследовательской лабораторией той же кафедры ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет», г. Мурманск, запрашивается пояснение по определению адгезии и данных в таблице 1 автореферата, выражены сомнения о необходимости стадии «промывание» в технологической схеме получения коптильно-водорослевого биогеля. В отзыве **Тихонова С.Л.**, д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры пищевой инженерии аграрного производства ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», г. Екатеринбург, предлагается предоставить допустимые значения исследуемых показателей для сравнительного анализа полученных результатов и определения срока годности рыбы. В отзыве **Баженовой Б.А.**, д-ра техн. наук, профессора, заведующей кафедрой «Технология продуктов животного происхождения. Товароведение» ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ, рекомендуется более подробно описывать операции с указанием оборудования в технологических схемах. В отзыве **Рысаковой К.С.**, канд. биол. наук, заведующей лабораторией химико-аналитических

исследований Центра экологического мониторинга Полярного филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича), г. Мурманск, рекомендуется провести динамику изменения фракционного состава белков в процессе хранения образцов рыбы. В отзыве Сучковой Е.П., канд. техн. наук, доцента факультета экотехнологий ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО», г. Санкт-Петербург, предлагается пояснить снижение показателей адгезии при росте продолжительности контакта, дать характеристику органолептическому признаку «гармоничный», указать количество КВБ, остающееся на поверхности рыбы после термической обработки, дать пояснение результатам экспресс-оценки ОБЦ образцов копченой рыбы. В отзыве Харенко Е.Н., д-ра техн. наук, главного научного сотрудника отдела нормирования Департамента технического регулирования ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва, рекомендуется пояснить, на основании каких данных выбран гидромодуль 1:13 для получения экстракта водоросли. В отзыве Чмыхаловой В.Б., канд. биол. наук, зав. кафедрой технологии пищевых производств, руководителя департамента «Пищевые биотехнологии» ФГБОУ ВО «Камчатского государственного технического университета», г. Петропавловск-Камчатский, указывается на необходимость изучения количественного изменения нутриентов, содержащихся в биогеле, в течение периода хранения продукции, определенного сроком годности, а также рекомендуется уточнить, использовался ли коэффициент запаса при установлении сроков годности.

В отзывах отмечен высокий научный уровень диссертации, её актуальность, научная новизна и достоверность результатов исследований, апробация разработанной технологии в промышленности и научных публикациях, соответствие требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а также указано, что соискатель достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их соответствием критериям пунктов 22-24 «Положения о присуждении ученых степеней», компетентностью, наличием публикаций, широкой известностью своими достижениями, способностью определить научную и практическую ценность диссертации, а также их официальным согласием.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработана** научно обоснованная технология получения и применения коптильно-водорослевого биогеля на основе композиции экстракта биологически активных веществ красной водоросли Балтийского моря *Furcellaria lumbricalis* и бездымной коптильной среды «Жидкий дым», обеспечивающая экологически безопасное и ресурсосберегающее

горячее копчение рыбы повышенной биологической ценности; **предложен** инновационный подход к использованию биопотенциала красных водорослей *Furcellaria lumbricalis* для повышения адгезионных и функционально-технологических свойств жидкой коптильной среды в технологии бездымного копчения рыбы; **доказана** перспективность использования фикоколлоидных экстрактов водорослей для получения копченой рыбной продукции повышенной биологической ценности и пролонгированного хранения за счет формирования на поверхности рыбы полисахаридной пленки заданного состава и свойств; **введен** новый термин «коптильно-водорослевый биогель», отражающий состав, консистенцию и функциональные свойства бездымной коптильной среды, а также ее потенциальные преимущества по осуществлению безопасного, ресурсосберегающего и экологически чистого копчения рыбы.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что: **доказана** применимость красных водорослей *Furcellaria lumbricalis* в пищевых технологиях, как сырьевого источника каррагинанов, каротиноидов, витаминов, минеральных и других биологически активных веществ, обуславливающих в сочетании с традиционными коптильными компонентами фикоколлоидную композицию с заданными функционально-технологическими свойствами; применительно к проблематике диссертации эффективно **использован** комплекс существующих базовых и общепринятых экспериментальных методик для оценки биопотенциала красных водорослей *Furcellaria lumbricalis*, качества и функционально-технологических свойств коптильно-водорослевого биогеля, пищевой ценности и безопасности рыбы бездымного горячего копчения; **изложены** теоретические положения об обогащении коптильных сред водорослевыми компонентами с получением биогеля, предназначенного для адгезионно-иммерсионного копчения рыбы при обеспечении заданных показателей качества, повышенной хранимоспособности и канцерогенной безопасности рыбы, экологичности производства; **раскрыты** элементы теории получения термоустойчивых пищевых пленок на основе природных водорослевых полисахаридов каррагинанов с содержанием сопутствующих каротиноидов и лютеина, обладающих красящими и антиоксидантными свойствами, которые усиливают традиционные эффекты копчения при сниженном уровне фенольных, карбонильных и кислотных соединений; **изучен** процесс образования цвета копченой рыбы под действием коптильно-водорослевого биогеля и инструментально доказана идентичность цветовых характеристик рыбы бездымного и дымового копчения; **проведена модернизация** процесса копчения путем получения и анализа математических моделей и оптимизации основных факторов технологии на ее ключевых этапах (иммерсионная обработки рыбы биогелем и термический процесс) при обеспечении повышения выхода и пищевой ценности готовой продукции, доказанной в биологических тестах с инфузорией *Tetrahymina pyriformis*.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что **разработаны и утверждены:** пакет технической документации (ТУ и ТИ) на коптильно-водорослевый биогель и технологию рыбы бездымного горячего копчения с применением коптильно-водорослевого биогеля; **определены** перспективы использования разработки для развития рыбной промышленности и получения биоразлагаемых пленок на основе полисахаридов красных водорослей Балтийского моря *Furcellaria lumbricalis*; **созданы** предпосылки для внедрения технологии в производство на основе положительной апробации разработки в ООО «Транскомплекс-К»; **представлены** рекомендации по дальнейшему совершенствованию технологии копчения с получением продукции функционального уровня качества.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: для экспериментальных работ использовали сертифицированное оборудование, стандартные и общепринятые методики, высокотехнологичные аналитические приборы; **показана** воспроизводимость результатов экспериментального исследования в производственных условиях; **теория** построена на проверенных данных и согласуется с опубликованными результатами экспериментальных исследований по теме диссертации, а также данными, полученными другими исследователями; **идея базируется** на обобщениях имеющейся в литературе информации и разнообразного опыта работы с объектами исследования; **использованы** материалы проведенных автором исследований и их сравнение с данными, представленными в научной литературе; **установлено** качественное совпадение полученных автором результатов с результатами и выводами авторитетных исследователей, опубликованными в источниках по рассматриваемой тематике; **использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, методы математического моделирования и оптимизации основных процессов, программные продукты обработки экспериментальных данных Statistica v.6.0.

Личный вклад соискателя состоит в обосновании направления исследований, анализе и обобщении научной информации по литературным источникам, формулировании цели и задач исследований, выборе объектов и методов исследования, непосредственном получении результатов исследований и их апробации, обработке и интерпретации эмпирических данных, подготовке публикаций по выполненной работе и написании диссертации.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: имеют место методические неточности при оценке идентичности качества рыбы разных технологий копчения и некоторая некорректность в терминологии («биопотенциал», «фикоколлоиды», «биогель»); требуются уточнения по установлению рациональных соотношений воды и фуцеллярии в водорослевом экстракте, возможности использования разработки для копчения другого сырья, оценке водорослевого запаха в готовой продукции,

описанию физико-химической природы коптильно-водрослевого биогеля, обеспечению безопасности фурцеллярии, режимам предварительной обработки водорослей, оценке показателя относительной биологической ценности по расчетным коэффициентам, доказательству сохранности биологически активных веществ водорослей в коптильно-водрослевым биогеле и копченой рыбе, механизму пролонгированного хранения обработанной рыбы, определению показателей инструментальной оценки цвета рыбы.

Соискатель Сушина Анастасия Дмитриевна частично согласилась со сделанными замечаниями, частично ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию: по поводу оценки идентичности качества рыбы она сослалась на действующую техническую документацию на рыбу горячего копчения и регламентированные методики; некоторую некорректность в терминологии объяснила общепринятыми терминами в профессиональной среде и в данной сфере исследования; по вопросам, требующим уточнения методик или отдельных показателей, привела развернутые объяснения.

На заседании 24.12.2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Сушиной Анастасии Дмитриевне ученую степень кандидата технических наук за новую научно обоснованную технологическую разработку по использованию биологически активных веществ фурцеллярии (*Furcellarii lumbricalis*) в экологически безопасном горячем копчении рыбы, имеющую существенное значение для развития биотехнологии в рыбоперерабатывающей отрасли страны.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек, из них 5 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации 4.3.5. «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ», участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали «за» 11, «против» нет, недействительных бюллетеней нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета
(председательствующий)



Минько Виктор Михайлович

Ученый секретарь
диссертационного совета



Недоступ Александр Алексеевич

24.12.2024 г.