

ОТЗЫВ

**официального оппонента доктора технических наук, профессора
Абрамовой Любовь Сергеевны на диссертационную работу Федуловой
Лилии Вячеславовны «Теоретическая обоснованность и практическая
эффективность комплексного подхода к исследованиям
специализированных пищевых продуктов» представленную на
соискание ученой степени доктора технических наук по
специальностям: 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных
продуктов и холодильных производств и 05.18.07 – биотехнология
пищевых продуктов и биологически активных веществ**

Актуальность темы выполненной работы

Обеспечение здоровья населения страны – одно из приоритетных направлений деятельности Государства. Для сохранения здоровья и повышения качества жизни населения наряду с решением задач в области ранней диагностики, профилактики, реабилитации и лечения наиболее распространенных социально значимых неинфекционных заболеваний, планируется создание и внедрение новых видов пищевых продуктов со сниженным содержанием насыщенных жиров, сахара и соли, специализированных и функциональных продуктов, в том числе обогащенных макро- и микронутриентами, предназначенных для различных возрастных и профессиональных групп. В соответствии с Федеральным законом от 01.03.2020 № 47-ФЗ для организации здорового питания предусмотрено проведение научных исследований в области питания населения, разработка технологий производства пищевых продуктов с задаваемыми свойствами и методов определения физико-химических, органолептических, микробиологических и иных показателей, характеризующих свойства пищевых продуктов, а также установления критериев их идентификации.

В этой связи диссертационная работа Федуловой Лилии Вячеславовны, посвященная разработке стандартизированного комплексного подхода к исследованию биобезопасности, эффективности и биодоступности специализированных и функциональных пищевых продуктов является актуальной и своевременной, представляет несомненный научный интерес.

Актуальность и значимость темы диссертационной работы подтверждается также тем, что данное направление исследований поддержано грантами РФ.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений и выводов работы Федуловой Л.В. обусловлена глубоким анализом современной научной литературы, данных предшествующих исследований по теме диссертации, достаточном объеме экспериментальных данных. Работа выполнена на хорошем методическом уровне с использованием современных методов исследования, в том числе с использованием биотест-систем *in vitro*, *ex vivo* и *in vivo*. Научные положения и выводы подтверждены результатами, полученными в ходе диссертационного исследования, а также положительной апробацией результатов в лабораторных условиях и широким обсуждением на научно-практических международных конференциях и круглых столах.

Степень достоверности результатов

Достоверность полученных результатов достигается обоснованной методологией и выбранными методами исследований, формулированием рабочей гипотезы и определением задач исследований, разработкой научной концепции реализации рабочей гипотезы, проведением исследований с применением общепринятых стандартизованных и оригинальных методов оценки качества сырья, полупродуктов и продуктов. Полученные результаты подвергнуты современной статистической обработке с помощью программ Statistica 10.0 и Microsoft Excel 2010.

Достоверность результатов работы подтверждается апробацией в печати (108 печатных работ, из них 2 монографии, 23 публикации в изданиях, индексируемых международными базами данных WOS и Scopus (7 из которых в Q1-2), 40 публикаций в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 патента на изобретение, 1 Методические рекомендации и 1 Программа). Материалы диссертационной работы доложены и представлены на международных, региональных и всероссийских конференциях, форумах, симпозиумах.

Научная новизна исследований заключается в том, что:

- сформулирована стратегия, теоретически обоснован порядок выбора и комплексное поэтапное изучение функциональных и специфических свойств продуктов, в равной степени эффективных при исследовании пищевых добавок, полупродуктов и продуктов, основанных на отборе, адаптации и апробации на примере частных технологий методов подтверждения биологических свойств (в т.ч. антиоксидантных, иммуномодулирующих, цитопротективных, гиполипидемических, гипогликемических, нейропротективных и т.д.) анализируемого объекта;

- с учетом мультидисциплинарных подходов сформулированы общие требования к оценке функциональных и специализированных продуктов

питания, разработан алгоритм выбора биотест-систем и моделей. Установлено, что сформулированная стратегия комплексной оценки биологических специфических свойств позволяет применить ее к изучению функциональных, дието-терапевтических и дието-профилактических продуктов питания; адаптировать и успешно использовать методики *in vitro*, *ex vivo* и *in vivo* для изучения биологических свойств и молекулярно-биологических механизмов действия биоактивных веществ; расширить возможности исследований путем применения современных физико-химических, в том числе протеомных методов, тест-систем *in vitro*, *ex vivo* и *in vivo*; сократить время выбора оптимального набора моделей и биотест-систем для получения достоверных и воспроизводимых результатов;

- научно обоснованы биотехнологические приемы и подтверждена эффективность продуктов за счет сокращения потерь биоактивных соединений белковой природы животного происхождения благодаря их включению в биосовместимые носители. Выявлены закономерности и характер высвобождения целевых веществ в условиях желудочно-кишечного тракта объекта, что позволяет управлять процессом таргетной доставки и продолжительность воздействия биоактивного белково-пептидного комплекса.

Теоретическая и практическая значимость полученных результатов

Выполненные Федуловой Л.В. исследования имеют теоретическое значение для соответствующей отрасли науки. Заслуживает особого внимания разработанный алгоритм комплексной оценки биоактивных веществ животного и растительного происхождения, функциональных и специализированных пищевых (на примере мясных) продуктов и ингредиентов.

Результаты исследования внедрены в рутинную практику Экспериментальной клиники-лаборатории биологически активных веществ животного происхождения ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН и используются для оценки эффективности и подтверждения заявленных функциональных свойств пищевых продуктов и добавок. Научные положения и материалы диссертационного исследования используются в составе лекционных материалов и практических занятий при обучении студентов – бакалавров и магистров. Сформулированные требования к специализированным продуктам и методам их оценки включены в ГОСТ Р 1.7.036-1.006.16 «Продукция пищевая специализированная. Консервы мясные стерилизованные фаршевые биокорректирующего действия Технические условия». Разработанные частные технологии прошли промышленную апробацию.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям «Положения о присуждении ученых степеней»

Диссертационная работа Федуловой Л.В. выстроена логично и состоит из введения, аналитического обзора литературы, описания объектов исследования, методологии и методов исследования, четырех экспериментальных глав, выводов, списка литературы, приложения. Список использованных источников литературы включает 445 наименований, из которых 293 – иностранных. Приложения к диссертации содержат протоколы экспериментальных исследований мясных продуктов, акты апробации технологии инкапсулированного функционального продукта, патенты, разработанные автором, методические рекомендации, программу и методики оценки биологически активных животного происхождения и мясных специализированных продуктов, стандарты и другие материалы, подтверждающие научную новизну и практическую значимость результатов исследования.

Основное содержание работы изложено на 323 страницах машинописного текста, содержит 70 рисунков и 62 таблицы.

Автореферат включает 40 страниц, достаточно полно отражает содержание работы, реализацию задач для достижения поставленной цели, с логичным завершением представленными выводами. Содержание работы полностью отражено в публикациях автора.

Диссертация и автореферат по содержанию, структуре и объему соответствуют требованиям «Положения о присуждении ученых степеней».

Во введении обоснована актуальность работы, заключающаяся в том, что при глобальном увеличении рынка функциональных и специализированных пищевых продуктов, среди существующих методов контроля показателей их качества и безопасности, практически отсутствуют методы оценки их эффективности.

В первой главе представлен аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы по теме исследования, проведен анализ данных о роли алиментарных факторов риска в развитии социально-значимых заболеваний, рассмотрены пути их коррекции с помощью функциональных и специализированных пищевых продуктов.

Во второй главе обоснованы перспективы создания передовых методов контроля качества и безопасности введенных или присутствующих в продукте биоактивных веществ и изучения их биокорригирующих свойств, определены направления исследования, сформулирована цель и определены задачи для ее достижения.

В третьей главе изложена методология выполнения работы и ее организация, включая последовательную реализацию всех ее этапов, приведена информация об использованном оборудовании для разработки частных технологий, перечень общепринятых стандартных и оригинальных методов исследования сырья, СМП и БАВ.

В четвертой главе рассмотрены технологические подходы к повышению качественных характеристик специализированных продуктов и функциональных добавок. Обоснована технология белок-полисахаридных

комплексов, заключающаяся в выборе оптимального носителя путем изучения свойств систем таргетной доставки – гидрогелей на основе агарозы и альгината, получен макропористый агарозный гель с заданными свойствами. Предложена технология подбора метода инкапсулирования белково-пептидных комплексов в биосовместимые носители. Научно обоснован технологический процесс и рецептурный состав экспериментальных образцов специализированного мясного продукта, обогащенного биоактивными веществами животного происхождения.

В пятой главе приведены результаты глубокого научного анализа современных методических подходов к исследованию эффективности специализированных и функциональных пищевых продуктов и биологически активных веществ методами *in vivo*, *in vitro* и *ex vivo*, что позволило выбрать экспериментальные биотест-системы и составить описательную модель последовательного выполнения исследований. Представлена процедура выполнения и протоколы экспериментов по апробации методов. С помощью сравнительного протеомного анализа мясного сырья и головного мозга свиней реконвалесцентов выявлены маркерные белки. Проведен анализ современных критериев оценки жирнокислотного и аминокислотного состава, определены критерии нутриентной адекватности, которые могут применяться как для мясного сырья и отдельных ингредиентов, так и для многокомпонентных продуктов питания, в т. ч. специализированных и функциональных, с целью сопоставления разрабатываемых продуктов с медико-биологическими требованиями. Результатом проведенных экспериментальных исследований явился разработанный алгоритм и общие принципы процедуры исследования специфической активности биоактивных веществ, функциональных и специализированных пищевых продуктов на их основе, который рекомендован как комплексный подход с сочетанием различных методов и интегральных показателей.

В шестой главе приведены результаты экспериментального применения алгоритма для оценки свойств функциональных пищевых ингредиентов (коммерческий гидролизат куриного белка, ягоды годжи, биомасса клеток диоскореи дельтовидной) и специализированной пищевой продукцию. Автором показано, что алгоритм позволяет оптимизировать комплекс исследований и показателей, специфичных для конкретного продукта, упростить и ускорить выбор специфичных для конкретного продукта методов и направлений исследования, что дает возможность полностью и всесторонне изучить заявляемые характеристики.

В седьмой главе описано проведение опытно-промышленной апробации разработанных технологий и результаты подтверждения специфической активности капсулированной функциональной добавки.

На основе проведенных исследований разработаны и утверждены методические рекомендации по экспериментальному моделированию сердечно-сосудистых заболеваний у лабораторных животных, программа и методики оценки эффективности биологически активных веществ животного происхождения и мясных специализированных продуктов.

Исследование, выполненное Федуловой Л.В., является самостоятельной законченной работой, представляющей теоретический и практический интерес. Автором на достаточно высоком научном уровне используются различные подходы и методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций, изучаются и критически анализируются известные достижения и теоретические положения других исследователей по оценке эффективности пищевых продуктов и функциональных ингредиентов.

Объем материала, подвергнутого анализу, методический уровень исследования вполне соответствуют поставленным задачам, а полученные выводы достаточно полно аргументированы материалом экспериментальных исследований, рядом табличных данных, диаграмм, достоверной статистической обработкой и логически вытекают из полученных данных.

Диссертационная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, характеризуется логичностью и завершенностью исследований.

При общей положительной оценке имеются следующие замечания и пожелания по тексту диссертационной работы и автореферата.

1. Автором в названии диссертационной работы сделан акцент на подходы к исследованиям специализированной пищевой продукции. Вместе с тем в сформулированной цели работы и задачах предусматриваются и функциональные пищевые продукты.

2. Несомненный интерес представляет предложенная автором технология подбора метода инкапсулирования белково-пептидных комплексов в биосовместимые носители, однако следует уточнить особенности предложенных технологических параметров, по сравнению с существующими базовыми технологиями, в том числе методы оценки консистенции и химического состава капсул.

3. При описании частной технологии специализированного продукта (глава 4) автором отмечается, что проведен подбор технологических режимов производства СМП_2 с включением БАВ_2, однако желательно пояснить, с какой целью вводится 0,3% поваренной соли в рецептуру, а также каким образом была скорректирована консистенция экспериментальных образцов.

4. В таблице 8 диссертационной работы приведены основные критерии оценки качества пищевых белков, предусматривающие аминокислотный скор, но отсутствует информация о коэффициенте утилитарности и коэффициенте сопоставимой избыточности, рассчитанные значения которых приведены в таблице 42 диссертации и таблице 2 автореферата. Необходимо привести сведения по отношению к какому эталону проведены расчеты, а также принять во внимание, что размерность коэффициента утилитарности не соответствует фактически приведенным данным.

5. В Таблице 1 диссертации представлен перечень наиболее распространенных функциональных ингредиентов, обладающих доказанным функциональным эффектом на основе литературных источников зарубежных исследователей. Целесообразно было привести данные Методических рекомендаций МР 2.3.1.1915-04, содержащих не только перечень дефицитных в питании пищевых веществ и минорных биологически активных соединений, но и адекватный уровень и верхний допустимый уровень потребления.

6. Соискатель целью своих исследований определяет «...оптимизировать пути повышения эффективности функциональных и специализированных пищевых продуктов». Однако в работе приведено относительно мало информации об ограниченности исследований других ученых в указанной области.

7. В диссертационной работе (стр. 219) и автореферате (стр. 24) автором отмечено, что в результате iTRAQ анализа 17% белков не идентифицировано. Желательно было дать предположение, что представляют из себя эти белки и почему они не были идентифицированы.

8. Необходимо отметить, что в методической части имеется ссылка на определение хрома, данные о содержании которого в диссертационной работе отсутствуют.

9. В работе использованы некоторые термины, например, «биологические специфические свойства», «полупродукты», для которых с целью более объективной информации желательно было представить понятийный аппарат.

Приведенные недостатки и вопросы не снижают общую ценность проведенных Федуловой Л.В. диссертационных исследований, носят дискуссионный характер и не влияют на положительную оценку работы.

Заключение по диссертации

Диссертация Федуловой Лилии Вячеславовны «Теоретическая обоснованность и практическая эффективность комплексного подхода к исследованиям специализированных пищевых продуктов» является завершенной научно-исследовательской работой, теоретические положения и практические рекомендации которой можно квалифицировать как значимые научные достижения для решения важных социально-экономических задач.

Оппонируемая работа по актуальности, объему проведенных исследований, научно-методическому уровню и полученным результатам соответствует паспортам научной специальности 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств» и 05.18.07 «Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ», требованиям пп. 9-11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 01.10.2018 г., с изм. от

26.05.2020 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств» и 05.18.07 «Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ» (технические науки).

Официальный оппонент:

Доктор технических наук,
(05.18.04 – Технология мясных,
молочных и рыбных продуктов
и холодильных производств),
профессор,
заместитель руководителя
Департамента по вопросам качества
пищевой рыбной продукции
Департамента мониторинга среды
обитания, водных биоресурсов и
продуктов их переработки



Абрамова Любовь Сергеевна

Сведения об организации:

Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-
исследовательский институт рыбного
хозяйства и океанографии»
107140, г. Москва, улица
В. Красносельская, д. 17
тел: +7 (915) 064-77-04,
E-mail: abramova@vniro.ru

Подпись Любви Сергеевны
Абрамовой удостоверяю
Ученый секретарь ФГБНУ «ВНИРО»,
кандидат технических наук,
доцент

11 мая 2021 г.



Сытова Марина Владимировна