

## **ОТЗЫВ**

### **ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

**на диссертационную работу Третьяковой Ирины Николаевны по теме «Интенсификация гидролиза растительных и животных белков путем повышения активности и стабильности протеолитических ферментов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ**

#### **Актуальность темы исследований**

Важным аспектом в технологии мясопродуктов является частичная замена основного сырья растительными белковыми препаратами, что позволяет снизить себестоимость готового продукта и обеспечить его высокую биологическую ценность. Поэтому актуальными остаются проблемы производства растительных белковых препаратов из отечественного сырья, в частности, из семян люпина.

Диссертационная работа Третьяковой И.Н., посвященная обоснованию использования активированного трипсина при гидролизе растительного белка и оценке стабильности поликомпонентного микрокапсулированного ферментного препарата при хранении и его эффективности при тендеризации ветчинных изделий, современна и актуальна.

#### **Научная новизна работы**

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- усовершенствована экспресс-методика визуального определения протеолитической активности фермента за счет сокращения времени учета реакции путем модернизации химического состава и технологии тест-пластинки;
- обоснован механизм повышения протеолитической активности трипсина путем облучения раствора фермента светом синего спектра;
- установлены 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;

- доказана стабильность поликомпонентного ферментного препарата при хранении и эффективность в производстве мясопродуктов.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Данные, полученные при реализации диссертационной работы, восполняют недостающие сведения и формируют теоретическую базу в области технологии ферментативного гидролиза белка растительного происхождения и микрокапсулировании протеолитических ферментов. Применение разработанного поликомпонентного ферментного препарата открывает перспективы его дальнейшего использования в различных отраслях агропромышленного комплекса.

На основе результатов диссертационной работы разработаны технические условия и технологическая инструкция на белковый препарат. Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе для подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 «Биотехнология», профиль «Пищевая биотехнология» в ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» и в ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет».

### **Методология и методы исследования**

При проведении исследований применяли современное научно-аналитическое оборудование, общепринятые и стандартные методы исследований: электронная микроскопия, спектрофотометрия, метод Кьельдаля, гравиметрия.

## **Степень достоверности и апробация работы**

Достоверность результатов обусловлена значительным объемом экспериментального материала, полученного с использованием высокоинформативных методов исследования с подтверждением данных математической статистики.

Результаты исследований были представлены на научно-практических конференциях различного уровня: 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 конференции» (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).

## **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертационная работа Третьяковой Ирины Николаевны имеет традиционную структуру и состоит из введения, четырех глав: обзора литературы и экспериментальной части, включающей описание объектов и методов исследований, результаты исследований и их обсуждение, разработку технологии, заключения, списка литературы и приложений. Основное содержание диссертационной работы изложено на 137 страницах машинописного текста, включает 29 таблиц, 30 рисунков, 194 источника литературы, из них 86 на иностранном языке.

Таким образом, структура и содержание диссертационной работы Третьяковой Ирины Николаевны, посвященной интенсификации гидролиза растительных и животных белков путем повышения активности и стабильности протеолитических ферментов, соответствует п. 4 «Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование. Ферментативный катализ. Кинетика процессов модификации свойств сырья и пищевых систем при применении ферментных препаратов, биологически активных веществ, пищевых многофункциональных и белоксодержащих добавок», п. 5 «Функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем» и п. 15 «Разработка новых методов исследования сырья, пищевых систем, пищевых добавок и препаратов, готовых продуктов питания» Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ.

### **Публикации**

Основные положения диссертационной работы опубликованы в 14 научных работах, из них 2 статьи в журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science, и 6 публикаций в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

### **Замечания по работе**

Отмечая актуальность, научную обоснованность и практическую значимость диссертационной работы, необходимо обратить внимание автора на недостатки научного исследования, к которым следует отнести следующие:

1. В аналитическом обзоре диссертационной работы (страница 10-11) излишне представлена общеизвестная информация о структуре и классификации ферментов.
2. В аналитическом обзоре диссертационной работе (страница 30-31) соискатель указывает, что физические методы иммобилизации ферментов реализуются посредством включения энзимов в поры поперечно сшитого геля. Хотелось бы, чтобы автор более подробно осветил вопрос физического взаимодействия ферментов и носителя. Из представленного

автором материала не ясно, происходит ли данное взаимодействие только за счет физических или еще и химических взаимодействий.

3. Из анализа диссертационной работы не понятно, какие протеолитические ферменты наиболее эффективны при обработке сырого мяса: растительного, животного или микробного происхождения?
4. Хотелось бы, чтобы автор пояснил, что понимается под фотохимическими и фотобиологическими эффектами света синего спектра при определении активности фермента трипсина?
5. В разделе 3.1.1 диссертационной работы «Оценка качества трипсина путем определения оптимума его биокаталитической активности» автор изучал активную кислотность, температурный оптимум в больших диапазонах. В результате анализа результатов возникает несколько вопросов. С чем связано изучение оптимальных параметров рН и температуры уже известных параметров? Целесообразно, чтобы автор пояснил, для чего он изучал активность фермента трипсина в больших диапазонах (оптимальную температуру от 12 до 55 °С; активную кислотность от 2,0 до 12,0 ед. рН)?
6. Из материалов диссертационной работы не понятен выбор автора: почему в работе исследования проводили с использованием трипсина, а микрокапсулирование и получение поликомпонентного ферментного препарата проводили на примере пепсина и папаина?
7. Результаты исследований на рисунках 8-9 (страница 48-49), рисунке 25 (страница 93), рисунке 27 (страница 95), рисунке 30 (страница 108), в таблице 3 (страница 53), таблице 4 (страница 60), таблицах 6-9 (страница 70-73), таблице 21 (страница 87), таблице 23-29 (страница 98-105) экспертируемой диссертационной работы не содержат результаты статистического анализа.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки представленной диссертационной работы и носят рекомендательный характер.

Диссертационная работа Третьяковой Ирины Николаевны по теме «Интенсификация гидролиза растительных и животных белков путем

повышения активности и стабильности протеолитических ферментов» является научно-квалификационной работой, в которой научно обоснована целесообразность настоящего исследования. Выполненная диссертационная работа по актуальности, объему выполненной теоретической части, новизне полученных данных и выводов, практической реализации полученных научных данных, по качеству и количеству публикаций в полной мере соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Правительством РФ 24.09.2013 г., 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:

Доктор технических наук, доцент,

Федеральное государственное

автономное образовательное учреждение

высшего образования «Балтийский федеральный

университет имени Иммануила Канта»,

директор института живых систем,

236041, г. Калининград, ул. Университетская, д.2,

e-mail: [OOBabich@kantiana.ru](mailto:OOBabich@kantiana.ru)

Телефон (4012) 59-55-95 доб. 5000

30.07.2021

Бабич Ольга Олеговна

Руководитель кадровой службы

Федеральное государственное

автономное образовательное учреждение

высшего образования «Балтийский федеральный

университет имени Иммануила Канта»

Олеговна



Улахович Татьяна