

ОТЗЫВ

официального оппонента - член-корреспондента РАН, доктора биологических наук, доцента, заместителя директора по научной работе ВНИИПБТ - филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» Сербы Елены Михайловны на диссертационную работу Третьяковой Ирины Николаевны «Интенсификация гидролиза растительных и животных белков путем повышения активности и стабильности протеолитических ферментов» на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ

Актуальность темы диссертации

Многие современные пищевые технологии реализуются с использованием ферментов, катализирующих гидролиз высокомолекулярных полимеров сельскохозяйственного сырья до заданной степени их конверсии. Протеолитические ферменты (пептидазы и протеиназы), различающиеся механизмом действия, используются для гидролиза белков растительного и животного происхождения. При подборе ферментов учитывается специфичность их действия и механизм образования фермент-субстратного комплекса, который претерпевает внутримолекулярную перегруппировку под влиянием активного центра фермента, что приводит к выделению продуктов реакции. Наиболее широко применяют ферменты микробного происхождения, что не снижает перспективность и актуальность исследований по использованию ферментных препаратов протеаз растительного и животного происхождения. Знание установленных закономерностей биокатализа сырья позволяет разрабатывать и внедрять новую пищевую продукцию, в том числе пищевые ингредиенты и биологически активные вещества. Поэтому сегодня задача по освобождению растительного сырья от нежелательных компонентов и обеспечения определенных функциональных свойств получаемых белковых препаратов сохраняет свою актуальность. Но при этом следует учитывать не только функционально-технологические свойства, но и биологическую ценность получаемых растительных белковых препаратов. На современном этапе производства белковых продуктов наибольшее распространение получили методы ферментативной модификации бобовых культур, путем воздействия протеаз. В то же время исследование активности протеолитических ферментов под воздействием различных физических факторов представляется интересной задачей. Такое исследование связано с изучением действия ингибиторов протеиназ, которые являются антиалиментарными компонентами сырья, но вместе с тем представляют интерес как фактор, влияющий на активность протеолитических ферментов.

Что касается продуктов животного происхождения, в частности, мясопродуктов, то применение протеолитических ферментов позволяет

улучшить функционально-технологические свойства сырья, вкусовые характеристики готового продукта, его консистенцию и усвояемость. Для получения необходимых результатов в реализации технологии ферментативного гидролиза белка используемые ферменты должны обладать высокой протеолитической активностью. Одним из способов сохранения стабильности ферментов является их инкапсуляция.

В связи с этим, диссертационная работа Третьяковой И.Н., посвященная экспериментальному обоснованию использования активированного трипсина при гидролизе растительного белка, разработке и оценки стабильности поликомпонентного микрокапсулированного ферментного препарата, состоящего из пепсина и папаина, является актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Сформулированные в диссертационной работе научные положения, выводы и рекомендации обоснованы и подтверждаются результатами собственных исследований, выполненных автором на высоком научно-методическом уровне. Диссертантом изучены и критически анализируются теоретические положения и практические результаты других авторов по вопросам ферментативного гидролиза сырья растительного и животного происхождения и технологии микрокапсулирования ферментов. Библиографический список содержит 194 источника литературы, из них 86 на иностранном языке, что вполне соответствует представленному материалу, полностью раскрывает его суть и позволяет научно обосновать направление, цель и задачи диссертационных исследований.

Материалы, изложенные в диссертации, прошли успешную апробацию на конференциях международного и национального уровней: Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция «Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса» (г. Курган, 2020); Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция «Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкуренции» (г. Курган, 2020); X Международная научно-практическая конференция «Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг» (г. Орел, 2020); Всероссийская научно-практическая конференция «Научное сопровождение деятельности учреждений Роспотребнадзора» (г. Екатеринбург, 2020); II Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция «Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК» (г. Курган, 2021), XVII Всероссийская конференция молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием «Пищевые технологии и биотехнологии» (г. Казань, 2021).

Исходя из изложенного выше, можно заключить, что авторство и достоверность научных материалов, содержащихся в рассматриваемой работе Третьяковой Ирины Николаевны, не вызывает сомнений. Выводы отражают

суть и содержание работы. Автореферат отражает основные положения диссертации.

Достоверность и научная новизна исследований

Новизна исследований подтверждена достаточным количеством экспериментального материала, полученного и представленного автором в диссертационной работе. Результаты исследований позволили Третьяковой И.Н. усовершенствовать экспресс-методику визуального определения протеолитической активности фермента трипсина; научно обосновать механизм повышения протеолитической активности трипсина и разработать способ активации фермента путем облучения светом синего спектра; установить рациональные параметры гидролиза белка из семян люпина трипсином; на основе установленных закономерностей влияния гидратированного растительного белкового препарата из семян люпина на функционально-технологические свойства фарша обоснован технологический этап его внесения в фарш для повышения содержания белковых веществ в готовом продукте и степени его микробиологической безопасности; выявленные зависимости уровня активности ферментов от условий микрокапсулирования и толщины защитного покрытия пепсина позволили разработать технологию получения поликомпонентного ферментного препарата из пепсина и папаина и доказать его стойкость при хранении и эффективность в технологии мясопродуктов, на примере ветчинных изделий.

Полученные экспериментальные данные проанализированы с применением статистических методов, апробированы в 14 научных работах, в т.ч. 6 в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации и 2 - в изданиях, индексируемых в международной базе Web of Science.

Степень достоверности результатов проведенных исследований определяется методически обоснованными в целом адекватными методами исследования. Сформулированные в диссертации выводы, положения и рекомендации аргументированы и логически вытекают из анализа результатов выполненной работы.

Достоверность результатов работы подтверждена широким и корректным применением методов статистической обработки.

Ценность для науки и практики результатов исследований, представленных в диссертационной работе, заключается в том, что полученные автором данные расширяют представление о ферментативном гидролизе белка растительного и животного происхождения, технологии микрокапсулирования ферментов. Результаты научно-исследовательской работы внедрены на мясоперерабатывающем предприятии ЗАО «Комбинат пищевой «Хороший вкус» (г. Екатеринбург). Разработаны технические условия и технологическая инструкция (ТУ и ТИ) 914616-087-02069214-2021 «Белковый препарат».

Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе на кафедре пищевой инженерии ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» для бакалавров по направлению подготовки «Биотехнология».

Оценка объема, структуры и содержания диссертации

Диссертация изложена на 137 страницах машинописного текста и состоит из 4 глав (анализ научно-технической литературы, объекты и методы исследований, результаты исследований), заключения, списка литературы и приложений.

В разделе «Введение» представлены актуальность темы исследования, ставятся цель и задачи исследования, отмечается их научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, реализация результатов исследования, объект и предмет исследования, а также сведения о методах и методологии исследования, степень достоверности и апробация результатов, публикациях, структуре и объеме диссертации, а также личный вклад автора.

В разделе «Аналитический обзор научно-технической литературы» автор рассматривает вопросы, посвященные характеристике, классификации ферментов, ферментных препаратов микробного, животного и растительного происхождения, исследованию биокаталитических технологий пищевых продуктов с использованием ферментов, способам микро- и нанокапсулирования ферментов, технологиям белковых препаратов ферментативного гидролиза и применению ферментов в производстве мясопродуктов. Необходимо отметить, что автором широко представлены зарубежные источники литературы по изучаемой теме, проведен глубокий теоретический поиск.

В разделе «Организация эксперимента, объекты и методы исследования» изложены основные этапы исследований и изучаемые методы.

В разделе «Результаты исследований и их обсуждение» представлен фактический материал, полученный лично автором. Данные сопровождаются рисунками и таблицами и позволяют в полной мере оценить полученные соискателем результаты. По результатам каждого исследования, автор представляет убедительные выводы. В разделе «Заключение», автор приводит выводы по диссертационной работе, которые соответствуют поставленным цели и задачам, стоявшим перед диссертантом.

Подтверждение опубликования основных результатов в научной печати

По материалам диссертации опубликовано 14 научных работ, в том числе 6 в журналах входящих в Перечень рецензируемых изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций - «Достижения науки и техники АПК», «Мясная индустрия», «Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов», «Индустрия питания», «XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего» и 2 статьи в индексируемых Международных базах Web of Science и Scopus.

Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Содержание автореферата и опубликованные работы полностью соответствует содержанию диссертационной работы. Материал, изложенный в автореферате, представляет собой законченный научно-исследовательский труд. Выводы обоснованы и соответствуют поставленным задачам.

Наряду с общей высокой положительной оценкой диссертационной работы, к ней имеется несколько замечаний и пожеланий:

1. В аналитическом обзоре литературы рассмотрен вопрос о ферментных препаратах различного происхождения (микробного, животного, растительного), хотелось бы узнать, проводились ли сравнительные исследования по ферментативному гидролизу семян люпина протеолитическими ферментами микробного происхождения.
2. Из диссертационной работы не совсем понятен выбор ферментов для проведения ферментализа семян люпина и для получения микрокапсулированного поликомпонентного ферментного препарата.
3. В главе 2 указано, что определяли выход мясного продукта до и после тепловой обработки, но результаты исследований по указанному показателю не представлены.
4. Автору следовало обосновать почему белковый препарат вводили в фарш из нежирной свинины и не использовали в составе фарша говядину.
5. Автор утверждает, что внесение белкового препарата в фарш из нежирной свинины в количестве 10 %; 20 % и 30 % улучшает его функционально-технологические свойства. При этом, непонятно, почему при экспериментальном внесении белкового препарата в фарш используют только соотношение белковый препарат:фарш = 1:10.
6. На стр. 92 диссертации приведено уравнение неразрывности потока с учетом скоростей витания и уноса частиц пепсина для расчета диаметра широкой части конуса рабочей камеры устройства по микрокапсулированию ферментов, но расчет не приведен, хотя расчетный размер широкой части конуса указан на рисунке 21 диссертации (стр. 90).
7. На рисунке 1, стр.93 диссертации и рис. 5 стр. 14 автореферата представлена электронное фото фермента пепсин после микрокапсулирования при толщине защитного покрытия 6 мкм (увеличение $\times 1500$), по-видимому, следовало было выделить защитное покрытие для более четкого понимания рисунка.
8. По тексту диссертации и автореферата имеется ряд орфографических и редакционных замечаний.

Отмеченные замечания не снижают достоинств выполненной диссертационной работы Третьяковой Ирины Николаевны и не носят принципиального характера, а представленные к защите результаты позволяют использовать их в дальнейшей образовательной, исследовательской и практической деятельности.

Заключение

Диссертационная работа Третьяковой Ирины Николаевны «Интенсификация гидролиза растительных и животных белков путем повышения активности и стабильности протеолитических ферментов» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на высоком научно-методическом уровне, содержащую решение актуальной научной задачи в области технических наук. Диссертация соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Третьякова Ирина Николаевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ

Официальный оппонент:

Член-корреспондент РАН, доктор биологических наук по специальности 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), доцент, заместитель директора по научной работе Всероссийского научно-исследовательского института пищевой биотехнологии – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи, г. Москва,

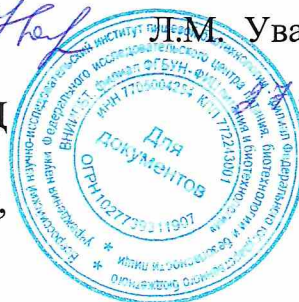
Елена Михайловна Серба

27 августа 2021 г.

Подпись Сербы Е.М. подтверждаю,
Специалист по кадрам

Л.М. Уварова

ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ
питания и биотехнологии»
111033, РФ, г. Москва, ул. Самокатная,
дом 4-б
e-mail: serbae@mail.ru
телефон: 7(495)3624572



08.2021