

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.334.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 16.04.2025 № 3
о присуждении Ахангаран Махбубех, гражданке Исламской республики Иран,
ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка биотехнологии напитка молокосодержащего с экстрактом нута сквашенного, содержащего биологически активные пептиды» по специальности 4.3.5 – «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ» принята к защите 12.02.2025 (протокол заседания № 2) диссертационным советом Д 24.2.334.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» (125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11); приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации о создании диссертационного совета №1268/нк от 15.06.2023 г.

Соискатель Ахангаран Махбубех, 1988 года рождения, в 2014 году окончила магистратуру Исламского университета Азад, Иран. В 2024 году окончила аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», по окончании которой была присуждена квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии. В настоящее время не работает.

Диссертация выполнена на кафедре биотехнологии и биоорганического синтеза федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)».

Научный руководитель: Машенцева Наталья Геннадьевна – доктор технических наук (специальность 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ»), профессор, профессор РАН, профессор кафедры биотехнологии и биоорганического синтеза федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)».

Официальные оппоненты:

Волкова Галина Сергеевна – доктор технических наук (специальность 03.01.06 – «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)»), заведующая лабораторией биотехнологии органических кислот, пищевых и кормовых добавок Всероссийского научно-исследовательского института пищевой биотехнологии – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи;

Агаркова Евгения Юрьевна – доктор технических наук (специальность 4.3.3 – «Пищевые системы»), заведующая лабораторией биотехнологии молока и молочных продуктов Федерального государственного автономного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», в своем положительном отзыве, подготовленном и подписанном заведующим кафедрой биохимии и биотехнологии, доктором биологических наук, профессором Корнеевой Ольгой Сергеевной и утвержденным Репниковым Николаем Ивановичем, кандидатом физико-математических наук, ректором Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», указала, что диссертация Ахангаран Махбубех является законченной научно-квалификационной работой, имеющей научную новизну и практическое значение в области пищевой биотехнологии, соответствует паспорту научной специальности 4.3.5 – «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ», требованиям п.п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 (в редакции постановления от 25.01.2024), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5 – «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ».

Соискатель имеет 12 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 2 публикации в изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, 6 публикаций в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 патент.

Научные статьи отражают основные результаты диссертационного исследования. Общий объем составляет 6,56 п.л., из которых, авторский вклад 4,72 п. л. (72 %).

Наиболее значительные работы:

1. **Ахангаран, М.** Биоактивные пептиды и антипитательные вещества нута: характеристика и свойства (обзор) / М. Ахангаран, Д. А. Афанасьев, И. М. Чернуха, Н. Г. Машенцева, М. Гаравири // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2022. – Т. 183. – №. 1. – С. 214–223. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-1-214-223> (**Scopus**)
2. **Афанасьев, Д. А.** Влияние микрокапсулированных стартовых культур на образование биологически активных пептидов в готовых мясных продуктах. Д. А. Афанасьев, И. М. Чернуха, В. И., Ганина, Н. Г. Машенцева, Л. И. Ковалев, А. В. Коврижных, **М. Ахангаран**, М. Гаравири // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2022. – №. 59. – С. 42–63. <https://doi.org/10.17223/19988591/59/2> (**Web of Science, Scopus**)
3. **Коврижных, А. В.** Определение протеолитической активности молочнокислых бактерий и выявление генов протеиназ / А. В. Коврижных, Д. А. Афанасьев, **М. Ахангаран**, М. Гаравири, Н. Г. Машенцева, Н. В.

Василиевич // Хранение и переработка сельхозсырья, – 2022. – Т. 4. – С. 113–127. <https://doi.org/10.36107/spfp.2022.341> (ВАК)

4. **Афанасьев, Д. А.** Оценка функциональности пептидов с применением методов биоинформатики / Д. А. Афанасьев, Н. Г. Машенцева, И. М. Чернуха, **М. Ахангаран**, М. Гаравири // Все о мясе. – 2021. – № 6. – С. 48–53. <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2021-6-48-53> (ВАК)

5. Патент № 2803851 С1 Российская Федерация, МПК А23J 1/14. Способ получения белкового изолята из бобов нута типа Дези или Кабули / М. Гаравири, **М. Ахангаран**, Д. А. Афанасьев, И. А. Фоменко, Н.Г. Машенцева // патентообладатель ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет». – № 2023119096/10(041180); заявл. 19.07.2023; опубл. 21.09.2023

На диссертацию и автореферат поступило 13 отзывов. Все отзывы положительные, некоторые содержат замечания, вопросы и пожелания.

В отзыве доктора технических наук, профессора, профессора кафедры пищевой инженерии аграрного производства ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» Тихонова Сергея Леонидовича отмечено, что желательно было указать срок годности и условия хранения разработанного ферментированного молочно-нutowого напитка.

В отзыве доктора технических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории бактериальных препаратов Павленко Игоря Викторовича и доктора биологических наук, доцента, ведущего научного сотрудника Группы экспертной оценки биотехнологий Информационного аналитического и координационного Центра по биотехнологиям Неминушей Ларисы Анатольевны, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности», содержатся вопросы: какие органолептические изменения происходят в напитке при длительном хранении, и какие меры предусмотрены для улучшения его вкуса и текстуры? Каковы экономические преимущества замены молока нutowым экстрактом при производстве функциональных напитков?

В отзыве доктора биологических наук, главного научного сотрудника, заведующего лабораторией молекулярной генетики ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» Манухова Ильи Владимировича содержатся вопросы: в чем заключается основная новизна вашей работы по сравнению с существующими исследованиями в области биотехнологии функциональных напитков? По каким критериям были отобраны микроорганизмы для ферментации нута?

В отзыве кандидата биологических наук, доцента кафедры органической химии института химии и химико-фармацевтических технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» Минакова Дениса Викторовича содержится вопрос: из автореферата не ясно, каким образом проводилось выделение молочнокислых бактерий из продуктов естественной ферментации (простокваша, сыр домашний, йогурт, творог, сыровяленая медвежатина, лосятина, квашеная капуста, огуречный рассол, маринованная спаржа)?

В отзыве доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой биотехнологии Панфилова Виктора Ивановича и кандидата технических наук, доцента кафедры биотехнологии Кареткина Бориса Алексеевича, ФГБОУ ВО

«Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», содержатся вопросы: почему для исследования антагонистической активности молочнокислых бактерий выбраны именно тест-штаммы *Salmonella typhimurium* 5715, *Proteus vulgaris* 14 и *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* 209P? На рисунке 6 и в тексте автореферата не приведены условия измельчения и экстракции из семян нута, в частности, степень измельчения и температура экстракции. Проводили ли подбор условий? Изменялись ли органолептические свойства и содержание жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий при хранении напитка?

В отзыве доктора технических наук, доцента, заместителя директора по научной работе Всероссийского научно-исследовательского института холодильной промышленности – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН Твороговой Антонины Анатольевны замечаний и вопросов нет.

В отзыве доктора технических наук, профессора РАН, заместителя директора по научной работе Мартиросьяна Владимира Викторовича и доктора технических наук, доцента, главного научного сотрудника Центра реологии пищевых сред Зайцевой Ларисы Валентиновны, ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности», указано замечание: одним из недостатков разработанного напитка является его короткий срок годности (72 часа) с последующим ухудшением органолептических показателей, что может вызвать затруднение в его распространении через торговые сети.

В отзыве доктора биологических наук, доцента, заведующего лабораторией таксономического изучения и коллекции культур микроорганизмов, заместителя директора по научной работе ФГБНУ «НИИНА», заведующая лабораторией таксономического изучения и «Научно-исследовательский институт по изысканию новых антибиотиков имени Г.Ф. Гаузе» Садыковой Веры Сергеевны замечаний и вопросов нет.

В отзыве доктора технических наук, профессора РАН, заведующего лабораторией Экспериментальная клиника-лаборатория биологически активных веществ животного происхождения ФГБНУ «ФНЦ Пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН Федуловой Лилии Вячеславовны содержатся замечания и вопросы: согласно классификации ИЮПАК молекулярная масса пептидов и, в частности полипептидов, не может превышать 5 кДа, в связи с чем более корректным представляется использование в работе вместо «пептиды молекулярной массой менее 20 кДа» «белков предшественников биоактивных аминокислотных последовательностей». Что было использовано в качестве контроля при проведении исследований по изучению параметров ферментации? Обоснование выбора штаммов микроорганизмов для сквашивания нута: какие характеристики микроорганизмов были ключевыми при выборе? Сравнение разработанной биотехнологии с существующими аналогами: в чем преимущества предложенного подхода по сравнению с другими технологиями производства напитков на основе растительного сырья?

В отзыве доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Технологии пищевых производств» ФГАОУ ВО Мурманский арктический

университет «МАУ» Шокиной Юлии Валерьевны содержится замечание и вопрос. Желательно более детально рассмотреть кинетику ферментации и ее влияние на конечные свойства напитка. Каковы основные преимущества разработанной технологии напитка на основе нута перед аналогичными растительными и молочными продуктами?

В отзыве доктора биологических наук, профессора, член-корреспондента РАН, директора ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» Сложенкиной Марины Ивановны замечаний и вопросов нет.

В отзыве доктора технических наук, профессора кафедры «Технология продуктов животного происхождения. Товароведение» Баженовой Баяны Анатольевны и кандидата технических наук, доцента кафедры «Технология продуктов животного происхождения. Товароведение» Лесковой Светланы Юрьевны, ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» замечаний и вопросов нет.

В отзыве доктора технических наук, профессора РАН, заместителя директора по научной работе ВНИИПД – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН Шаровой Натальи Юрьевны в качестве замечания отмечено отсутствие в автореферате сравнительных данных по свойствам полученного напитка с известными молокосодержащими продуктами функционального назначения.

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 научная концепция создания инновационной биотехнологии молокосодержащего напитка с повышенной пищевой ценностью и функциональными свойствами, достигаемыми за счет ферментации нута протеолитическими молочнокислыми микроорганизмами;

предложен нетрадиционный подход к использованию нута в качестве источника биологически активных пептидов в молокосодержащих продуктах, образованных в результате протеолитической активности заквасочных культур;

доказаны ключевые положения о субстратной специфичности протеолитических ферментов молочнокислых бактерий в отношении белков нута и молока;

введено новое понятие – напиток молокосодержащий с экстрактом нута сквашенный, дано определение этого напитка, его состава, способа производства и отличительных характеристик.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана обоснованность использования экстракта нута в качестве компонента молокосодержащего напитка, сквашенного протеолитическими молочнокислыми микроорганизмами с высокой субстратной специфичностью

к белкам нута и молока для обогащения его биологически активными пептидами: представлены доказательства того, что сквашивание нута приводит к образованию пептидов, обладающих ценными свойствами (антиоксидантными, антигипертензивными, антибактериальными, противораковыми, противотуберкулезными, противогрибковыми);

применительно к проблематике диссертации результативно **использован комплекс** современных методов исследования, включая MALDI-TOF масс-спектрометрию для точной идентификации микроорганизмов и масс-спектрометрию MS/MS для анализа пептидных профилей. Также использовались метод TNBS для количественной оценки протеолитической активности штаммов, гель-электрофорез для изучения белковых фракций, ПЦР-анализ генов протеаз, а также различные базы данных для прогнозирования функциональных свойств пептидов;

изложено положение о возможности управления составом и биологической активностью пептидов в сквашенном экстракте нута путем выбора штаммов заквасочных культур;

раскрыты проблемы, связанные с ухудшением органолептических свойств молокосодержащего напитка с экстрактом нута (бобовый привкус, кислый вкус); решением проблем явилось использование определенной композиции молочнокислых микроорганизмов при сквашивании и подобранное время ферментации;

изучены факторы, влияющие на технологический процесс: вид и штамм заквасочной культуры, их сочетание, состав и качество сырья (сорт нута, соотношение нутового экстракта и коровьего молока в напитке), условия сквашивания (температура, продолжительность);

проведена модернизация алгоритма отбора протеолитических молочнокислых микроорганизмов, а именно, вначале выполняется качественный тест на молочном агаре, потом количественный тест методом ТНБС, подтверждение осуществляется ПЦР-анализом на наличие генов протеиназ.

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

разработана и внедрена в производственную практику ООО «ЖУКОВОМОЛОКО», Калужская область, технология напитка молокосодержащего с экстрактом нута сквашенного;

определены ключевые технологические параметры, перспективы применения и экономические преимущества разработанной биотехнологии производства функционального напитка на основе ферментированного нутового экстракта с использованием бактериального препарата «Лактолек»;

создана система практических рекомендаций в виде нормативно-технической документации на бактериальный препарат «Лактолек» с подробным описанием всех этапов получения, оборудования, режимов и параметров процесса культивирования;

представлены методические рекомендации по подбору и использованию заквасочных культур для сквашивания экстракта нута с целью получения биологически активных пептидов, а именно определены критерии

выбора заквасочных культур – субстратная специфичность протеолитической активности, безопасность, технологичность, пробиотические свойства.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на современном высокоточном оборудовании с применением существующих стандартных, модернизированных и базовых методов исследования;

теория построена на известных проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными;

идея базируется на обобщении передового опыта и анализе практики;

использован анализ авторских данных и данных, полученных ранее по близкой тематике при обосновании цели и задач исследования;

установлена оригинальность авторских результатов, подтверждаемая большим объемом экспериментальных данных;

использованы современные методы сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад автора состоит в: научном обосновании и постановке цели и задач исследования, организации, планировании и проведении эксперимента, обработке и обобщении результатов исследований, подготовке результатов к опубликованию, участии в конференциях, участии в проведении апробаций.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний. Соискатель, Ахангаран Махбубех, ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 16 апреля 2025 года диссертационный совет постановил: за научно обоснованное техническое решение в области разработки инновационной биотехнологии молокосодержащего напитка с экстрактом нута сквашенного, содержащего биологически активные пептиды, направленное на расширение ассортимента функциональных пищевых продуктов и повышение их пищевой ценности, имеющее важное социально-экономическое и хозяйственное значение, присудить Ахаргаран Махбубех ученую степень кандидата технических наук.

В состав диссертационного совета входит 18 членов. На заседании при проведении тайного голосования присутствовали 16 человек, из них 15 докторов наук по специальности 4.3.5 – «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ»; проголосовали: «за» 16, «против» 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета Д 242.334.03

доктор технических наук, профессор

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 24.2.334.03

кандидат технических наук, доцент

Д.В. Карпенко

И.У. Кусова

16 апреля 2025