

В диссертационный совет Д 24.1.257.01 при
ФГБНУ «Федеральный научный центр
пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
109316, Россия, Москва, Талалихина, 26

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, доцента
Готовой Ирины Анатольевны
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

В решении профилактики широкого спектра распространенных заболеваний среди населения приоритетное значение имеют продукты питания, оказывающие направленное воздействие на организм человека, формируя или поддерживая его адаптационный потенциал. Функциональная значимость таких продуктов в большой степени определяется характеристикой используемого сырья для их производства.

Существующие законодательные инициативы и государственные стратегии определяют фундаментальную основу для развития рынка высококачественного отечественного сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов, обогащенных функциональными ингредиентами. В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20, стратегической целью государства является обеспечение населения страны безопасной и качественной сельскохозяйственной продукцией и продовольствием. Стратегия научно-технологического развития Российской

Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 г. № 642 аналогично указывает на необходимость перехода к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, повышение эффективности переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных продуктов питания. Стратегия повышения качества пищевой продукции Российской Федерации до 2030 г., утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 г. №1364-р, определяет приоритеты развития перерабатывающих отраслей, что позволит обеспечить качество и безопасность пищевой продукции.

Опираясь на представленную информацию, диссертационное исследование Литвиновой Е.В., направленное на создание новых научных принципов и развитие технологий обогащенных продуктов питания, является своевременным, актуальным, расширяющим знания в области переработки сельскохозяйственной продукции.

Научная новизна диссертационного исследования

Результаты диссертационного исследования Литвиновой Е.В. содержат расширенные сведения о биохимических и физико-химических характеристиках ферментных препаратов высокой коллагеназной активностью (коллагеназа из гепатопанкреаса камчатского краба и коллагеназа, продуцируемая грибом *Flammulina*).

Новые данные в области ферментолиза коллагенсодержащего сырья позволили получить эмпирические закономерности взаимосвязи условий процесса с типом коллагена продуктов убоя животных.

Особый интерес вызывает выдвинутая соискателем концепция сохранения биоактивных веществ в технологическом процессе производства мясных и молочных продуктов питания. Автором доказано образование прочных связей концевых групп модифицированного коллагена и легколетучих

/ термолабильных нутриентов, используя метод дифференциально-сканирующей микрокалориметрии.

Автору удалось представить грейдинг функциональных модулей для использования в технологиях пищевых продуктов на мясной и мясных и рыбных основах, благодаря систематизации данных, отражающие взаимосвязь в цикле их производства вида белоксодержащих ингредиентов, характера предварительной обработки, условий и параметров технологических особенностей и функциональной направленности. Данная классификация способствует расширению информационного пула данных в области создания многокомпонентных пищевых систем.

Диссертационная работа содержит научно обоснованные технологические подходы к коррекции свойств обогащенных пищевых систем, благодаря внесению в рецептуры продуктов питания разработанных автором сбалансированных функциональных модулей.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования

Автором представлена научно-техническая база для проектирования функциональных модулей на основе модифицированного коллагенсодержащего сырья и минорных компонентов животного и растительного происхождения на основе принципов пищевой комбинаторики и компонентного синергизма.

Разработаны научно-практические рекомендации использования функциональных модулей при производстве фортифицированных мясных и рыбных продуктов сбалансированного нутриентного состава для повышения сохранности термолабильных и легколетучих соединений.

Автором разработаны и утверждены пакеты 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); пащеты 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 диссертационной работы характеризуются экономической эффективностью, апробированы и внедрены на предприятиях мясной отрасли, что подтверждено актами внедрения.

Результаты диссертационного исследования Литвиновой Е.В. внедрены в учебный процесс и используются при проведении занятий у студентов уровня бакалавриата и магистратуры направления «Продукты питания животного происхождения» (19.03.03, 19.04.03).

Достоверность исследований и основных выводов диссертации

Научные положения, выводы и предложения, вытекающие из результатов проведенных исследований, научно обоснованы и являются следствием проведенного анализа новых экспериментальных данных, полученных соискателем.

Достоверность полученных результатов подтверждается структурой диссертационного исследования, использованием современного поверенного оборудования и приборов, объемом проведенных исследований, статистической обработкой данных (Statistica 13 и TableCurve 3D), апробацией их в производственных условиях (ОАО «Мясокомбинат Раменский», АО «Новая столица», ЗАО «Ялтинский мясокомбинат») и практической реализацией, и не вызывает сомнений.

Основные научные положения диссертационной работы широко представлены, обсуждены и одобрены на публичных научных мероприятиях различного уровня, опубликованы в научных изданиях, в том числе рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и индексируемых в базе Scopus.

Личный вклад соискателя

Диссертационная работа выполнена автором, Литвиновой Еленой Викторовной, самостоятельно. Диссертация выполнена в лабораториях кафедры «Технологии и биотехнологии мяса и мясных продуктов» ФГБОУ ВО Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)). По результатам полученных исследований опубликованы 83 печатные работы, в том числе 18 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 11 статей в журналах, входящих в базу цитирования Scopus и Web of Science, получен патент на изобретение, издано 2 учебных пособия. Результаты диссертационного исследования доложены на конференциях разного уровня, которые проходили в г. Москва (2013, 2014, 2015, 2018, 2019, 2020 гг.); г. Волгоград (2014, 2015, 2017, 2022 гг.); г. Калининград (2017 г.); г. София, Болгария (2018, 2019 гг.); г. Владивосток (2019 г.); г. Воронеж (2018, 2019, 2020 гг.); г. Барнаул (2022 г.).

Соответствие 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.)

Анализ и общая оценка диссертации позволяет заключить, что последовательность изложения материала отличается системностью, работа написана грамотным научным языком с использованием профессиональной терминологии, экспериментальный материал удачно представлен цветными иллюстрациями. Диссертация состоит из Введения, 6 глав, Результатов работы и выводов, Перечня использованных сокращений, Списка использованных источников информации. Иллюстративный материал представлена в виде 68 рисунков и 79 таблиц. Диссертационная работа содержит 6 Приложений. 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 соответствующими требованиями и критериями ВАК Минобрнауки РФ.

Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенность

Диссертация представлена на 303 страницах основного текста, прослеживается логичность и последовательность повествования. В написании диссертации автор оперирует научным стилистическим приемом и подкрепляет полученные результаты рисунками и таблицами.

Список использованных источников информации отражает накопленный учеными банк знаний и сведений, законодательные документы, учебную литературу, состоит из 327 наименований, 85 из которых на иностранных языках, что подтверждает актуальность тематики исследования.

Во введении диссертации повествуется актуальность, значимость, степень разработанности, научная новизна, научно-практических разработки темы диссертационной работы, связанной с использованием и внедрением в мясную отрасль способа трансформации низкосортного коллагенсодержащего сырья, также разработанных автором технологий мясных и рыбных продуктов, обогащенных биоактивными пептидами и веществами.

В аналитическом обзоре информации (глава 1) представлены сведения как итог проработки российских и зарубежных публикаций по вопросам разработки ресурсосберегающих технологий, свойствах, способах трансформации коллагенсодержащего сырья, современных принципов создания обогащенных продуктов питания на мясной и рыбных основах.

Глава вторая характеризует объекты и методы диссертационного исследования, изложена информация о методиках реализации экспериментов, применяемых в диссертации, приведена схема экспериментальных исследований, раскрывающая последовательность этапов при достижении поставленной цели и решении задач диссертационной работы.

Глава третья демонстрирует результаты экспериментальных исследований по оптимизации процесса направленного ферментативного

гидролиза сырья с высоким содержанием коллагена различного типа, разработанным ферментным препаратом глубинной культуры *Flammulina*, доказана эффективность действия ферментного препарата в сравнении с коммерческим препаратом (коллагеназа их гепатопанкреаса камчатского краба), обосновано применение ферментного препарата для получения ферментоллизатов, содержащих крупные фрагменты соединительнотканного белка. Представлена принципиальная возможность использования коллагеновых ферментоллизатов в технологии пищевых систем на мясной основе.

Глава четвертая доказывает сорбцию термолабильных и легколетучих соединений на матричной сетке модифицированного коллагена, оценивая показатели удельной теплоемкости, разработанных функциональных модулей.

Глава пятая диссертации содержит предложенную автором последовательность создания функциональных модулей, используя разработанные коллагеновые ферментоллизаты и минорные компоненты, позволяющие моделировать рецептуру пищевых систем в зависимости от классификации комплексных ингредиентов.

Глава шесть сформирована на основе результатов качественных и экономических показателей разработанных технологий обогащенных продуктов питания различной консистенции с функциональными модулями, апробация которых проведена на предприятиях Московской обл. (ОАО «Мясокомбинат Раменский», АО «Новая столица»), г. Ялты (ЗАО «Ялтинский мясокомбинат»).

Выводы отражают результаты исследований в соответствии с поставленными задачами.

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 для доклинических исследований приведены в Приложениях к диссертационной работе.

В целом диссертационная работа Литвиновой Е.В. является единым и законченным научным исследованием, выводы и научные положения которого отвечают поставленным и логично сформулированным целям и задачам, и соответствует паспорту научной специальности 4.3.3 – «Пищевые системы» (технические науки).

Замечания, вопросы и комментарии по диссертационной работе и автореферату

Отмечая ценность и высокий уровень диссертационной работы имеются замечания, вопросы и пожелания:

1. Автор на протяжении диссертационного исследования использует различные методики для оценки биологической ценности, адаптируя результаты к рекомендациям ФАО/ ВОЗ 1985 г. Следует пояснить причину выбора, поскольку имеются, например, методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.)

2. Требуется более детального обоснования в качестве объекта исследования апикомпонентов как источника аскорбиновой кислоты (с. 58, раздел 2.1). Почему акцент в диссертационной работе сделан на аскорбиновой кислоте и йоде?

3. Следует отметить, что диссертантом (с. 124-125) доказана эффективность действия ферментного препарата в сравнении с коммерческим препаратом (коллагеназа из гепатопанкреаса камчатского краба). В настоящее время в промышленности также используются протеазы растительного происхождения. Целесообразность сравнения разработанного ферментного препарата с данными препаратами также вызывает научный интерес.

4. Интерес вызывает проекция результатов изучения фракционного состава коммерческих белоксодержащих продуктов переработки гороха на отечественные гороховые препараты, поскольку сырьевая база данной бобовой культуры расширяется в нашей стране (с. 218, рис. 56).

5. На мой взгляд, автору следует скорректировать данные в части рекомендуемого уровня дозирования ферментного препарата для проведения направленного гидролиза (с. 102, табл. 9, установленные параметры обработки С. 126). Данный аспект связан с отсутствием сходимости результатов в ферментативной активности от партии к партии. Считаю, более корректным осуществлять дозирование из расчета единиц активности на единицу субстрата, что наиболее часто используется в исследовательской практике.

6. По ходу изложения материала в диссертационной работе имеются опечатки и не совсем удачно построенные фразы (С. 175, 184, 186, 195, 222, 224, 238, 260).

Высказанные замечания носят рекомендательный характер, не отражаются негативно на основных положениях, представленных автором к защите, и не влияют на общую положительную оценку работы.

Заключение о соответствии диссертации критериям Положения о присуждении ученой степени доктора наук

Диссертация грамотно оформлена и логично изложена. Результаты и положения диссертации опубликованы в 83 публикациях, в том числе 18 в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 11 в рецензируемых научных изданиях международных баз данных, что свидетельствует о высокой оценке работ автора профессиональным научным сообществом.

Диссертационная работа Литвиновой Е.В., безусловно, является оригинальным экспериментальным исследованием, которое выполнено на высоком современном методическом уровне, и представляет собой цельный

законченный научный труд, который вносит существенный вклад в разработку продуктов питания, обогащенных биоактивными веществами.

Обширная апробация работы, полнота публикаций и положения, выносимые на защиту доказывают научную новизну работы и позволяют утверждать, что диссертационная работа на тему «Научные основы создания функциональных модулей с использованием биотехнологических приемов глубокой переработки коллагенсодержащего сырья для производства фортифицированных мясных продуктов» выполнена на высоком научном уровне, актуальна, имеет теоретическую и практическую значимость, соответствует 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.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, ее автор Литвинова Елена Викторовна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по научной специальности 4.3.3 - «Пищевые системы» (технические науки).

Официальный оппонент:

Профессор кафедры технологии хранения
и переработки сельскохозяйственной продукции
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»,

доктор технических наук по специальностям

05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных
продуктов и холодильных производств и

05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов,
доцент

Ирина Анатольевна Глотова

РФ, 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1
Тел.+ 7 (473) 253-87-97, доб. 1175
e-mail: glotova-irina@yandex.ru

