

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Третьяковой Ирины Николаевны на тему
«Интенсификация гидролиза растительных и животных белков путем повышения активности и стабильности протеолитических ферментов»

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ

Приоритетным направлением является разработка и совершенствование технологий в области биотехнологических способов обработки, в частности ферментативного гидролиза белка при получении белковых растительных препаратов и микрокапсулировании протеолитическими ферментами для повышения качества мясного сырья, которое отражено в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, а именно переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания.

Результаты исследований, направленные на совершенствование технологий ферментативного гидролиза, позволяют трансформировать белки и получать пищевые продукты с использованием нетрадиционных источников растительного белка отечественного происхождения, улучшать функционально-технологические, структурно-механические свойства животного сырья, биологическую ценность пищевой продукции.

В связи с этим, диссертационное исследование, выполненное Третьяковой И.Н., посвященное интенсификации гидролиза растительных и животных белков путем повышения активности и стабильности протеолитических ферментов является актуальным и своевременным.

Соискателем изучены теоретические и практические исследования в области технологий ферментативного гидролиза растительных и животных белков, с целью получения гидролизатов, используемых при производстве пищевой продукции, в том числе мясных. Представлены исследования по интенсификации технологий ферментативного гидролиза сырья растительного и животного происхождения путем совершенствования способов увеличения активности и повышения стабильности протеолитических ферментов.

В работе четко сформулированы цель и задачи исследования, для решения которых успешно использованы современные стандартные и специальные методы исследований. Положительным фактором является значительный объем проведенных экспериментальных исследований, ясность и логичная последовательность изложения результатов.

Научная новизна работы заключается в том, что усовершенствована экспресс-методика визуального определения протеолитической активности фермента и обоснован механизм повышения протеолитической активности трипсина путем облучения раствора фермента светом синего спектра, что позволило установить рациональные параметры гидролиза белка из семян люпина трипсином. Научно обоснован технологический этап внесения гидратированного белкового препарата из семян люпина в основное сырье при производстве вареных колбас. Предложена технология поликомпонентного ферментного препарата, состоящего из пепсина и папаина, последовательно микрокапсулированных в псевдокипящем слое из мальтодекстрина. На основании исследований функционально-технологических свойств, микроструктуры, структурно-механических характеристик мясного сырья, обработанного микрокапсулированным поликомпонентным ферментным препаратом, доказана его стабильность при хранении и эффективность в производстве мясопродуктов.

В результате исследований, проведенных в рамках диссертационной работы, соискателем разработана технология активации протеолитической активности трипсина путем экспозиции раствора фермента светом синего спектра. Установлены рациональные концентрации трипсина и биотехнологические режимы гидролиза белка из семян люпина. Определены оптимальные режимы иммобилизации ферментов в псевдокипящем слое и разработано устройство для получения поликомпонентного ферментного препарата, конструкция которого позволяет создавать защитное покрытие на поверхности ферментов, что обеспечивает сохранение их протеолитической активности на протяжении более 6 мес. хранения. На основе полученных экспериментальных данных разработаны технические условия и технологическая инструкция (ТУ и ТИ) 914616-087-02069214-2021 «Белковый препарат». Результаты исследований внедрены на мясоперерабатывающем предприятии ЗАО «Комбинат пищевой «Хороший вкус» (г. Екатеринбург).

Надежность и достоверность результатов, основных положений, выносимых на защиту, а также выводов, подтверждена значительным объемом экспериментальных данных, апробацией разработанной продукции и технологии в промышленном производстве. Материалы диссертационной работы используются в учебном процессе на кафедре пищевой инженерии ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» и в ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» при подготовке бакалавров по направлению 19.03.01 «Биотехнология», профиль «Пищевая биотехнология».

Результаты работы обсуждены на конференциях различного уровня. Имеются 14 научных работ по итогам исследований, из них 6 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ и 2 статьи в журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science.

Структура автореферата соответствует предъявляемым требованиям, содержит обязательные разделы. Автореферат в целом изложен грамотно, в логической последовательности.

В то же время по автореферату имеются отдельные замечания и вопросы:

1. Растительный белковый препарат, полученный из семян люпина, имеет высокие массовые доли белка, жира и золы (таблица 1), а какова биологическая ценность гидролизата (аминокислотный, жирнокислотный и минеральный состав)?
2. В тексте автореферата рассмотрено изменение химического состава и функционально-технологических свойств в зависимости от замены мясного фарша на белковый концентрат в количестве 10 %, 20 % и 30 %. При этом, данные микроструктурных исследований представлены только для образцов фарша при замене 10 %. Поясните выбор замены основного мясного сырья в количестве 2 % при производстве вареной колбасы на гидратированный растительный белковый препарат? Проводились ли исследования по изучению влияния белкового концентрата при данных значениях замены на реологические свойства (вязкость, напряжение предельно сдвига, адгезия, работа резанья) и органолептические показатели мясного фарша и продукта на его основе до и после термической обработки.
3. В автореферате (стр. 12) указано, что *«лучшие функционально-технологические свойства фарша отмечены при внесении белкового концентрата на стадии куттерования»*, при этом белковый концентрат также вводился на стадии посола. Сравнительные данные по функционально-технологическим свойствам фарша при ведении белкового концентрата на стадии посола не отражены. Поясните, на какой стадии более рационально вводить белковый концентрат?
4. В автореферате не представлены данные по влиянию замены мясного фарша на белковый концентрат из семян люпина на изменения его пищевой и биологической ценности (аминокислотный состав, аминокислотный скор, жирнокислотный состав). Поясните, как замена мясного фарша на белковый

концентрат отражается на пищевой и биологической ценности готового мясного продукта?

5. Возможно ли использование микрокапсулированного поликомпонентного ферментного препарата при производстве мясного продукта с последующим применением разработанного белкового концентрата из семян люпина или разработанные технологии акцентированы на разные группы мясных продуктов: белковый концентрат для вареных колбас, а микрокапсулированный поликомпонентный ферментный препарат для ветчинных изделий?

Отмеченные недостатки не носят принципиального характера и не снижают ценности проведенных исследований.

Объем автореферата и публикаций дает основание отметить, что соискателем выполнена большая, важная в теоретическом и практическом отношении работа.

Диссертационная работа на тему «Интенсификация гидролиза растительных и животных белков путем повышения активности и стабильности протеолитических ферментов» представляет собой законченное исследование, выполненное в рамках паспорта специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ и отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09. 2013 г. № 842 (ред. от 20.03.2021), а ее автор Третьякова И.Н. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Заместитель директора по научной работе
ФГБНУ «ВНИРО»
Доктор технических наук, доцент

Харенко Елена Николаевна

Научная специальность - 05.18.04 Технология мясных,
молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Ведущий научный сотрудник отдела
инновационных технологий
департамента технического регулирования
ФГБНУ «ВНИРО»
Кандидат технических наук

Зарубин Никита Юрьевич

Научная специальность - 05.18.04 Технология мясных,
молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Адрес: 107140 г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, 17
e-mail: harenko@vniro.ru
Тел: 8 (499) 264-92-65

Подпись Харенко Елены Николаевны
и Зарубина Никиты Юрьевича
Заверяю:

Заверяю:

Врио Ученого секретаря ФГБНУ «ВНИРО»
Кандидат биологических наук



Федосеева Елена Анатольевна

03 сентября 2021 г.