В диссертационный совет Д 006.021.02
при ФГБНУ «Федеральный научный центр
пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Кочетковой Аллы Алексеевны 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

На отзыв представлены диссертация и автореферат.

Актуальность темы выполненной работы

Основой эффективного формирования и развития рынка обогащенных, функциональных и специализированных пищевых продуктов являются новые стратегии научных исследований и разработки инновационных технологий в области, связанной с формированием отличительных признаков пищевых продуктов, определяющих их специализацию. По этой причине диссертационная работа Л. В. Федуловой, связанная с комплексным подходом к изучению функциональных свойств и эффектов физиологического воздействия пищевых продуктов, базирующемся на использовании моделей *in vitro, ex vivo* и *in vivo*, актуальна и своевременна. Актуальность и значимость темы диссертационной работы, отнесение ее к числу фундаментальных и поисковых научных исследований подтверждается также тем, что данная тематика поддержана грантами Российского научного фонда.

Основное содержание работы

Представленная к защите по двум указанным выше специальностям диссертационная работа имеет традиционную структуру и состоит из

введения, аналитического обзора литературы, описания схемы, объектов, методов и методологии исследования, четырех экспериментальных глав, описания основных результатов и выводов, списка литературы, включающего 445 наименований, в том числе 293 иностранных источника. Одиннадцать приложений к диссертации содержат материалы, подтверждающие научную новизну и практическую значимость результатов исследования.

Общий объем работы составляет 361 страницу печатного текста. Диссертация проиллюстрирована 70 рисунками, содержит 62 таблицы и 11 приложений.

Во введении отражена актуальность заявленной работы, представлена ее научная и практическая значимость. Изложены цель и задачи исследования, указан личный вклад и приведены сведения об апробации работы.

В первой главе диссертационной работы проведен обзор научно-технической отечественной и зарубежной литературы, проанализированы публикации, посвященные роли алиментарных факторов рисков развития социально-значимых, возраст-зависимых заболеваний, рассмотрены теория и практика их коррекции с помощью функциональных и специализированных пищевых продуктов, дано краткое описание некоторых функциональных ингредиентов, в том числе инкапсулированных.

Во второй главе на основе, анализа, обобщения и систематизации научной информации диссертантом обоснованы направления исследований, сформулирована цель диссертационной работы, в качестве ключевых определены восемь задач.

В третьей главе представлено изложение методологии и организации проведения научных исследований, определены объекты и методы исследования.

Четвертая глава диссертационной работы посвящена научному обоснованию технологических подходов к разработке частных технологий специализированного продукта и капсулированного функционального ингредиента. Описаны технологические подходы к повышению качественных характеристик специализированных продуктов и функциональных добавок. В первой части главы представлены экспериментальные данные по подбору методологии инкапсулирования белково-пептидных комплексов в биосовместимые носители, рассмотрены характеристики полученных полимерных капсул. Во второй части представлена технология специализированного мясного продукта, обогащенного биоактивными веществами животного происхождения – гидролизатом куриного белка.

В пятой главе изложены современные методы анализа, применяемые для изучения биологически активных соединений, в том числе в составе функциональных и специализированных пищевых продуктов, представлены критерии для расчета нутриентной адекватности продуктов, рассмотрены современные модели с использованием *in vitro* и *in vivo* систем для оценки свойств биологически активных веществ различной природы и пищевых продуктов. Обоснована нецелесообразность использования агарозы в качестве носителя для целевой доставки белково-пептидных соединений. Представлен сформулированный на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований Алгоритм, описывающий общие принципы процедуры исследования специфической активности БАВ и включающих их функциональных и специализированных пищевых продуктов.

В шестой главе представлены результаты апробации предложенного Алгоритма и общих принципов процедуры исследования специфической активности биологически активных веществ и включающих их функциональных и специализированных пищевых продуктов.

Экспериментальные данные отражают результаты исследования пищевых ингредиентов (гидролизата куриного белка, ягод годжи китайского и казахского происхождения, биомассы клеток диоскореи дельтовидной), а также отдельных специализированных пищевых продуктов целевого назначения с прогнозируемым эффектом диетического профилактического или лечебного действия.

В седьмой главе представлены технологические решения, касающиеся разработки специализированного мясного продукта, обогащенного биологически активными веществами животного происхождения, рассмотрены характеристики готовой продукции, приведен расчет экономической эффективности. Кроме того, представлены экспериментальные данные по подбору оптимальных условий иммобилизации белково-пептидных соединений, описана технология капсулирования, приведены результаты исследования *in vivo* на поросятах-отъемышах альгинатных капсул, а также расчеты себестоимости производства капсулированного функционального ингредиента.

Проведённый анализ материалов диссертации, автореферата, публикаций автора позволяет сделать вывод, что их содержание в целом соответствует цели и поставленным задачам. Автореферат, изложенный на 40 страницах, а также приведенные выводы в достаточной степени отображают содержание диссертационной работы.

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

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Теоретическим базисом, определяющим обоснованность, является проведенный соискателем анализ научных публикаций по тематике

исследования, обобщающий современные представления о проблеме, которой посвящена диссертационная работа.

Достоверность полученных результатов обеспечивается применением традиционных (стандартных) и новых для данной области методов исследования, а также современных статистических методов, совокупность которых позволяет минимизировать риски получения недостоверных данных. Анализ представленных в работе таблиц, рисунков и фотографий подтверждает высокую достоверность результатов исследования и сформулированных на их основании рекомендаций и выводов.

Научная новизна и практическая значимость результатов исследований

К результатам работы, имеющим **научную новизну**, относятся данные, связанные со стратегией комплексного поэтапного изучения свойств пищевых ингредиентов, промежуточных и готовых продуктов, характеризующих их отличительные признаки специализации, в числе которых антиоксидантные, иммуномодулирующие, цитопротективные, гиполипидемические, гипогликемические и нейропротективные.

Совокупность новых научных результатов включает: предложенный соискателем алгоритм выбора биотест-систем и моделей; научно обоснованные технологические приемы, обеспечивающие подтвержденную эффективность продуктов за счет сокращения потерь биологически активных соединений белковой природы животного происхождения путем их включения в биосовместимые носители; выявленные закономерности высвобождения целевых веществ из полимерных носителей в модельных условиях желудочно-кишечного тракта, позволяющие управлять процессом адресной доставки и продолжительностью воздействия биологически активного белково-пептидного комплекса.

Практическая значимость диссертационной работы определяется, в первую очередь, совокупностью результатов, связанных с

технологическими разработками. К их числу, в частности, относятся: технология специализированного пищевого продукта, обогащённого биологически активными веществами; ГОСТ Р 57622-2017 «Продукция пищевая специализированная. Консервы мясные стерилизованные фаршевые биокоррегирующего действия. Технические условия»; результаты апробации технологии функционального мясного продукта на АО «Йошкар-Олинский мясокомбинат»: технология микрокапсулирования, апробированная на ОАО «Московский завод сычужного фермента». Практическая новизна разработок подтверждена двумя патентами РФ.

Цель и задачи, поставленные автором в диссертации, следует признать реализованными.

Замечания по диссертационной работе и автореферату

1. Согласно цели и задачам исследования, основными его объектами являлись биологически активные вещества, функциональные и специализированные пищевые продукты, тогда как в соответствии с названием диссертационной работы она связана с исследованиями только специализированных.
2. С учетом тематики диссертационной работы часть аналитического обзора следовало посвятить методам оценки эффективности и подтверждения отличительных признаков специализированных и функциональных пищевых продуктов, в частности, исследованиям *in siliko, in vitro, in vivo,* не ограничиваясь одной формальной ссылкой с констатацией их наличия. При активном использовании опубликованных источников в экспериментальной части, литературный обзор следовало сопроводить соответствующей переадресацией.
3. В организационно-иерархическую структуру работы (рис. 1), а также в Алгоритм и общие принципы процедуры исследования (рис. 3 автореферата, рис. 36 диссертации) в качестве объекта исследования, наряду с пищевыми, очевидно ошибочно, включены кормовые продукты, которые согласно цели и задачам диссертационного исследования, не входили в перечень объектов разработки и не представлены в диссертации. Не имеет непосредственного отношения к представленной диссертационной работе и

Приложение Л, связанное с участием диссертанта в научных исследованиях по другой тематике.

4. В научную новизну исследования включена стратегия разработки «эффективных биологически активных веществ, функциональных и специализированных пищевых продуктов», однако в материалах диссертации отсутствует раздел, посвященный ее научному обоснованию, что соответствовало бы первой задаче диссертационной работы. В связи с этим следует уточнить, в чем заключается новизна стратегии исследований. Нуждается также в пояснении новизна общих требований к оценке функциональных и специализированных пищевых продуктов, в чем состоят их отличия для двух указанных категорий пищевой продукции.
5. Вызывает сомнение корректность отнесения к категории «частных технологий» методов подтверждения биологических свойств объекта исследования, связанных с проявлением различных физиологических эффектов. При этом следует уточнить определение термина «частная технология» применительно к исследованию биологической активности.
6. Безусловно, нельзя признать оптимальным использование в качестве функциональных, определяющих целевую эффективность разработанных продуктов, ингредиентов зарубежного производства, например ягод годжи, что в современных условиях может стать затруднением для практической реализации выполненных разработок.
7. В исследовании по экспериментальному варьированию углеводной и жировой составляющей рациона для развития метаболических нарушений у мышей желательно пояснить использование в качестве экспериментальных животных самок. Кроме того, обращает на себя внимание и нуждается в пояснении разная калорийность, а также разное содержание белка в экспериментальных рационах (низкое содержание белка в контрольном рационе), что не позволяет отнести их к изокалорийным или изобелковым и не обеспечивает равных условий эксперимента для животных.
8. Следует пояснить причину неравномерного распределения животных по группам в экспериментах по моделированию липидных сбоев и острой дислипидемии.

9. Вызывает вопрос обоснованность в рамках заявленной темы, посвященной пищевой продукции, включения в Алгоритм процедуры исследования процессов заживления ран при перкутанном использовании белково-пептидных комплексов.
10. Имеются отдельные недостатки, связанные с оформлением диссертации, в частности, отсутствует расшифровка некоторых аббревиатур, например ФКП, ПГТГ и др.; в пункте 5 выводов допущена ошибка при указании номера ГОСТ Р «Продукция пищевая специализированная. Консервы мясные стерилизованные фаршевые биокоррегирующего действия. Технические условия».

Указанные недостатки не являются критичными, не носят принципиального характера и не снижают общей ценности представленной работы.

Заключение по диссертации

На основании экспертизы диссертации, автореферата и публикаций автора считаю, что диссертационная работа Федуловой Лилии Вячеславовны «Теоретическая обоснованность и практическая эффективность комплексного подхода к исследованиям специализированных пищевых продуктов» является законченным научным трудом, имеющим важное практическое значение, вносящим вклад в развитие научных специальностей 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).

Представленная на оппонирование диссертационная работа по актуальности, объему проведенных исследований, научно-методическому уровню и полученным результатам соответствует паспортам научных специальностей 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-

14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), 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 (05.18.01 – «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»), профессор, заведующий лабораторией пищевых биотехнологий и специализированных продуктов А. А. Кочеткова

Сведения об организации:
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»,

109240, г. Москва, Устьинский проезд, д. 2/14
Тел: 84956985389
email: mailbox@ion.ru

Подпись руки Кочетковой
ЗАВЕРЯЮ: ученый секретарь Бармаева И. К.
«14» мая 2021 г.