

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки
мясомолочной продукции»,
доктор биологических наук, профессор,
член корреспондент РАН



М.И. Сложенкина

4 ноября 2023 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции»

на диссертационную работу

Литвиновой Елены Викторовны на тему «Научные основы создания функциональных модулей с использованием биотехнологических приемов глубокой переработки коллагенсодержащего сырья для производства фортифицированных мясных продуктов», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.3 – «Пищевые системы» (технические науки)

Актуальность диссертационного исследования

Диссертационная работа Литвиновой Елены Викторовны посвящена решению проблемы сохранения и укрепления здоровья населения. Актуальность темы определена ростом алиментарно-зависимых заболеваний среди населения, обусловленных нарушением структуры питания и обоснована необходимостью создания функциональных продуктов, обладающих эффектом положительного воздействия на конкретные функции организма и способствующих профилактике неинфекционных заболеваний. Научный интерес к диссертационной тематике подкрепляется необходимостью развития подходов к созданию обогащенных (фортифицированных) продуктов питания и совершенствованием технологий с использованием новых биотехнологических способов обработки сырья и оценки их воздействия на качественные показатели готовых к употреблению пищевых продуктов.

Научная новизна диссертационной работы

В диссертационном исследовании Литвиновой Е.В. приводятся расширенные теоретические сведения о биохимических и физико-химических характеристиках ферментных препаратов, обладающих коллагеназной активностью, в частности, коллагеназа из гепатопанкреаса камчатского краба и коллагеназа, продуцируемая грибом *Flammulina*.

В работе научно обоснованы технологические подходы к корректировке свойств обогащенных пищевых систем, сформированы научные принципы создания функциональных модулей с целью вовлечения в состав пищевых систем на мясной и рыбной основах для повышения пищевой и биологической ценности.

Представлен вариант классификации функциональных модулей для использования в технологии мясных и рыбных пищевых систем на основе систематизации данных, отражающих взаимосвязь в цикле их производства вида белоксодержащих ингредиентов, характера предварительной обработки, условий и параметров технологических особенностей и функциональной направленности, что способствует развитию информационного обеспечения в области создания многокомпонентных продуктов питания на мясной и рыбной основах.

Предложенное автором использование принципов глубокой переработки побочного коллагенсодержащего сырья мясной отрасли и эмпирические закономерности взаимосвязи условий процессов с молекулярной массой конечного продукта гидролиза обеспечивают получение продуктов, способных к структурообразованию и сорбции отдельных нутриентов.

Отдельного внимания заслуживает выдвинутая соискателем концепция сохранности биологически активных веществ в технологическом цикле производства продуктов питания при проектировании мясных и рыбных пищевых систем, ориентируясь на доказанное методом дифференциально-сканирующей микрокалориметрии комплексообразование концевых групп модифицированного коллагена и легколетучих / термолабильных нутриентов.

Практическая ценность результатов диссертационного исследования

Автором создан алгоритм и представлена последовательность формирования функциональных модулей на основе сырья животного и растительного происхождения для оценки потенциала использования в составе продуктов питания, обогащенных биоактивными веществами.

Практическую значимость работы характеризует разработанные рецептуры и технологии фортифицированных мясных и рыбных продуктов сбалансированного нутриентного состава с использованием функциональных

ингредиентов на матричной коллагеновой основе: биологически активные вещества апикомпонентов, йод фукуса, полиненасыщенные жирные кислоты, микро- и макроэлементы).

Отдельно необходимо отметить наличие утвержденных пакетов технической документации на изделия вареные колбасные с биологически активным комплексом (ТУ 9213-007-02068634-15); продукты из свинины с биологически активным комплексом (ТУ 9213-009-02068634-15); мясные рубленые полуфабрикаты с функциональным модулем (ТУ 9216-008-02068634-17); паштеты из мяса птицы стерилизованные с использованием многофункционального комплекса (ТУ 9216-009-02068634-17); мясные рубленые полуфабрикаты из говядины (ТУ 10.89.19-001-55260136-2020).

Результаты диссертационного исследования апробированы и внедрены на предприятиях мясной отрасли.

Полученные результаты исследований включены в основные курсы образовательного процесса студентов высшей школы (направление «Продукты питания животного происхождения») уровня бакалавриата и уровня магистратуры.

Внедрение разработанных технологий обогащенных продуктов питания на мясной основе подтверждено актами внедрения и экономическими показателями при выработке продуктов с высоким выходом и ресурсосберегающими аспектами.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, сформулированных в диссертационной работе

Научно-методические подходы, предложенные в диссертационном исследовании, а также положения и выводы, базируются на фундаментальных научных принципах, не противоречат им и являются следствием полученных корректных теоретических и экспериментальных данных.

Полученные автором результаты исследований, а также сформулированные научные положения являются детально обоснованными и новыми в научном плане. Полученные данные по возможности комплексообразования концевых групп модифицированного коллагена и легколетучих / термолабильных нутриентов, что доказано методом дифференциально-сканирующей микрокалориметрии, соответствуют фундаментальным принципам науки о питании (нутрициологии).

Достоверность разработанных подходов подтверждена большим объемом экспериментальных данных, статистически обработанных при помощи программного обеспечения Statistica 13 и TableCurve 3D. Исследования выполнены с применением современных методов и широкого приборного парка.

Области применения разработанных технологий мясных и рыбного кулинарного продукта детально представлены и внедрены в промышленные условия предприятий отрасли ОАО «Мясокомбинат Раменский» (Московская обл., г. Раменское), АО «Новая столица» (Московская обл., г. Егорьевск), ЗАО «Ялтинский мясокомбинат» (г. Ялта).

Оценка содержания диссертационной работы

Диссертационная работа Е.В. Литвиновой оформлена в соответствии с требованиями и критериями ВАК Минобрнауки РФ. Состоит из введения, шести глав, заключения, выводов, списка использованных источников информации из 327 наименований, 85 из которых на иностранных языках (в основном, на английском), шести приложений.

Диссертация изложена на 303 страницах основного текста, содержит 68 рисунков и 79 таблиц, состоит из Введения, 6 глав, Результатов работы и выводов, Перечня использованных сокращений, Списка использованных источников информации. Диссертационная работа содержит 6 Приложений.

Во введении диссертации обсуждаются актуальность и степень разработанности темы исследования, сформулированы цель и задачи исследования, представлены научная новизна, теоретическая и практическая значимость. В данном разделе прописаны научные положения, выносимые на защиту, апробация результатов и личный вклад автора в выполнение работы, информация о публикациях.

В первой главе автор рассматривает современное состояние мясной отрасли, приводит основные проблемы и перспективные пути решения в краткосрочной перспективе. Глава содержит сведения в области развития наилучших доступных технологий по переработке коллагенсодержащего сырья сельскохозяйственных животных, рыбы и их использования в технологии продуктов питания с заданными свойствами. Автор приводит наиболее перспективные способы трансформации сырья с высоким содержанием коллагена и целевое использование коллагеновых гидролизатов. Большой объем информации посвящен современному состоянию производства продуктов заданного состава для минимизации риска развития последствий нарушения и дисбаланса в питании. Глава заканчивается кратким заключением по аналитическому обзору, обобщающим основные научные и практические аспекты, опыт отечественных и зарубежных ученых по теме исследования, которые подробно представлены в данной главе. Заключение по главе 1 логично содержит обоснование актуальности цели и задач диссертационного исследования.

В главе методологической автором представлены объекты исследования, описаны методы и приборы, используемые для достижения поставленной цели. Подробно описаны методологии поставленных экспериментов, детальные описания специфических методик, например, PDI, дифференциально-сканирующей микрокалориметрии, условия подготовки для получения сублимированных образцов, что подтверждает высокий уровень проведенных исследований и банк результатов, который не поддается сомнению.

В третьей главе автор приводит результаты исследования по выделению ферментного препарата из глубинной культуры, обладающего коллагеназной активностью, описывает свойства и сродство с субстратами. Автору удалось разработать способ биотрансформации коллагенсодержащего сырья с использованием полученного ферментного препарата. Несомненное теоретическое и практическое значение имеют результаты проведенных микроструктурных исследований, позволяющих автору установить наличие в ферментолизатах крупных фрагментов коллагеновых волокон, которые можно использовать в качестве структурообразователей при производстве широкого спектра продуктов питания.

В четвертой главе диссертант на основе результатов проведенных исследований доказывает сорбцию термолабильных и легколетучих соединений на матричной сетке модифицированного коллагена, опираясь на показатели удельной теплоемкости образцов.

Пятая глава диссертации содержит алгоритм математического аппарата формирования функциональных модулей на основе использования модифицированного коллагенсодержащего сырья в качестве основополагающего ингредиента, используя принципы пищевой комбинаторики. Отдельного внимания заслуживает, представленная в этой же главе, предложенная соискателем их классификация в зависимости от технологических особенностей и функциональной направленности продуктов питания, в которые они будут вводиться в качестве обогащаемого ингредиента.

На завершающем этапе работы (глава 6) автором разработаны рецептуры и технологии мясных и рыбного продуктов с функциональными модулями и представлены результаты комплексного исследования новых видов пищевых продуктов. Достоинством работы является весьма широкий перечень продуктов различной консистенции и разных видов. Разработанные технологии апробированы в промышленных условиях на ведущих предприятиях отрасли, отдельные внедрены в промышленное производство (ОАО «Мясокомбинат Раменский», АО «Новая столица», ЗАО «Ялтинский мясокомбинат»), характеризуются экономической эффективностью (Приложение 5).

В заключении диссертационной работы в соответствии с логикой построения рукописи представлены результаты исследований, в которых емко и корректно отражены детали и выводы экспериментальных исследований.

Приложения к диссертации содержат подтверждающие акты промышленных выработок (ОАО «Мясокомбинат Раменский», АО «Новая столица», ЗАО «Ялтинский мясокомбинат»), патенты, результаты публичных выступлений автора, результаты экономических расчетов, сведения о лабораторных животных (белые мыши SNK) для доклинических исследований.

Автореферат изложен на 38 страницах машинописного текста, который достаточно полно отражает содержание диссертационного исследования. Диссертационная работа и автореферат Литвиновой Е.В. по содержанию, структуре, объему оформлена соответствуют требованиям и критериями ВАК Минобрнауки РФ, соответствует паспорту научной специальности 4.3.3 – «Пищевые системы» (технические науки).

Замечания по диссертационной работе и автореферату

Высоко оценивая результаты диссертационной работы, ее научную новизну и практическое значение, имеются следующие замечания, направленные на совершенствование и дальнейшее развитие исследований по обсуждаемой тематике:

1. В качестве объектов исследования при формировании функциональных модулей автор использует широкий перечень пищевых ингредиентов растительного происхождения, апикомпоненты, белоксодержащие продукты переработки молока, однако при этом не указывает для некоторых фирмы-производители. Данная информация позволила бы повысить практическую значимость исследования.

2. Вторая глава «Методология и методы экспериментальных исследований» содержит значительное количество используемых методик, некоторые из которых весьма избыточно описаны (определение индекса диспергируемого белка), а некоторые слишком сокращены (физиологический метод оценки КЭБ, удельное теплотеплопоглощение, микроструктурные исследования).

3. Широкий перечень побочных продуктов убоя, содержащих различные типы коллагенов, существенно расширяют сведения об использовании полученного автором ферментного препарата. Принимая во внимание высокую массовую долю коллагена в рубце, необходимо пояснить небольшие потери белка именно для этого объекта исследования, который должен был гидролизироваться в наибольшей степени и перейти в жидкую фракцию (Таблица 9, С. 102 диссертации).

4. Разрабатывая технологии продуктов питания на основе мясного сырья, необходимо было бы уточнить теорию питания, которая была взята за основу при составлении рецептурного состава, классическая или альтернативная (Глава 6, С. 178-261 диссертации)?

5. Учитывая, что развитие Индустрии 4.0 позволяет разрабатывать и оптимизировать рецептуры пищевых продуктов, используя современные аппараты математического моделирования, возникает вопрос, какова модель математического моделирования функциональных модулей, представленная автором в таблицах 23-27, С. 162-165 диссертации.

6. Нельзя не отметить отдельные неточности, повторы, опечатки. В тексте диссертационной работы, в методологической главе, автор приводит сведения о методологии оценки показателя «безвредности» (С. 62 диссертации). Уместнее использовать термин «токсичности». Таблица 7 и рисунок 7 (С. 91-92 диссертации) содержат примерно идентичную информацию о стабильности коллагеназы *Flammulina* при различных температурах, что весьма некорректно. Автор проводит результаты исследования влияния пищевой соли и нитрита натрия на активность разработанного ферментного препарата (рисунки 12-13, С. 98-99 диссертации). В настоящее время используется нитритно-посолочная смесь, вероятно, необходимо было провести дополнительные исследования по использованию данного вспомогательного сырья при оценке активности ферментного препарата.

Указанные замечания не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы Литвиновой Елены Викторовны, не затрагивают основных выводов диссертационного исследования и не влияют на общую положительную оценку выполненной автором работы.

Заключение о соответствии диссертации и автореферата «Положению о присуждении ученых степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, редакция от 26.10.2023 г.)

Диссертация Литвиновой Е.В. на тему «Научные основы создания функциональных модулей с использованием биотехнологических приемов глубокой переработки коллагенсодержащего сырья для производства фортифицированных мясных продуктов» представляет собой самостоятельно выполненное, завершенное научное исследование на актуальную тему, имеют научную новизну и практическую значимость. В диссертационной работе сформулирован ряд научных положений, являющихся новыми по своей постановке и предлагаемым решениям. Внедрение результатов работы позволяет

развивать технологии ресурсосбережения и оптимизации биотехнологических процессов в отраслях пищевой промышленности.

Представленная диссертационная работа отвечает требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (редакция от 26.10.2023 г.), автор Литвинова Елена Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.3 – «Пищевые системы».

Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании отдела по хранению и переработке продукции животноводства ГНУ НИИММП, протокол № 6 от 24 ноября 2023 г.

Заведующий отделом по хранению
и переработке продукции животноводства
ФГБНУ Поволжский научно-исследовательский
институт производства и переработки
мясомолочной продукции,
доктор биологических наук,
профессор

Храмова
Валентина Николаевна

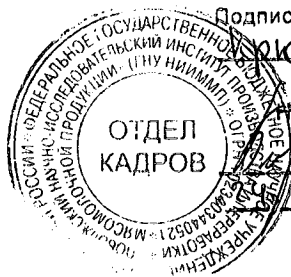
Ведущий научный сотрудник отдела
по хранению и переработке продукции
животноводства,
доктор технических наук

Крючкова
Вера Васильевна

Контактные данные

Адрес: 400131, Россия, г. Волгоград,
улица имени Маршала Рокоссовского, дом 6.
Телефон: 8 (8442)39-10-48; 39-11-01; 37-38-09

E-mail: niimmp@mail.ru



Подпись Храмовой В.Н.

Крючковой В.В.

ЗАВЕРЯЮ

начальник отдела кадров

10.11.2023
ноября 2023