

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.287.05,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «25» сентября 2021 года № 19

О присуждении Третьяковой Ирине Николаевне, гражданство – Российская Федерация, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Интенсификация гидролиза растительных и животных белков путем повышения активности и стабильности протеолитических ферментов» по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ принята к защите 30 июня 2021 г. (протокол заседания № 10) диссертационным советом Д 212.287.05, созданным на базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» Минобрнауки России, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45, приказ Минобрнауки России № 107/нк от 08.02.2021.

Соискатель Третьякова Ирина Николаевна, 27 июля 1987 года рождения, в 2014 году окончила ФГОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет» по специальности «Профессиональное обучение (Производство продовольственных продуктов и общественное питание)»; в 2021 году окончила очную аспирантуру ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии»; с августа 2016 года по настоящее время работает в должности преподавателя в ФГБПОУ «Челябинский государственный колледж индустрии питания и торговли» Министерства образования Челябинской области.

Диссертация выполнена на кафедре «Инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Тихонов Сергей Леонидович, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», кафедра пищевой инженерии, заведующий.

Официальные оппоненты:

Серба Елена Михайловна – д-р биол. наук, доц., член-корр. РАН, Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, г. Москва, заместитель директора по научной работе;

Бабич Ольга Олеговна – д-р техн. наук, доц., ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», г. Калининград, директор Института живых систем

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток, в своем положительном заключении, подписанном Каленик Татьяной Кузьминичной, д-ром биол. наук, проф., проф. Департамента пищевых наук и технологий Школы биомедицины, утвержденном Огневым Алексеем Вячеславовичем, временно исполняющим обязанности проректора по научной работе, указала, что совокупность представленных результатов диссертационной работы Третьяковой Ирины Николаевны на тему «Интенсификация гидролиза растительных и животных белков путем повышения активности и стабильности протеолитических ферментов» позволяет считать, что цель достигнута и задачи, поставленные автором, выполнены. Работа представляет собой завершённый научно-исследовательский труд на актуальную тему в области биотехнологии пищевых

продуктов и биологически активных веществ, характеризуется новизной, теоретической и практической значимостью и соответствует пунктам 4, 5 и 15 паспорта специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ. Диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842 (ред. 01.10.2018 года с изм. от 26.05.2020), предъявляемым Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования РФ 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 биологических активных веществ (технические науки).

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 14 работ (9,8 п. л., в т.ч. авторских – 3,6 п. л.), из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ (3,5 п. л., в т.ч. авторских – 1,25 п. л.); 2 работы в изданиях, индексируемых в международной базе данных Web of Science (1,4 п. л., в т.ч. авторских – 0,6 п. л.).

Наиболее значимые работы: Третьякова, И. Н. Влияние толщины защитного слоя микрокапсулированного фермента на его активность и стабильность / И. Н. Третьякова, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова, Л. С. Кудряшов // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. № 9. - С. 70-73– 0,4/0,1 п. л.; Третьякова, И. Н. Разработка паштета функциональной направленности с добавлением растительного белкового препарата / И. Н. Третьякова, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. № 3. – С. 79-82– 0,5/0,2 п. л.; Третьякова, И. Н. Использование белкового препарата из семян люпина при производстве вареных колбас / И. Н. Третьякова, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова, Л. С. Кудряшов // Мясная индустрия. – 2020. – № 5. – С. 20-25. – 0,6/0,3 п. л.; Третьякова, И. Н. Технология и оценка качества растительного белкового препарата, полученного

ферментативным гидролизом / И. Н. Третьякова, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2020. – № 3 (62). – С. 96-101. – 0,6/0,2 п. л.; Третьякова, И. Н. Белковый препарат и перспективы его использования в технологии мясопродуктов / С. Л. Тихонов, И. Н. Третьякова, Н. В. Тихонова, В. А. Лазарев // Индустрия питания. – 2020. – Т. 5. № 2. – С. 53-60. – 0,9/0,2 п. л.; Tretyakova, I. Production of herbal protein isolates with the enzymatic hydrolysis technology / I. Tretyakova, S. Tikhonov, A. Diachkova // International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences. – 2020. – № 9 (3). – P. 10–15. – 0,6/0,3 п. л.

В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах.

На диссертацию и автореферат поступило 14 отзывов. Все отзывы положительные, отмечается актуальность, научная новизна исследования и практическая значимость полученных результатов. Высказан ряд замечаний, носящих в своем большинстве рекомендательных характер.

1. Д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» Мезенова Ольга Яковлевна (г. Калининград). Замечания: 1. В автореферате отсутствует описание методик определения физико-химических показателей экспериментальных образцов. 2. Не указаны сорта люпина, во многом определяющие свойства его семян. Отсутствует характеристика химического состава семян люпина, количество в них алкалоидов и способы уменьшения их содержания (при необходимости). 3. В технологической схеме получения белкового препарата из семян люпина (рис. 2) указано, что сушка препарата идет до содержания сухих веществ 88-90%, т.е. содержание воды в нем должно быть на уровне 10-12%. При этом в табл. 1 указано содержание воды в готовом препарате $4,1 \pm 0,3$, т.е. содержание сухих веществ в нем составляет 95,9%. 4. Не объяснен механизм активации протеолитических ферментов путем обработки светом синего спектра.

2. Д-р техн. наук, доц., зам. директора по научной работе Харенко Елена Николаевна и канд. техн. наук, вед. науч. сотр. отдела инновационных технологий департамента технического регулирования ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» Зарубин Никита Юрьевич (г. Москва). 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 введении 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?

3. Д-р техн. наук, проф., гл. науч. сотр. научно-образовательного центра «Живые системы», проф. кафедры технологии продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» Антипова Людмила Васильевна (г. Воронеж).
Замечания и вопросы: 1. Не ясно, с какой целью определялись оптимальные условия проявления максимальной активности трипсина, если они известны и широко опубликованы? 2. Требуется объяснение, почему гидролиз растительных белков проводится под действием трипсина, а в конечном итоге рекомендуется поликомпонентный препарат из пепсина и папаина? Тем более, что области рН-оптимумов противоположны 3. Хотелось бы прояснить то обстоятельство, где автор считает, что микрокапсулирование ферментных препаратов осуществляется с использованием мальтодекстринов на основе иммобилизации. В тексте автореферата нет собственных доказательств, а также нет ссылок на известную в этой области информацию. 4. По тексту автореферата много раз встречается термин «ферментация», когда на самом деле речь идет о ферментативной обработке. Это понятия разные. 5. На стр. 13, рис. 3 не обозначены элементы микроструктуры, включающие растительные компоненты. В связи с этим иллюстрации мало информативны. 6. На рис. 6 (график) отсутствуют экспериментальные точки. 7. Рис. 5 плохо просматривается, на нем также отсутствуют обозначения зафиксированных элементов. 8. К сожалению в автореферате нет сведений в рамках чего выполнена диссертация? НИР кафедры? Хоздоговор? Грант?

4. Д-р техн. наук, руководитель научно-исследовательского испытательного центра ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем

имени В. М. Горбатова» Вострикова Наталья Леонидовна (г. Москва).
Замечания и вопросы: 1. К замечанию, не снижающему общую положительную оценку работы, следует отнести необходимость более комплементарного сочленения рассматриваемых объектов диссертационной работы, а именно соотнесения целесообразного применения и комплексного исследования двух несвязанных параллельно идущих задач работы по повышению активности трипсина и разработке поликомпонентного микрокапсулированного ферментного препарата из пепсина и папаина. 2. Стоит отметить сумбурность при использовании терминов и определений в работе (фермент, белковый препарат, растительный белковый препарат ферментативного гидролиза, растительный белковый концентрат). 3. Не совсем понятен вывод соискателя, что применение растительного белкового концентрата в количестве 2кг/100 кг сырья в рецептуре вареных колбас позволило обеспечить микробиологическую безопасность продукта после выработки и хранения. Каким образом он оказал влияние на микробиальную обсемененность мясного сырья? И хранимоспособность при развитии или отсутствии микрофлоры? Возможно предположить, что он оказывает влияние на снижение окислительной порчи жиров, в связи с уменьшением массовой доли жира.

5. Д-р техн. наук, проф., проф. кафедры технологии мясных и консервированных продуктов ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» Баженова Баяна Анатольевна (г. Улан-Удэ). Замечание: из технологической схемы производства белкового препарата из семян люпина (рис. 2 автореферата) и ее описания не ясно, как автор инактивировал фермент глюкоамилазу.

6. Д-р с.-х. наук, проф., проректор по научной работе ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева» Миколайчик Иван Николаевич и д-р биол. наук, проф., декан факультета биотехнологии, зав. кафедрой технологии хранения и переработки продуктов животноводства Морозова Лариса Анатольевна (Курганская обл., Кетовский район, с. Лесниково). Отзыв без замечаний.

7. Д-р биол. наук, гл. науч. сотр. отдела специализированных продуктов НИИ детского питания - филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» Антипова Татьяна Алексеевна (Московская обл., г. Истра). Отзыв без замечаний.

8. Д-р техн. наук, доц., проф. кафедры технологии мясных и молочных продуктов Хабибуллин Рустем Эдуардович и д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой технологии мясных и молочных продуктов ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» Ежкова Галина Олеговна (г. Казань). Отзыв без замечаний.

9. Д-р техн. наук., проф., проф. кафедры технологии и биотехнологии мяса и мясных продуктов ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» Бобренева Ирина Владимировна (г. Москва). Замечания: 1. Автору следовало указать, что использовано в качестве прототипа при разработке экспресс-методики определения активности фермента. 2. В автореферате отсутствует обоснование параметров технологических этапов производства белкового препарата.

10. Канд. биол. наук, д-р техн. наук, проф. кафедры прикладной биотехнологии ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» Емельянов Сергей Александрович (г. Ставрополь). Вопросы: 1. Чем обусловлен выбор люпина, как растительного заменителя мясного сырья: позволяет ли его аминокислотный состав быть достойным аналогом мясу и какова его доступность на рынке с целью его широкого применения в производственных условиях? 2. Возможно ли применение разработанных Вами технологий, а именно: активации протеолитической активности ферментов облучением светом синего спектра, ультрафильтрации и инфракрасной сушки ферментного препарата и белкового сырья в производственных условиях и есть ли на рынке подходящее оборудование? Подавались ли автором заявки на патенты по разработанным технологиям? 3. О чём свидетельствует увеличение небелкового азота при применении микрокапсулированного ферментного препарата в мясопродуктах: об эффективном гидролизе белка с образованием аминокислот,

или о дальнейшем их разложении под действием психрофильной микрофлоры в результате длительного хранения? Проводились ли микробиологические исследования?

11. Канд. техн. наук, мл. науч. сотр. отдела производства и переработки продукции животноводства Юрий Дмитриевич Данилов и д-р техн. наук, гл. науч. сотр. отдела производства и переработки продукции животноводства ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» Юрий Николаевич Нелепов (г. Волгоград). Замечания: Можно было привести обоснование выбора семян люпина при производстве растительного белкового препарата.

12. Д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой технологии переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» Решетник Екатерина Ивановна (г. Благовещенск). Замечание: желательно в автореферате кратко обосновать технологические этапы производства белкового препарата.

13. Д-р техн. наук, доц., директор технологического института пищевой промышленности ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» Козлова Оксана Васильевна (г. Кемерово). Замечание и вопрос: 1. Автором разработана технология получения поликомпонентного ферментного препарата из пепсина и папаина, которая включает нанесение защитного покрытия (4 мкм) из мальтодекстрина на пепсин, нанесение папаина с последующим нанесением мальтодекстрина (4 мкм). В связи с этим возникает вопрос: как автор контролировал толщину слоя папаина в полученном ферментном препарате? 2. Не ясно какое количество поликомпонентного ферментного препарата содержалось в рассоле для шприцевания ветчинных изделий.

14. Канд. биол. наук, доц., зав. кафедрой биотехнологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Колодязная Вера Анатольевна (г. Санкт-Петербург). Замечание и вопрос: 1. Не ясно, почему автор микрокапсулировал ферменты в следующей последовательности: наносил защитное покрытие на папаин, а затем на пепсин.

2. На стр. 12 автореферата автор утверждает, что применение растительного белкового концентрата в количестве 2 кг/100 кг основного сырья в рецептуре вареных колбас позволяет обеспечить высокие качественные характеристики и микробиологическую безопасность продукта после выработки и хранения. В связи с этим, автору следовало было представить результаты исследований колбасных изделий.

Выбор официальных оппонентов (д-ра техн. наук, доц., чл.-корр. РАН Серба Е. М., д-ра техн. наук, доц. Бабич О. О.) обосновывается сферой их научных и профессиональных интересов, достижениями в научной деятельности, подтвержденными научно-исследовательскими работами и публикациями по проблематике интенсификации процесса биокатализа растительных и животных тканей. Выбор ведущей организации (ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток) обосновывается ее широкой известностью и научными достижениями в области биотехнологии пищевых продуктов и биологически активных веществ, способностью определить научную и практическую ценность диссертации, а также наличием диссертационного совета по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ (технические науки).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан и апробирован способ повышения протеолитической активности трипсина путем обработки его фосфатно-буферного раствора светом синего спектра;

предложены рациональные параметры гидролиза белка из семян люпина активированным трипсином;

доказана целесообразность применения поликомпонентного ферментного препарата, состоящего из пепсина и папаина, последовательно микрокапсулированных в псевдокипящем слое из мальтодекстрина, для сохранения активности и повышения эффективности применения ферментов в технологии ветчинных изделий.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана перспективность применения микрокапсулирования ферментов для обеспечения их стабильности при хранении и эффективности в производстве мясопродуктов;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования и экспериментальных методик повышения активности трипсина и последовательного микрокапсулирования пепсина и папина в псевдокипящем слое для сохранения протеолитической активности;

изложены предложения, доказательства и результаты экспериментальных исследований в пользу предлагаемых способов производства белкового растительного препарата из семян люпина и микрокапсулирования ферментов;

раскрыта проблема отсутствия достоверных экспресс-методик определения протеолитической активности ферментных препаратов и недостаточности сведений по применению микрокапсулированных ферментов в технологии мясных продуктов;

изучено влияние факторов на процесс ферментативного гидролиза белка из семян люпина (обработка светом синего спектра фосфатно-буферного раствора трипсина, температура, рН, количество ферментного препарата и продолжительность гидролиза);

проведена модернизация химического состава и технологии получения тест-пластинки, стабильной к термообратимости при температурном оптимуме активности протеазы, для использования в методике визуального определения протеолитической активности трипсина.

Значение полученных соискателем результатов исследования для **практики** подтверждается тем, что:

разработан и апробирован в опытно-промышленных условиях способ производства белкового растительного препарата из семян люпина и поликомпонентного ферментного препарата из папаина и пепсина;

определены перспективы использования технологии белкового препарата из семян люпина, полученного ферментативным гидролизом, и микрокапсулированного поликомпонентного ферментного препарата в практической деятельности предприятий мясной промышленности;

создан и внедрен в ЗАО «Комбинат пищевой «Хороший вкус» (г. Екатеринбург) пакет технической документации на белковый препарат из семян люпина (ТУ и ТИ) 914616-087-02069214-2021 «Белковый препарат».

представлены результаты, подтверждающие целесообразность использования технологии активации протеолитической активности ферментов путем обработки раствора фермента светом синего спектра.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ – результаты получены в лабораториях кафедры инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», Единого лабораторного комплекса и лаборатории кафедры пищевой инженерии ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» (г. Екатеринбург), в аккредитованной лаборатории ЗАО «Комбинат пищевой «Хороший вкус» (г. Екатеринбург), подвергнуты статистической обработке с использованием лицензионных программ, показана воспроизводимость результатов исследований в различных условиях;

теория построена на известных, проверенных данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по интенсификации процесса ферментативного гидролиза растительного и животного белка, и инкапсуляции ферментов;

идея базируется на анализе информации и обобщении опубликованных научных результатов в области применения протеолитических ферментов в технологии пищевых продуктов, а также возможности повышения биокаталитической активности и увеличения стабильности протеолитических ферментов при хранении;

использовано сравнение собственных экспериментальных данных, полученных в результате исследований, с полученными ранее данными по

рассматриваемой тематике в области биокатализа в технологии пищевых продуктов с использованием растительного белка;

установлено качественное совпадение полученных экспериментальных данных с результатами исследований по разработке технологии производства растительного белкового препарата и микрокапсулирования ферментов, представленными в научно-технической литературе;

использованы современные методы сбора и обработки исходной информации с графической интерпретацией и статистической обработкой полученных результатов с применением пакетов программ Microsoft Office; при выполнении экспериментальных работ применялись общепринятые и специальные методы определения активности ферментов, эффективности процесса ферментативного гидролиза белка, толщины защитного покрытия из мальтодекстрина на протеолитических ферментах, в том числе, электронная микроскопия, характеризующиеся адекватной сходимостью между результатами независимых исследований.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах исследовательского процесса, обосновании темы диссертационного исследования, постановке цели, задач, выборе методов исследования; выполнении экспериментов, обработке и анализе полученных результатов, формулировании заключения, выводов и рекомендаций, апробации результатов исследований в производственных условиях, подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Не объяснен механизм активации протеолитических ферментов путем обработки светом синего спектра.

2. Технологическая схема производства белкового препарата, которая приведена в работе предполагает длительность процесса - 38 часов (6 ч гомогенизация с частотой 8000 об/мин, замачивание в течение 8-10 часов для удаления оболочки...10 ч в автоклаве при 110°C плюс давление...). Существуют механические способы удаления оболочки люпина. Если это

оптимальная схема, то она должна быть оптимизирована. Мы получили аналогичный концентрат в течение 1 часа.

Соискатель Третьякова Ирина Николаевна ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию:

1. В нашем исследовании гипотезы воздействия синего света следующие:

1) обратимая активация биокаталитической активности за счет диссипирующей в тепло энергии света и создания благоприятных «мгновенных» стерических деформаций в активном центре фермента (это фотобиологические эффекты);

2) необратимая активация фермента, которая обуславливается разрывом или, наоборот, образованием ковалентных связей (это фотохимические эффекты).

В качестве примера первого направления активации фермента можно рассмотреть увеличение активности энзимов, в частности, ферментов фотолиазы и альдолазы под действием света. В частности, для активации фотолиазы при комплексовании с субстратом в темноте требуются кванты света. Каталитическую активность альдолазы усиливает свет, который поглощается и ферментом, и субстратом (фотобиологические эффекты).

Примером второго направления активации фермента является усиление катализа протеолитическим ферментом папаином, у которого под действием света разрушается аминокислотный остаток, что приводит к ускорению конформационной активности (фотохимические эффекты).

2. Соискатель согласилась с замечанием и примет его во внимание в дальнейших исследованиях.

На заседании 25 сентября 2021 года диссертационный совет принял решение за выполнение научной задачи в области интенсификации процесса ферментативного гидролиза растительного белка при производстве белкового препарата из отечественного растительного сырья и разработку технологии последовательного микрокапсулирования протеолитических ферментов для сохранения их активности при хранении и эффективности при производстве

мясопродуктов присудить Третьяковой И. Н. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – 0, воздержались – 0.

Председатель диссертационного совета

Д 212.287.05, д-р техн. наук, проф.

 Ольга Викторовна Чугунова

Ученый секретарь диссертационного

совета Д 212.287.05,

канд. техн. наук, доц.

 Ольга Владимировна Феофилактова

25 сентября 2021 г.