

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио ректора

Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет»,
канд. физ.-мат. наук, доцент
Н.А. Кострикова



«9» октября 2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Мерзляковой Наталии Вадимовны
«Выделение нативного биологически активного пептида с синтезом аналога
и практическое использование для обогащения мороженого»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически
активных веществ

Актуальность темы диссертационного исследования.

Биологически активные пептиды все чаще применяются в пищевой промышленности, как функциональные пищевые компоненты, обладающие полезными свойствами - иммуномодулирующим, антигипертензивным, антиоксидантным и антимикробным действием. Несмотря на достигнутый прогресс в выделении и идентификации биологически активных пептидов, доступная информация в основном связана с лабораторными данными, в которых обосновано получение биопептидов. Развитие направления по исследованию биологических эффектов у пептидов, выделенных из вторичного сырья животного происхождения, представляет особый интерес, позволяя обосновать их для фармацевтического и нутрицевтического применения. Актуальным является концентрирование внимания на выделении нативных биопептидов заданной функциональной направленности из молочного биологического сырья, синтезе их аналогов и подтверждении их пригодности в технологиях пищевых продуктов, связанных с термической обработкой. Востребованным является также доказательство эффективности полученных пептидов в доклинических и клинических испытаниях при различных заболеваниях с последующим внесением в рецептуру обогащенных продуктов питания.

Перспективным сырьем для получения биоактивных пептидов являются белки молозива коров и/или их синтезированные аналоги. Представляет научный и практический интерес их использование в качестве функциональных ингредиентов в составе популярных пищевых продуктах, например, в рецептуре мороженого.

В связи с вышеизложенным, диссертационная работа Мерзляковой Н.В., посвященная выделению термостабильного нативного пептида из молозива коров с доказанными функциональными свойствами и синтезу его аналога для использования в технологии мороженого, является актуальной.

Научная новизна и практическая значимость диссертационного исследования.

Научная новизна работы заключается в обосновании параметров протеолиза белка молозива коров для получения нативного пептида, установлении состава нативного пептида LREGIKNK и прогнозировании его антимикробных, противовирусных и противоопухолевых свойств. Доказана в условиях *in vitro* безопасность пептида по цитотоксичности при обоснованных дозировках. В биологических экспериментах при пероральном употреблении мышами показана безопасность на физиологические характеристики животных. Установлена устойчивость полученного пептида к термической обработке до 95 °С. В микробиологических испытаниях доказано ингибирующее действие пептида в отношении культуры клеток HelaS53 и обоснована эффективная дозировка. Установлены противовирусные и противоопухолевые свойства пептида. Впервые синтезирован аналог нативного пептида LREGIKNK и на основании его физико-химических характеристик доказана его идентичность нативному пептиду. Разработана рецептура и предложена технология мороженого, обогащенного биопептидом, обладающим антимикробными и противовирусными свойствами.

Практическая значимость работы заключается в разработке технологии гидролиза белка молозива коров для получения пептида с заданными биологически активными свойствами; подтверждено отсутствие токсичности данного пептида, доказана его биологическая активность и термостабильность. Проведена промышленная апробация и внедрение в производство (ООО «Хладокомбинат № 3», г. Екатеринбург) мороженого, обогащенного биопептидом.

Результаты исследований используются в учебном процессе на кафедре химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» по направлениям подготовки 19.03.01 и 19.04.01 «Биотехнология».

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития технической отрасли науки заключается в дополнении научных знаний в областях пищевой биотехнологии, связанных с получением нативных и синтезированных биологически активных пептидов и использованием их в практике обогащения пищевых продуктов, совершенствовании методической базы по оценке физико-химических характеристик пептидов, доказательстве безопасности и физиологической эффективности.

Для развития технической отрасли науки значимой является положительная апробация в промышленности разработанной технологии обогащенного пептидом мороженого и доказательство его повышенной антимикробной стойкости, пролонгированного срока годности при обеспечении доступности и экономической эффективности производства.

Вклад в развитие технической сферы пищевой биотехнологии вносит также предложенная методология исследования, основанная на применении современных методов анализа, фундаментальных знаний в соединении с новыми экспериментально полученными данными. Приведенные в работе научные положения, выводы и рекомендации достаточно аргументированы, учитывают общепринятые теоретические закономерности. Достоверность выводов и научных положений диссертационной работы подтверждается широкой апробацией результатов исследований в печати (18 опубликованных статей, в том числе 8 статей в изданиях из перечня ВАК, 1 статья в издании МБД).

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации.

Для практического использования результатов научного исследования рекомендуется использовать положительный опыт промышленной апробации разработанной технологии обогащенного мороженого. Производственные результаты свидетельствует о практической воспроизводимости полученных экспериментальных данных. Разработка может использоваться в качестве модельной для решения проблем переработки молозива и другого вторичного сырья молочного производства. Результаты исследований будут полезными в научных исследованиях по регулируемому получению и синтезу биоактивных пептидов. Рекомендуется использовать методологию диссертационного исследования для организации ряда дисциплин в учебном процессе высших учебных заведений по пищевым и биотехнологическим направлениям.

Несмотря на высокий научный, методологический и теоретический уровень диссертационного исследования к диссертационной работе Мерзляковой Н.В. имеются **некоторые вопросы, замечания и рекомендации:**

1. Во второй главе дано полное описание объектов исследований (происхождение, клеточная линия и т.д.), а по другим объектам приводится только перечисление, в частности, для *S. aureus* ATCC 25923. Необходимо было также дать характеристики и описать ключевые объекты исследования.

2. Не приведено обоснование, почему при исследовании антимикробной активности пептида использованы только грамположительные *S. aureus* ATCC 25923, *S. pyogenes* ATCC 19615 и грамотрицательные *E. coli* ATCC 25922 и *P. aeruginosa* ATCC 27853.

3. Блок-схемы технологии мороженого, приведенные в приложениях, желательно было представить в главе 3 «Результаты...», т.к. одной из задач

диссертации является разработка мороженого, обогащенного биопептидом. А блок-схемы отражают полную технологию производства мороженого в условиях конкретного предприятия ООО «Хладокомбинат №3».

4. В диссертации представлены результаты оценки физико-химических характеристик биопептида (последовательность и состав аминокислот, молекулярная масса и др.), доказаны антимикробные свойства; было бы интересно дать классификацию полученному антимикробному пептиду, в частности, указать его вид - катионный, альфаспиральный и т.д., что улучшило бы научное содержание представленной диссертации.

5. Из диссертационной работы понятно, что пептид LREGIKNK уникален, его нет в биоинформационных базах данных антимикробных пептидов. Не понятно, подана ли заявка на изобретение с занесением полученного пептида в базы данных антимикробных пептидов?

6. Следовало бы отнести полученное обогащенное мороженое к функциональным продуктам питания, поскольку в его рецептуру введен пептид LREGIKNK с физиологическими свойствами в количестве, обеспечивающем в одной порции мороженого 20 % дозы пептида при его доказанном противоопухолевом эффекте.

Перечисленные замечания являются дискуссионными и свидетельствуют о проявленном интересе к работе.

Заключение

Сделанные замечания не носят принципиального характера и не отражаются на основных положениях, представленных автором к защите. Работа представляет собой заверченный научно-исследовательский труд на актуальную тему в области биотехнологии биологически активных веществ - пептидов, характеризуется новизной, теоретической и практической значимостью и соответствует пунктам 6, 7, 8, 10, 25 паспорта научной специальности 4.3.5 (технические науки). Анализ материалов исследований, выводов и рекомендаций по выполненной работе дает основание полагать, что диссертация Мерзляковой Н.В. является самостоятельно выполненным, заверченным исследованием, содержащим научно обоснованное технологическое решение в получении и применении в пищевых продуктах биологически активных пептидов, выделенных из вторичного животного сырья, или их аналогов, что существенно для развития пищевой биотехнологии в молочной отрасли.

Диссертация включает необходимые элементы квалификационной работы кандидатского уровня, соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г (в действующей редакции), предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Мерзлякова Наталия Вадимовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки).

Официальный отзыв подготовила заведующая кафедрой пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», доктор технических наук, профессор Мезенова Ольга Яковлевна.

Отзыв обсужден и принят единогласно на заседании кафедры пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», протокол № 3 от 8 октября 2025 г. На заседании присутствовало 12 человек. Результаты голосования: «за» - 12 человек, «против» - нет, «воздержались» – нет.

Заведующая кафедрой
пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО
«Калининградский государственный
технический университет»,
доктор технических наук, профессор,
Заслуженный работник
Высшей Школы РФ

Мезенова Ольга Яковлевна

Почтовый адрес:
236022, Калининград, Советский проспект, 1, www.klgtu.ru
Тел.: +7-4012-564806,
Эл. почта: mezenova@klgtu.ru

Дата: 8.10.2025 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 236022, Северо-Западный федеральный округ, Калининградская обл., г. Калининград, Советский проспект, д. 1.; адрес официального сайта в сети «Интернет» klgtu.ru; адрес электронной почты: rector@klgtu.ru Тел.: 8 (4012) 99-59-01

Подпись О.Я. Мезеновой утверждаю

