

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.148.11,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ», ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 29 июня 2022 г № 11

О присуждении Вольновой Екатерине Романовне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему: «Совершенствование технологии сухих соусов с использованием пектина» по специальности 05.18.07 - «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ» (технические науки) принята к защите 25 апреля 2022 года (протокол заседания № 9) диссертационным советом Д 212.148.11, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (125080, г. Москва, Волоколамское ш., д. 11), приказ о создании диссертационного совета № 172/нк от 02.10.2018 г.

Соискатель Вольнова Екатерина Романовна, 05.12.1994 года рождения, в 2019 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств» (далее – ФГБОУ ВО «МГУПП») по специальности «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметической продукции». С 2019 по 2022 г. обучалась в аспирантуре ФГБОУ ВО «МГУПП», с 2019 по 2021 г. работала ассистентом кафедры «Биотехнология и технология продуктов биоорганического синтеза». В настоящее время работает старшим преподавателем кафедры «Биотехнология и технология продуктов биоорганического синтеза» ФГБОУ ВО «МГУПП».

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств» (далее – ФГБОУ ВО «МГУПП»), кафедра «Биотехнология и технология продуктов биорганического синтеза».

Научный руководитель – Бутова Светлана Николаевна, доктор биологических наук, профессор, академик РАЕН, профессор кафедры «Биотехнология и технология продуктов биорганического синтеза» ФГБОУ ВО «МГУПП».

Официальные оппоненты:

Донченко Людмила Владимировна – доктор технических наук, профессор, директор НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет» (350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13),

Волкова Галина Сергеевна – доктор технических наук, заведующая лабораторией биотехнологии органических кислот, пищевых и кормовых добавок ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (111033, г. Москва, ул. Самокатная, д. 4-б);

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В. М. Горбатова» Российской академии наук (Московская обл., г. Видное, ул. Школьная, д. 78) в своём положительном отзыве, подписанном зам. директора по научной работе, к.т.н. Кондратенко В.В., ученым секретарем, к.т.н. Лукьяненко М.В. и утвержденном директором ВНИИТеК – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН Самойловым А.В., указала, что диссертационная работа Вольновой Е.Р. является самостоятельной, завершённой научно-квалификационной работой, имеющей научную значимость и направленной на решение прикладных задач, актуальных для пищевой

промышленности, а именно, совершенствование технологии приправных, овощных и ягодных сухих соусов за счёт использования композиции структурообразователей, состоящей из полученного ферментативным путём яблочного низкоэтерифицированного пектина и модифицированного крахмала; внесения овощных и ягодных порошков – источников минорных биологически активных веществ.

Соискатель имеет 18 работ, в том числе 1 в научных изданиях, входящих в список Scopus; 2 – входящих в список ВАК РФ; 1 патент, 1 монографию.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Butova, S. N. The use of pectin substance in sauce production technologies / S.N. Butova, M. Y. Musika, E. R. Volnova, J. V. Nicolaeva // Eurasian Journal of BioSciences. – 2019. – № 13. – P. 491–494.

2. Бутова, С. Н. Создание пектин-сывороточных гелей на основе биопектина из растительного сырья и гидролизованной молочной сыворотки / С. Н. Бутова, М. Ю. Музыка, Ю. В. Краснова, Е. Р. Вольнова // Пищевая промышленность. – 2019. – № 6. – С. 14–18.

3. Музыка, М. Ю. Приправные соусы со сниженной энергетической ценностью с использованием пектина / М. Ю. Музыка, С. Н. Бутова, Е. Р. Вольнова // Пищевая промышленность. – 2020. – № 2. – С. 24–28.

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов. Все отзывы положительные, содержат замечания и пожелания.

В отзыве начальника производственной лаборатории ООО «АВ Тауэр», к.т.н. Бондаковой Марины Валерьевны в качестве замечаний указано, что не указано содержание пектина (протопектина и водорастворимого пектина) в исходном вторичном сырье. В качестве пожелания указано, что следовало бы уделить больше внимания патентованию результатов, полученных в ходе проведённой работы, материал для этого имеется.

В отзыве заведующего технологическим отделом ФГБНУ ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, доц., д.т.н. Зайцевой Ларисы Валентиновны приведены следующие пожелания и

замечания редакционного характера: по техническому регламенту ТР ТС 022/ 2012 «Пищевая продукция в части ее маркировки» (п. 4.9) энергетическая ценность входит в состав пищевой ценности, поэтому во Введении выражение «увеличение их пищевой и снижение энергетической ценности», а также название пункта 3.8 следовало скорректировать; на стр. 14 третий абзац повторяется два раза; работа называется «Совершенствование технологии сухих соусов с использованием пектина», поэтому целесообразно было бы в Главе 4 привести блок-схему усовершенствованной автором технологии сухих соусов; выводы очень подробные, это уже отражено в соответствующих разделах автореферата, желательно было бы написать их более лаконично, избегая излишней детализации.

В отзыве заместителя начальника по основной деятельности Федерального бюджетного учреждения Саратовская лаборатория судебной экспертизы Министерства юстиции Российской Федерации, д.т.н. Казанцевой Ирины Леонидовны в качестве замечаний указано: в таблице 1 приведены физико-химические показатели вторичного сырья. На стр. 10 при анализе данных таблицы 1 сказано «..значительных количества белка» в черничной мезге. При этом уровень содержания белка составляет  $0,53 \pm 0,05$  мг/дм<sup>3</sup>. Представляется несколько некорректным данное определение; содержание белка в черничной мезге несколько выше, чем в других вторичных продуктах (яблочные выжимки, апельсиновый жмых), при этом, с учетом погрешности метода анализа, для, например, яблочных выжимок и черничной мезги, данная разница – во втором знаке после запятой; из содержания автореферата непонятно, по каким основаниям в качестве нормативного документа, на соответствие которому оцениваются показатели качества соусов, выбран стандарт Республики Беларусь СТБ-990 (стр. 18 автореферата).

В отзыве профессора кафедры «Технология бродильных и сахаристых производств» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», проф., д.т.н. Кульневой Надежды Григорьевны содержатся следующие замечания: требуется объяснение выбора в пользу используемого в работе комплексного пектолитического ферментного препарата Lallzyme Beta; в автореферате отсутствуют регрессионные

зависимости, отражающие взаимосвязь параметров при выделении пектина; не проведены исследования, касающиеся определения сроков годности разработанных сухих соусов.

В отзыве заведующего кафедрой «Технология продуктов питания» ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет», проф., д.т.н. Максимовой Светланы Николаевны содержится замечание: исходя из темы диссертационной работы, в автореферате следовало бы привести технологические схемы сухих соусов с пектином, отражающие последовательность основных операций с указанием применяемых технологических режимов и условий.

В отзыве главного научного сотрудника РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по продовольствию», проф., академика НАН Беларуси, д.т.н. Ловкиса Зенона Валентиновича и руководителя научно-исследовательской группы Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по продовольствию», к.т.н. Почицкой Ирины Михайловны даны следующие пожелания: целесообразно было бы привести поверхности отклика и уравнения регрессии, отражающие влияние технологических параметров ферментативного гидролиза на выход пектина из вторичного растительного сырья; следовало бы исследовать сроки годности сухих соусов.

В отзыве заведующего кафедрой «Технология продуктов питания из растительного сырья» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», доц., д.т.н. Сергеевой Ирины Юрьевны и профессора кафедры «Технология продуктов питания из растительного сырья» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», проф., д.т.н. Киселевой Татьяны Федоровны содержатся следующие замечания: в таблице 2 автореферата автор приводит физико-химические показатели вторичного сырья, используемого для выделения пектинов, но нет главного показателя: количества пектиновых веществ в этом сырье. Как автор планирует проведение исследований, если изначально данный показатель неизвестен? Чем обоснован выбор используемого ферментного препарата? При разработке рецептур соусов

использован 1 %-ный модифицированный крахмал? С какой целью? Не лучше было бы увеличить количество пектина и отказаться от крахмала?

В отзыве заведующего кафедрой «Биотехнология, технология общественного питания и товароведение» ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», доц., к.т.н. Шадрина Максима Александровича замечания и пожелания отсутствуют.

В отзыве доцента кафедры «Биохимии и биотехнологии», к.т.н. Яковлевой Светланы Федоровны и ведущего инженера кафедры «Биохимии и биотехнологии» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», к.т.н. Ковалевой Татьяны Сергеевны приведены следующие пожелания и замечания: следовало бы дать более полное обоснование применения исследуемого комплексного пектолитического ферментного препарата Lallzyme Beta<sup>TM</sup>; было бы целесообразно представить сравнительные данные качества готовой продукции, полученной по стандартной и усовершенствованной технологиям; в работе встречаются неудачные стилистические выражения и ошибки в пунктуации.

В отзыве профессора кафедры «Технология продуктов питания и организация ресторанного дела» ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», проф., д.т.н. Румянцевой Валентины Владимировны отмечено следующее: почему при исследовании физико-химических показателей вторичного сырья (стр. 10) не исследовали количество пектиновых веществ, как основного компонента всей исследовательской работы? Дозировки ферментного препарата всегда устанавливаются по отношению к сухому веществу в объекте гидролиза, а не к массе сырья (стр. 11 и стр. 21). В технологической блок-схеме получения пектина (стр. 12) нет стадии измельчения, хотя далее автор утверждает, что полученный пектин — это порошок тонкого помола, где его измельчают?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их известностью своими достижениями и интересом в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследований и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных

соискателем исследований:

- доказана эффективность применения коммерческого комплексного пектолитического ферментного препарата (ФП) Lallzyme Beta™ для обработки вторичных продуктов сокового производства при получении пектина по сравнению с кислотным гидролизом. Установлено увеличение выхода апельсинового, яблочного и черничного пектинов на 35,8 %, 21,3 % и 24,5 %, соответственно, по сравнению с аналогичными показателями, достигнутыми за счёт гидролиза 1,5%-ным раствором HCl;

- с применением математического моделирования определены рациональные параметры ферментативного гидролиза вторичного сырья (дозировка ФП; продолжительность гидролиза; pH; температура), обеспечивающие выход апельсинового, яблочного и черничного пектинов 4,02 %, 4,61 % и 0,71 % от массы абсолютно сухого сырья соответственно. Выявлено влияние продолжительности ферментативной обработки яблочных выжимок на степень этерификации пектинов. Показано снижение степени этерификации на 22 % при увеличении продолжительности гидролиза с 2–6 ч до 8–10 ч;

- экспериментально обоснован качественный и количественный состав композиции, состоящей из НЭ яблочного пектина и модифицированного крахмала PREGEFLO CH 40 в соотношении 1:4, обеспечивающий повышение динамической вязкости соусной основы на 68 % и 75 % по сравнению с применением индивидуальных структурообразователей, соответственно;

- на примере сухих соусов обоснована возможность применения метода линейного программирования, реализованного в программном комплексе MatLab 2021b, для разработки рецептур соусов с заданными свойствами;

Теоретическая и практическая значимость исследований обоснована тем, что:

- основные положения и результаты диссертационной работы являются основой для совершенствования биотехнологий пектинов из продуктов вторичного сырья и их применения в рецептурах сухих соусов на предприятиях общественного питания и пищевой промышленности;

- определены режимы ферментативной обработки вторичных продуктов сокового производства (апельсиновый жмых, яблочные выжимки, черничная

мезга) и разработаны технологические решения по получению одноименных пектинов с использованием комплексного ферментного препарата Lallzyme Beta™ для применения при получении сухой соусной основы и сухих соусов в качестве структурообразователя и функционального пищевого ингредиента;

- дана характеристика пектинам по физико-химическим, микробиологическим показателям и функционально-технологическим свойствам. Показано, что апельсиновый и яблочный пектины по своей загущающей способности превосходят черничный в широком интервале температур (20...80 ° C) и pH (2...12) в 2,35 и 1,25 раз соответственно;

- разработаны рецептуры сухой соусной основы и сухих соусов (сырного, карри, грибного, свекольного, тыквенного, морковного, черносмородинового, черничного) с использованием НЭ яблочного пектина. С использованием метода линейного программирования разработаны рецептуры и технологические решения по получению трех вариантов обогащённых соусов с функциональными свойствами: сырный, черничный и тыквенный соусы, характеризующиеся высоким содержанием белка (более 30 % от энергетической ценности соусов), низким содержанием жиров (менее 0,5 г/100 ккал), высоким содержанием фосфора (свыше 30 % от суточной потребности в 100 ккал). Показано, что тыквенный соус является источником пищевых волокон (1,76 г/100 ккал), имеет высокое содержание β-каротина (34,2 % от суточной потребности в 100 ккал), отличительным признаком черничного соуса является высокое содержание пищевых волокон (3 г/100 ккал);

- разработаны машинно-аппаратурная схема, проект технических условий и технологической инструкции по промышленному получению указанных соусов. Предложенные технологические решения прошли апробацию на предприятии ООО «Агама Истра».

- по результатам проведенных исследований получен патент РФ № 2728363 от 29.07.2020 «Способ получения кетчупа» и подана 1 заявка на изобретение «Сухая многокомпонентная смесь для приготовления соуса» № 2021138730 от 24.12.2021.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:



- степень достоверности полученных результатов подтверждается использованием актуальных методов исследований, актом промышленной апробации разработанной технологии на ООО «Агама Истра»;

- статистическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием Excel 2021;

- математическую обработку данных, отражающих зависимость параметров гидролиза (дозировка ферментного препарата, продолжительность, рН и температура) и выхода пектина, осуществляли при помощи программного комплекса Statistica 13;

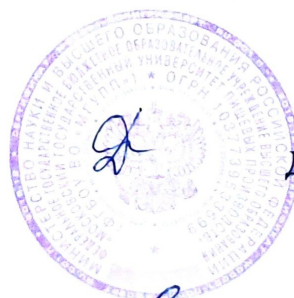
- разработку рецептур соусов с заданными свойствами проводили методом линейного программирования при помощи пакета прикладных программ MatLab 2021b.

Личный вклад соискателя заключается грамотном планировании и успешной реализации научного исследования, обобщении результатов и создании технологий новых продуктов.

На заседании 29 июня 2022 года Диссертационный совет принял решение присудить Вольновой Екатерине Романовне ученую степень кандидата технических наук.

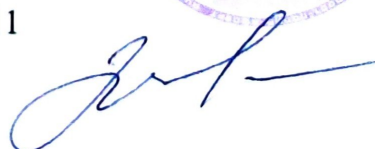
В состав диссертационного совета входит 20 членов. На заседании и при проведении тайного голосования присутствовали 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.18.07 - «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ»; проголосовали: за - 16, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель  
диссертационного совета Д 212.148.11  
доктор технических наук, доцент



Д. В. Карпенко

Учёный секретарь  
диссертационного совета Д 212.148.11  
кандидат технических наук, доцент

 И. У. Кусова

29 июня 2022 г.