

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

ФГАОУ ВО «СПбПУ»

кандидат физико-математических наук



Ю. В. Фомин

« 15 » 2024 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Мошаровой Маргариты Эдуардовны

на тему: «Совершенствование технологии рыбных формованных полуфабрикатов с использованием вторичного сырья сокового производства», представленную на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 4.3.3 – «Пищевые системы (технические науки)»

1. Актуальность для науки и практики

Согласно Стратегии повышения качества пищевой продукции Российской Федерации до 2030 года, значимым направлением является продвижение принципов здорового питания и разработка инновационных технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья для получения новых видов специализированной, функциональной и обогащенной пищевой продукции. Принципы здорового питания предполагают наличие в составе ежедневного рациона пищевых продуктов, содержащих полноценные белки, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, пищевые волокна и биологически активные вещества. Этим требованиям отвечают объекты научного исследования: водные биологические ресурсы, растительные порошки и продукция из них.

Основное внимание в работе уделено проблеме утилизации отходов сокового производства, на долю которых приходится до 40 % от массы сырья. Разработанная технология растительных порошков из выжимок овощного, плодового и ягодного сырья позволяет сохранить биотехнологический потенциал продукта вторичной переработки, а комбинирование с рыбным сырьем решить задачу создания обогащенной пищевыми волокнами продукции с высокими потребительскими свойствами.

Возрастает роль питания в модуляции функций и состава кишечного микробиома. Известно, что состав потребляемых нутриентов влияет на

структуру и обеспеченность субстратами микробного сообщества. Для оценки влияния продуктов питания на состояние микробиома органов желудочно-кишечного тракта человека актуальным является применение современных молекулярно-генетических методов исследований: метода ПЦР, метагеномного и биоинформационного анализа. Выводы и рекомендации по этому вопросу подтверждают потенциал диеты с включением обогащенных пищевыми волокнами рыбных полуфабрикатов в модуляции микробиоты кишечника человека.

Исходя из этого, тема диссертационной работы является актуальным направлением в технологии рыбной продукции с заданными потребительскими свойствами и актуальной научно-технической задачей специальности 4.3.3 – «Пищевые системы».

2. Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

Основные научные результаты, полученные автором, заключаются в теоретическом и экспериментальном обосновании технология рыбных формованных полуфабрикатов с использованием яблочного, морковного и яблочного порошков, полученных из вторичного сырья сокового производства.

Обоснована целесообразность внесения растительных порошков в качестве структурообразующего компонента, позволяющего повысить водоудерживающую способность и реологические свойства рыбного фарша и увеличить выход продукта после тепловой обработки. Даны рекомендации по оптимальному содержанию растительных порошков в составе рыбных формованных полуфабрикатов и яблочного пюре из выжимок в составе томатного соуса. Исследованы показатели качества и безопасности рыбных полуфабрикатов и установлены сроки годности.

Предложены новые подходы к исследованию влияния продукции обогащенной пищевыми волокнами на лабильность микробиома кишечника человека. Выводы и рекомендации по этому вопросу подтверждают перспективность проведения исследований в области влияния новых видов добавок из растительного сырья на изменения профилей микробиома желудочно-кишечного тракта человека, применение персонализированного подхода к питанию с целью направленной коррекции микробиома пациента при лечении ряда заболеваний.

Значимость для науки результатов исследований заключается в расширении и углублении научных знаний в области переработки вторичного сырья сокового производства. Новизна технологии производства рыбных полуфабрикатов подтверждена патентом РФ № 2715868 «Рыбный формованный полуфабрикат».

Практическое значение результатов работы определяется тем, они нашли применение в технической и технологической документации: ТУ 10.20.25-011-00471544-2022 «Полуфабрикаты рыбные в соусе. Замороженные. Технические условия». Проведена апробация технологии в производственных условиях ООО «Агама Роял Гринланд» и Ресурсного центра при ГБУ КО ПОО «Колледж мехатроники и пищевой индустрии» г. Светлый. Обоснована экономическая целесообразность внедрения разработанных полуфабрикатов в промышленное производство.

Результаты исследований внедрены в учебный процесс подготовки студентов бакалавриата и магистратуры по направлению «Продукты питания животного происхождения».

3. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Разработанная технология растительных порошков из вторичного сырья сокового производства, рецептуры и технология замороженных рыбных полуфабрикатов, а также техническая и технологическая документация могут быть рекомендованы к использованию в предприятиях пищевой промышленности. Внедрение разработанной технологии рыбных формованных полуфабрикатов позволит расширить ассортимент пищевых продуктов здорового питания эконом сегмента и обеспечить рекомендуемые Минздравом России нормы потребления рыбной продукции.

Считаем целесообразным продолжить работу по изучению оценки влияния разработанного пищевого продукта на состав кишечного микробиома в различных возрастных группах лиц и их половой принадлежности, проведение сравнительного анализа результатов исследований. Они позволят обосновать способы поддержания и коррекции кишечного микробиома в процессе жизнедеятельности человека, разработать практические рекомендации по коррекции кишечного микробиома при дисбиотических сдвигах и алиментарно-зависимых заболеваниях.

4. Общие замечания

Основные результаты работы достаточно полно представлены в опубликованных соискателем научных трудах и автореферате. Содержание автореферата соответствует положениям, представленным в диссертации.

Несмотря на общее положительное мнение о диссертационной работе, по тексту диссертации можно сделать следующие замечания:

1. Приведенные данные по аминокислотному составу эталонного белка (с.51, табл.3.2.3) не соответствуют общепризнанному составу «идеального»

белка (ФАО/ВОЗ), что не позволяет правильно оценить сбалансированность аминокислотного состава рыбного сырья.

2. Вторичные продукты сокового производства рассматриваются в работе как источник биологически активных веществ, что подтверждается приведенными в разделе 3.3 «Обоснование выбора растительного сырья» литературными данными. Однако автор не исследовал влияние **разработанной технологии сушки** на термолабильные БАВ в составе выжимок и полученных из них порошков, ограничился определением только пектиновых веществ и клетчатки.

3. Некорректно использован метод математического планирования эксперимента для разработки рецептур формованных полуфабрикатов:

– в качестве изменяемого фактора принята продолжительность перемешивания фаршевой системы, что относится к технологическим параметрам, а не рецептурным (с.68, табл.3.5.1);

– приведена неправильная формула (3.5.1) для расчета частного отклика (с.72);

– уравнение (3.5.10) с натуральными значениями уровней факторов не соответствует аналогичному уравнению на рисунке 3.5.1 (с.75);

– не приведены значения обобщенного параметра оптимизации, рассчитанного по уравнениям (3.5.10–3.5.12).

4. Приведена некорректная профилограмма органолептической оценки томатного соуса на рис.3.6.9 (с.85).

5. На рисунке 3.6.12 «Изменение вязкости соусов в зависимости от температурных режимов» использована неравномерная температурная шкала, что не позволяет проанализировать изменения параметра во всем диапазоне температур.

6. При описании исследований по оценке влияния разработанного пищевого продукта на бактериальный кишечный микробиом и его лабильность, был указан только **возраст** исследуемых людей, **без указания половой принадлежности**. Согласно данным ряда научных исследований, у женщин молодого и среднего возраста отмечается большее разнообразие кишечной микробиоты, чем у мужчин.

7. Данные метагеномного анализа микробиома ЖКТ представлены в формате сводной тепловой карты изменений в представленности различных бактерий в микробиоме ЖКТ участников проекта, которая представляет частоту обнаружения наиболее распространенных вариантов бактериальных последовательностей в виде изменения интенсивности окраски – индикатора частоты обнаружения. В разделе 2.2 «Методы исследований» **не нашло отражение**, какой **тип** тепловой карты (кластерная или пространственная) был

выбран для «описания» изменений в представленности различных бактерий в микробиоме ЖКТ участников проекта, краткая **характеристика** типа тепловой карты и не указано **программное обеспечение** для построения тепловой карты.

Текст диссертации написан четким технически и литературно грамотным языком, оформление работы выполнено аккуратно. Однако следует отметить неточности в написании обозначений единиц величин и числовых значений величин с предельными отклонениями, что не соответствует требованиям ГОСТ 8.417 (с.11–12, 15, 18, 21, 39, 44, 46, 55–58, 87, 90–92).

5. Заключение

Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Работа отвечает требованиям п. 9, п.14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Мошарова Маргарита Эдуардовна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 «Пищевые системы (технические науки)».

Отзыв на диссертацию обсужден на заседании Высшей школы биотехнологий и пищевых производств Института биомедицинских систем и биотехнологий СПбПУ
« 13 » мая 2024 г., протокол № 5 .

Директор Института биомедицинских систем и биотехнологий,
д.б.н., профессор РАН


Андрей Владимирович Васин

Адрес ФГАОУ ВО «СПбПУ»: 195251, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Академическое, ул. Политехническая, д. 29 литера Б
Телефон: +7 (812) 550-07-17

Адрес электронной почты: ibsib@spbstu.ru

