

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.257.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ ИМ. В.М. ГОРБАТОВА» РАН, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 05.12.2023 № 20

О присуждении Куликову Денису Сергеевичу, гражданину России,
ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Комплексная биотехнологическая переработка
гороховой муки с получением белковых концентратов» по научной
специальности 4.3.5 «Биотехнология продуктов питания и биологически
активных веществ» принята к защите 28.09.2023 г. (Протокол заседания №
18) диссертационным советом 24.1.257.01, созданным на базе ФГБНУ
«Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
109316 Москва, ул. Талалихина д. 26.; совет создан Приказом Министерства
образования и науки Российской Федерации № 1217/нк от 12.10.2022 г.

Соискатель Куликов Денис Сергеевич, 1994 года рождения. В 2018 г.
окончил ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина» по специальности
19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья», профиль
«Организация предпринимательской деятельности в области пищевой
биотехнологии» с присвоением квалификации магистра. В 2022 г. закончил
очную аспирантуру Федерального научного центра пищевых систем им.
В.М.Горбатова РАН. Работает в должности научного сотрудника отдела
биотехнологии комплексной переработки крахмалсодержащего сырья
Всероссийского научно-исследовательского института крахмала и
переработки крахмалсодержащего сырья – филиал ФГБНУ «Федеральный
исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха» с 2017 года.

Диссертация выполнена на базе Всероссийского научно-
исследовательского института крахмала и переработки крахмалсодержащего
сырья – филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха».

Научный руководитель – Колпакова Валентина Васильевна, доктор
технических наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующая
отделом биотехнологии комплексной переработки крахмалсодержащего
сырья Всероссийского научно-исследовательского института крахмала и
переработки крахмалсодержащего сырья – филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля
им. А.Г. Лорха».

Официальные оппоненты:

Иванова Людмила Афанасьевна, доктор технических наук,
профессор кафедры биотехнологии и технологии продуктов
биоорганического синтеза Федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»;

Волкова Галина Сергеевна, доктор технических наук, заведующая лабораторией биотехнологии органических кислот, пищевых и кормовых добавок Всероссийского научно-исследовательского института пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» – в своем положительном отзыве, составленном и подписанном доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой биотехнологии Панфиловым Виктором Ивановичем и утвержденном проректором по науке, доктором химических наук, доцентом Щербиной Анной Анатольевной, указало, что работа соответствует требованиям ВАК Министерства образования и науки РФ, предъявляемым к диссертациям согласно «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, а её автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5 «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ».

Диссертационная работа соответствует пунктам 1, 5, 6, 8, 10, 15, 16, 21, 2, 26, 29, 30 паспорта специальности 4.3.5 «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ».

Соискателем опубликована 31 научная работа, в том числе – 9 в журналах, рекомендуемых ВАК, 11 – в изданиях, индексируемых международными базами данных Scopus и Web of Science, 11 – в прочих изданиях, сборниках материалов российских и международных конференций.

Научные статьи отражают основные результаты диссертационного исследования. Общий объем составляет 15,3 печатных листа, из которых авторский вклад составляет 11,5 п.л.

Наиболее значительные работы:

1. **Куликов, Д. С.** Биологическая переработка зерна гороха и вторичного сырья крахмального производства с получением пищевых и кормовых белковых концентратов / **Д. С. Куликов, В. В. Колпакова, Р. В. Уланова, Л. В. Чумикина, В. В. Бессонов** // Биотехнология. – 2020. – Т. 36. – № 4. – С. 49-58. DOI: 10.21519/0234-2758-2020-36-4-49-58

2. Колпакова, В. В. Физико-химические показатели гороховых и нуттовых пищевых и кормовых белковых концентратов / **В. В. Колпакова, Р. В. Уланова, Д. С. Куликов, В. А. Гулакова, Г. В. Семёнов, Л. В. Шевякова** //

3. **Kulikov, D. S.** Biotechnological process for producing protein products from chickpeas with a high biological value / **D. S. Kulikov**, V. V. Kolpakova, M. I. Slozhenkina, R. V. Ulanova, L. V. Chumikina // 20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2020. Sofia, Bulgaria. – 2020. – P. 175-182. DOI: 10.5593/sgem2020/6.1/s25.023

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. От доктора биологических наук, профессора, заведующего лабораторией получения биологически активных веществ Албулова Алексея Ивановича и доктора биологических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории получения биологически активных веществ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности» Фроловой Марины Алексеевны; отзыв положительный без замечаний.

2. От доктора технических наук, профессора, профессора кафедры биотехнологии и технологии продуктов биоорганического синтеза ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» Алексеенко Елены Викторовны; отзыв положительный, имеется замечание: насколько полученные результаты могут быть адаптированы к применению отечественных ферментных препаратов, принимая во внимание, что в работе использованы ферментные препараты зарубежного производства?

3. От члена-корреспондента НАНБ, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой технологии продукции общественного питания и мясопродуктов Василенко Зои Васильевны и кандидата технических наук, профессора кафедры технологии продукции общественного питания и мясопродуктов Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий Пискун Татьяны Ивановны; отзыв положительный, имеется замечание: с учетом достигнутых результатов по химическим и функциональным свойствам белковых концентратов целесообразно было бы испытать их применение в мясных продуктах или продукции общественного питания.

4. От доктора технических наук, профессора, профессора кафедры технологии бродильных и сахаристых производств ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» Кульневой Надежды Григорьевны; отзыв положительный, имеется замечание: по материалам автореферата не указан минеральный состав разработанного белкового концентрата из гороха, но есть указание на с. 17, что разработан новый способ приготовления кисломолочного продукта с целью обогащения напитка растительным полноценным белком и

минеральными веществами. Также необходимо уточнить: разработан новый способ приготовления напитка или вносится новый обогатитель в состав кисломолочного напитка.

5. От доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» Медведева Павла Викторовича; отзыв положительный, имеется замечание: дополнительно к постадийному использованию гидролитических ферментов исследовать и их совместное влияние на выход белков в экстракт из гороховой муки.

6. От доктора биологических наук, заведующего лабораторией выживаемости микроорганизмов Института микробиологии им. С.Н. Виноградского ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН Николаева Юрия Александровича; отзыв положительный, имеется замечание: следовало бы более подробно описать микроорганизмы, используемые автором для биоконверсии.

7. От доктора технических наук, профессора, старшего научного сотрудника лаборатории композитных материалов Центра коллективного пользования «Перспективные упаковочные решения и технологии рециклинга» ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» Семенова Геннадия Вячеславовича; отзыв положительный, имеется замечание: в работе в сравнительном аспекте не исследованы свойства белковых концентратов, полученных при различных способах сушки, что позволило бы сделать дополнительные выводы.

8. От члена-корреспондента РАН, доктора биологических наук, профессора, директора ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» Сложенкиной Марины Ивановны; отзыв положительный без замечаний.

9. От академика РАН, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой технологии и биотехнологии мяса и мясных продуктов ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» Титова Евгения Ивановича; отзыв положительный, имеется замечание: считаю целесообразным изучить возможность использования горохового концентрата в технологии мясных, молочных и других видов пищевых продуктов для расширения ассортиментной линейки с указанием направленности.

10. От доктора технических наук, профессора, профессора кафедры физики и химии ГОУ ВО МО «Государственный социально-гуманитарный университет» Тихомировой Натальи Александровны; отзыв положительный, имеется замечание: в схеме проведения исследований на рис. 1 представлен этап исследований «Применение БК в составе кисломолочного напитка», а на

с. 18 автором отмечается о разработке нового способа кисломолочного напитка. Интересно было бы получить пояснения какой напиток был разработан и какой способ получения использован: термостатный или резервуарный?

11. От кандидата технических наук, заведующей лабораторией биотехнологии новых продуцентов гидролитических ферментов ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи» Цуриковой Нины Васильевны; отзыв положительный, имеется замечание: недостатком работы является использование импортных ферментных препаратов, а не отечественных, что возможно удешевило бы стоимость продукции и повлияло на количественные показатели, например, выход.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их квалификацией, наличием публикаций в соответствующей области исследований и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая комплексная биотехнология безопасных биологически полноценных пищевых и кормовых белковых концентратов с заданными функциональными и органолептическими свойствами с новыми закономерностями влияния факторов на растворимость белков, их выход и выход биомассы кормовых дрожжей,

предложен научно-обоснованный подход к переводу белков гороховой муки в раствор, без использования щелочи, и их осаждению с ферментными препаратами классов гидролаз и трансфераз для комплексной переработки в безопасные биологически полноценные пищевые белковые концентраты и кормовые дрожжи с высокими техно-функциональными и органолептическими свойствами,

доказана перспективность использования новой технологии биотехнологической переработки апробацией процессов получения белковых концентратов с выходом 74,79 %, без горохового запаха и привкуса, и кормовых дрожжей из вторичных продуктов ее переработки с высокой кормовой ценностью; получены новые закономерности влияния различных технологических факторов на растворимость белков, их выход и выход биомассы кормовых дрожжей,

введены новые понятия для вторичных продуктов переработки гороховой муки («сыворотка» и «нерастворимый остаток») по аналогии с понятиями, принятыми в области переработки соевой муки на белковые концентраты.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано влияние ферментных препаратов (цитазы, гемицеллюлазы, амилаза, глюкоамилаза, протеазы) на растворимость и выход белков из гороховой муки в зависимости от их концентрации, гидромодуля и продолжительности реакции с разработкой математической модели зависимостей для определения оптимальных параметров; влияния нового симбиоза дрожжей рода *Saccharomyces* и гриба рода *Geotrichum* на рост биомассы дрожжей на вторичных продуктах переработки гороховой муки с использованием комплекса стандартных и специальных методов исследования и с математической обработкой данных,

изложены доказательства целесообразности использования методов для определения массовой доли фенолокарбоновых кислот в сырье, концентратах и исследования элементов вторичной структуры белков для прогнозирования и регулирования функциональных и органолептических свойств пищевых белковых концентратов и кормовых дрожжей,

раскрыты недостатки использования щелочной экстракции белков гороховой муки на стадии их растворимости для получения белковых концентратов и установлена перспективность применения ферментативной обработки для обеспечения их светлого цвета и отсутствия горохового запаха и привкуса,

изучены взаимосвязи растворимости белков гороховой муки с их фракционным составом после экструзии; температурой, концентрацией ферментного препарата и гидромодулем; мощностью ультразвукового воздействия, продолжительностью и амплитудой волны; зависимость выхода белков от дозировки лактата кальция и трансклотаминазы на стадии их осаждения из экстракта; цвета концентратов и техно-функциональных свойств от массовой доли фенолкарбоновых кислот и их производных в сырье и концентратах, от элементов вторичной структуры белков; взаимосвязь выхода белков с константой Михаэлиса протеолитических ферментов; процесса усвоения и накопления углеводов, белков отдельно микроорганизмами и их симбиозом от состава питательной среды (сыворожка, нерастворимый остаток) при накоплении биомассы кормовых дрожжей;

проведена модернизация процесса перевода белков в раствор с ферментными препаратами без растворов щелочи и утилизации вторичных продуктов переработки гороховой муки путем их биоконверсии с симбиозом микроорганизмов для получения кормовых белоксодержащих дрожжей, относительно разработанных ранее питательных сред из зерновых культур (тритикале, овес, ячмень).

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

разработаны и внедрены технологические процессы получения белкового концентрата в условиях ООО «Биопрогресс» и культивирования дрожжей *S. cerevisiae* 121 и *G. candidum* 977 на вторичных продуктах переработки гороховой муки в ЦКП «ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, рецепт с кормовыми дрожжами апробирован на цыплятах-бройлерах кросса «Росс 308» в виварии ООО НВЦ «Новые биотехнологии»,

определены перспективы использования белковых концентратов и дрожжей в пищевом и кормовом продуктах, соответственно; по результатам составлен материальный баланс комплексной биотехнологической переработки гороховой муки на концентраты, рассчитана экономическая эффективность их производства,

создана и разработана нормативная документация (ТИ, ТУ на белковый концентрат и кормовые дрожжи), патент RU № 2791226 «Способ получения кормового концентрата» для практического внедрения комплексной биотехнологической переработки гороховой муки на белковые концентраты,

представлены рекомендации и предложения по дальнейшему совершенствованию процесса переработки гороховой муки и применению концентратов в пищевых и кормовых продуктах для линии производства горохового изолята ООО «Уралхим Инновация» – Технопарк Сколково.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с применением стандартных и специальных методов исследования на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях сушки концентратов, проведения всех процессов переработки в лабораторных условиях, опытно-экспериментальных (ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН) и производственных (ООО «Биопрогресс»);

теория в работе основывается на известных достижениях фундаментальных и прикладных научных дисциплин, сопряженных с предметом исследования диссертации, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации, подтверждена анализом литературных источников и собственными экспериментальными данными;

идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта отечественных и зарубежных производств, данных литературных источников для актуальности проведения исследований;

использован анализ массива данных, включая авторские данные и данные ученых, полученных ранее по рассматриваемой тематике при обосновании цели, задач и выполнении исследований;

установлена оригинальность авторских результатов, подтверждаемая разработанной биотехнологией и апробацией ее процессов на предприятии ООО «Биопрогресс», ЦКП «ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН и ООО НВЦ «Новые биотехнологии»;

использованы современные методы сбора и анализа первичной информации, а также статистической обработки полученных результатов с применением математических методов;

Личный вклад автора состоит в непосредственном участии на всех этапах выполнения диссертационной работы: постановке и решении задач исследований; в проведении экспериментальных исследований, анализе, обработке и обобщении результатов исследований; апробации результатов на научных конференциях различного уровня, подготовке публикаций и оформлении диссертационной работы.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний. Соискатель, Куликов Денис Сергеевич, ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 05.12.2023 г. диссертационный совет принял решение за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, новые научно обоснованные технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны: решение проблемы дефицита биологически полноценных белковых ингредиентов пищевого и кормового назначения в целях импортозамещения путем разработки экологически безопасной комплексной биотехнологической переработки гороховой муки, без использования щелочи на стадии перевода белков в раствор, и снижения негативного влияния вторичных продуктов переработки на окружающую среду, присудить Куликову Д.С. ученую степень кандидата технических наук по научной специальности 4.3.5 «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ»

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них, докторов наук по специальности 4.3.5. - 6, участвовавших в заседании, из 22 - человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 17, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного
Совета 24.1.257.01

Ученый секретарь диссертационного
Совета 24.1.257.01



Лисицын Андрей Борисович

Захаров Александр Николаевич

«07» декабря 2023г.