

В диссертационный совет 37.2.007.03
при ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический
университет

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Биотехнологий и продовольственной безопасности» ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В. И. Вернадского» Васюковой Анны Тимофеевны на диссертационную работу Дубровиной Светланы Сергеевны по теме «Разработка технологии структурированного продукта на основе водных биологических ресурсов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы

Актуальность работы

Соискатель целенаправленно и глубоко изучила проблемы обеспечения граждан высококачественными продуктами питания и в том числе из рыбного сырья, что позволило определить ключевые вопросы и выделить основные направления исследований. Основываясь на фактических данных о вылове рыбы и прогнозах запасов рыбных ресурсов в России было обосновано использование солёно-сушёного полуфабриката рыбы и нерыбных объектов промысла для разработки нового структурированного высококачественного продукта «ФорС».

Предусмотренная разделка минтая, камбалы-ерша, креветки и удаление несъедобных и малоценных в пищевом отношении частей тела, позволяет обеспечить условия комплексного и рационального использования сырья за счёт утилизации отходов. Инновационный подход к рациональной переработке рыбного сырья способствует повышению рентабельности работы предприятия и сокращению импортозависимости.

Актуальность выполненной научной работы заключается в повышении эффективности использования сырья, расширении ассортимента выпускаемой продукции, повышении её качества, пищевой и биологической ценности за счёт обогащения важнейшими биологически активными компонентами. Это позволяет достичь технического решения: эффективной технологии совместной переработки разных видов рыбного сырья и получения структурированного продукта.

Научная новизна исследований и полученных результатов

Соискателем предложен новый способ производства структурированного продукта, заключающийся в комплексной переработке различных видов водных биологических объектов, обладающего повышенной пищевой ценностью и оригинальными сенсорными характеристиками.

Используя инструменты математического моделирования, автор разработал оптимизированные белково-углеводные комплексы на основе бинарной системы сухих и гелеобразных ингредиентов гидробионтов, с учетом функционально-технологических свойств дополнительного сырья, что позволило получить искомый целевой продукт.

Соискателем рассмотрена возможность использования белково-углеводных гелеобразователей в модельной структуре на основе водного биологического сырья. Установлены диапазоны коррекции биологической ценности инновационного продукта «ФорС».

Для внедрения в производство «ФорС», автором выполнены соответствующие исследования, обеспечивающие безопасность и безвредность для организма человека с учетом сохранности скоропортящегося продукта.

Теоретическое обоснование процесса переработки сырья с различными функционально-технологическими свойствами, получение эмпирических зависимостей, экспериментальные исследования, позволили спроектировать нетрадиционный продукт и выполнить безотходную переработку сырья животного происхождения, что подтверждает документ интеллектуальной собственности (патент РФ № 2831468).

Практическая значимость результатов работы

Теоретически обоснованный выбор сырья и его органолептические и структурно-механические характеристики стали основой для разработки технологии структурированного продукта на основе водных биологических ресурсов, как наиболее оптимального способа переработки имеющихся в Баренцевом море и Арктической зоне России гидробионтов. Предложенные технологии (ТУ 10.20.25-149-00471633-2025 «Формованный структурат из морепродуктов» и ТИ 149-2025 по его изготовлению; «Исходные требования» на линию по изготовлению структурата из водных биоресурсов и «Технологический регламент» на его изготовление) позволяют осуществить выпуск продукта «ФорС», о чем имеется соответствующий документ (акт о промышленной апробации технологии формованного структурата).

Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет».

Оценка содержания работы, ее завершенность

Работа состоит из введения, обзора литературы, методической части, результатов и их обсуждения, заключения, списка использованных источников, насчитывающего 147 наименований, в том числе зарубежных 42 авторов, и 12 приложений, изложенных на 46 страницах, включают ТУ, ТИ, патент, анкету, акт о промышленной апробации технологии формованного структурата. Диссертационная работа изложена на 144 страницах.

Во введении представлено современное состояние и прогноз традиционных объектов промысла в Баренцевом, Охотском и Беринговом морях (камбала-ёрш, минтай) и Арктической зоне РФ (креветка северная), освещена пищевая ценность, функционально-технологические свойства и

направления переработки. Обоснована актуальность научных исследований, цель и задачи, научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость, представлены научные положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов, публикации, структура и объем диссертации.

В первом разделе проанализированы проблемы обеспечения населения России продуктами питания и пути их решения, рассмотрены существующие структуры пищевых продуктов и их классификация, возможности формирования за счет применения разнообразных технологических решений. Дана характеристика структурообразователей, их свойства и применение. Представлена характеристика основных объектов морского промысла (минтай, камбала-ёрш, креветка северная), использованных при изготовлении структурированных продуктов, рассмотрены ранее разработанные технологии структурированных изделий из морепродуктов животного происхождения: имитированные продукты, формованные изделия и эмульсионные системы.

Во втором разделе приведена программно-целевая схема исследования, характеристика объектов и методов, которые включали маркетинговые, химические, реологические, микробиологические, органолептические и математические, а также обоснование сроков годности готового продукта. Для установления продолжительности хранения готового продукта применялся коэффициент резерва. Статистическая обработка результатов экспериментов осуществлялась с использованием программ Microsoft Office Excel-2007 и Datafit ver. 9.1.

В третьем разделе показаны результаты маркетинговых исследований рынка рыбных продуктов с заданной структурой с использованием разработанной анкеты (приложение Б); выбор марки желатина, к-каррагинана и исследование их реологических характеристик. Обоснован подбор состава желирующего материала и разработана технология структурированного формованного продукта. Ключевыми элементами технологического процесса являлись: конвективная сушка на универсальной коптильно-сушильной установке с получением солёно-сушёного полуфабриката, разработка технологии структурированного рыбного продукта с применением математического моделирования реологических и органолептических характеристик структурируемой системы; создание формованных образцов продукции «ФорС». С целью повышения биологической ценности готового продукта рассмотрена возможность его обогащения биологически активными веществами – витаминами С, В₁, В₂, В₃, В₆. Вычисления по реологическим моделям и обогащение БАВ позволили раскрыть особенности структуры и свойств инновационного продукта. Сравнительный анализ аминокислотных скоров белков сырья и структурообразователя показал, что компоненты рецептуры взаимно дополняют состав готового продукта («ФорС»), который не имеет лимитированных аминокислот. Разработанный продукт без консерванта может храниться при температуре 4±2 °С 35 суток, а с консервантом (с сорбатом калия и бензоатом натрия) – более 72 дней. На основании полученных данных разработана нормативная документация ТУ и ТИ по изготовлению

нового вида структурированного формованного продукта на основе солёно-сушёного полуфабриката из гидробионтов «Формованный структурат из морепродуктов».

В четвертом разделе дана оценка экономической эффективности предприятия по изготовлению «ФорС». Срок окупаемости составит 1,4 года, рентабельность продукции 15 %.

Приложения диссертации включают: материалы, подтверждающие практическую значимость, апробацию, внедрение, протоколы исследований показателей качества разработанного продукта, нормативную документацию на изготовление «ФорС», расчет экономической эффективности результатов работы.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и предложений

В работе использован методический подход к организации выполнения работ по теме диссертации основан на программно-целевой схеме исследований, заключающийся в совокупности теоретических, эмпирических и математических методов исследования гидробионтов, желирующих веществ, инновационных структурированных пищевых систем. Разработка технологии опиралась на оптимальные реологические характеристики, полученные методом планирования эксперимента, переменными показателями, параметрами оптимизации в которых являлись значения уровня качества, усилий резания и другие структурно-механические данные. Адекватность математических моделей и правомерность допущений подтверждена математической проверкой. Выполненные соискателем исследования, анализ полученных данных можно охарактеризовать как научно обоснованные, которые обеспечивают решение ключевой задачи для рыбной отрасли – комплексная переработка гидробионтов с получением структурированного и формованного продукта. Результаты работы широко апробированы на конференциях и совещаниях различного уровня в Мурманске, Владивостоке, Барнауле, а также подтверждены в производственных условиях учебно-экспериментального цеха МАУ, производственно-торговом комплексе ООО «МурманСиФуд, (г. Кола Мурманской обл.)

Основные выводы по диссертации основаны на научных достижениях соискателя и отражены в публикациях.

Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций

Весомость выводов и рекомендаций работы базируется на совершенствовании и углублении научно-теоретических основ структурирования и формования пищевых систем, состоящих из продуктов глубокой переработки гидробионтов с использованием в качестве загустителей желатина и к-каррагинана, обогащенных водорастворимыми витаминами С, В₁, В₂, В₃, В₆; использовании результатов аналитических исследований в технических решениях, включающих создание структурированного качественного продукта «ФорС», рекомендованного для реализации в

розничной сети и предприятиях общественного питания. Основное содержание диссертации отражено в 11 публикациях, в том числе 3 в журналах, реферируемых ВАК Минобрнауки РФ (К2) и 1 научная монография.

Автореферат, изложенный на 21 странице, отражает основные положения и выводы диссертации.

Замечания по тексту диссертации

Отмечая актуальность, научную и практическую значимость диссертационной работы, необходимо обратить внимание соискателя на определенные недостатки исследования, к которым относятся:

1. В диссертации соискателю следовало бы более четко указать режимы технологического процесса получения структурированного продукта «ФорС»: температуру, время, степень измельчения, вид сырья, полуфабриката, используемое оборудование (стр. 67-73).

2. В п. 2 выводов указано, что измельченный солёно-сушёный полуфабрикат характеризуется низким уровнем жирности, а в таблице 3.8 с. 74 жирность «ФорС» составляет $20,5 \pm 1,5$ %.

3. При определении реологических характеристик геля приготовлены три вида структур (таблица 3.2 - Анализ текстуры желатинового геля в зависимости от концентрации к-каррагинана при $t = 25$ °C): желатин-вода; к-каррагинан-вода; объединённая смесь желатины с к-каррагинаном (с. 48 и 49). Для какой из них определены реологические показатели (твёрдость, упругость, когезия, липкость и др.). Какие выявлены зависимости для желатинового геля, к-каррагинанового?

4. В какой из рассматриваемых структурированных пищевых систем использована креветка северная и в каком виде?

5. С какой целью определяли водорастворимые витамины (С, В₁, В₂, В₃, В₆) в рыбном структурате, если они дозированно вводились в рецептуру разрабатываемого продукта?

6. Как планируется производить «ФорС» на промышленном предприятии по разработанной технологической инструкции, в которой отсутствует рецептура?

7. В структуре диссертации выделено 4 раздела, а в автореферате – 5 разделов.

8. В автореферате на с. 17 указано, что при выпуске в год 25 тонн продукции предприятие будет работать рентабельно. Но в диссертации отсутствуют объёмы переработки рыбного сырья.

9. Неверное название используемого в технологическом процессе оборудования: «Камера холодильная **быстро-сборная** из трёхслойных панелей типа «сэндвич» КХС-11,75; T = -10 ÷ 10» (табл. 4.2).

Приведенные замечания не носят принципиального характера и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение

Диссертация Дубровиной Светланы Сергеевны на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой предложен новый подход к совершенствованию процесса производства рыбного структурата, что достигается анализом и моделированием солёно-сушёного рыбного полуфабриката и геля на основе желатина и к-каррагинана, а также создания формованных образцов продукции «ФорС».

Считаю, что диссертационная работа Дубровиной С.С. «**Разработка технологии структурированного продукта на основе водных биологических ресурсов**», является завершённым и самостоятельным исследованием, включающим научно обоснованные теоретические и технические разработки в области технологии переработки рыбного сырья.

Выполненная диссертация в полной мере соответствует требованиям 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (ред. от 16.10.2024 г. с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025 г.), а её автор, Дубровина Светлана Сергеевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.3 – Пищевые системы.

Профессор кафедры биотехнологий и продовольственной безопасности ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского», профессор, д-р техн. наук, специальность 05.18.15 Технология и товароведение продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания


Анна Тимофеевна Васюкова

04.02. 2026 года

ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского» 143907, Россия, Московская область, г. Балашиха, ул. Шоссе Энтузиастов, 50

Тел. +7 (926) 906-64-50

E-mail: vasyukova-at@yandex.ru

Подпись А.Т. Васюковой заверяю

Учёный секретарь (или начальник отдела кадров)

ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства

им. В.И. Вернадского»



Начальник
управления персоналом

Андреямова Е.Г.

