

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора, Машенцевой Натальи Геннадьевны, на диссертационную работу Мерзляковой Наталии Вадимовны «ВЫДЕЛЕНИЕ НАТИВНОГО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПЕПТИДА С СИНТЕЗОМ АНАЛОГА И ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МОРОЖЕНОГО», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Актуальность темы

Молочные белки играют важную роль не только в качестве источника незаменимых аминокислот и азота, но и как богатый источник различных биологически активных пептидов. Биоактивные пептиды, находясь в структуре белка, не проявляют своих функциональных свойств. Их высвобождение, а следовательно, и усиление биофункциональных свойств, может происходить за счет расщепления структуры белка в результате гидролиза пищеварительными ферментами, протеолитическими микроорганизмами и действием растительных или микробных протеаз. Специфичность протеаз влияет на длину пептида, а также на состав, структурные свойства и последовательности аминокислот. Обработка белкового субстрата различными протеазами с различными спектрами специфичности приводит к образованию гидролизатов, которые содержат смесь свободных аминокислот, олигопептидов с высокой и средней молекулярной массой и коротких пептидов с разными аминокислотными последовательностями. Специфичность ферментов, используемых для протеолиза молочного белка, является важным фактором в получении биофункциональных белковых гидролизатов с желаемой биологической активностью. Биологическая активность гидролизатов обусловлена синергетическим действием различных биоактивных пептидов. За последние два десятилетия были проведены многочисленные исследования антиоксидантных, АПФ-ингибирующих, антигипертензивных, иммуностимулирующих, антимикробных и других биологических свойств пептидов, полученных в результате гидролиза белков молока. Биоактивность пептида также зависит от различных факторов, в частности, от времени гидролиза, температуры, чистоты самого пептида и др., что не всегда позволяет в результате гидролиза белка получать идентичные биопептиды. Поэтому, целесообразно выделить биопептид из сырья, подтвердить биоактивность и в дальнейшем использовать его синтезированный аналог. Особую значимость приобретает молозиво коров в качестве источников биопептидов т.к. обладает различной функциональной активностью и не используется как пищевой продукт.

Следует отметить, что на отечественном потребительском рынке сегодня мало продуктов питания, обогащенных как нативными, так и синтезированными биопептидами.

В диссертационной работе Мерзляковой Н.В. представлены результаты исследования по направленному выделению термостабильного нативного биопептида из ферментативного гидролизата молозива коров, доказательства

функциональной направленности, синтезу аналога и обогащению им мороженого, что и определяет актуальность научного исследования.

Анализ содержания диссертационной работы

Диссертационная работа Мерзляковой Н.В. имеет традиционную структуру, состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, включает 23 таблицы, 28 рисунков и 3 приложения. Содержание диссертации изложено на 148 страницах машинописного текста. Список литературы включает 282 источника, из них 242 на иностранном языке. Структура диссертационной работы, отраженная в схеме исследования, отличается логичностью и позволяет обосновать целесообразность проводимых исследований.

Во введении изложена актуальность темы исследования, поставлена цель, определены задачи, представлена теоретическая и практическая значимость работы, методология исследований, приведены научные положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов исследований.

В первой главе проведен анализ отечественной и зарубежной литературы, описывающей сырье, технологии получения и характеристики биопептидов, представлен различные механизмы действия антибактериальных пептидов, а также рассмотрены возможности использования функциональных пищевых ингредиентов для производства обогащенного мороженого.

Во второй главе приведена разработанная схема исследований и организация работы по этапам, дана характеристика объектов и методов исследования. При выполнении работы использованы общепринятые и специальные современные методы исследований, в частности, методы биоинформатики с протеомными базами данных, высокоэффективная жидкостная хроматография, масс-спектрометрия, проточная цитометрия. Получение пептидов осуществляли твердофазным синтезом.

Третья глава диссертации представлены результаты исследований и их обсуждение по выделению, характеристике и прогнозированию антимикробной активности пептида, выделенного из трипсинового гидролизата молозива коров. Проведены исследования биологической активности пептида. Дано условное название пептида по его аминокислотной последовательности – LREGIKNK. Прежде, чем использовать биопептид для обогащения мороженого, автор исследовал его цито- и субхроническую токсичность. Так как многие пищевые продукты в процессе производства подвергаются пастеризации или стерилизации, функциональные ингредиенты не должны терять свои свойства при термобработке. Мерзлякова Н.В. в эксперименте доказала стабильность и антимикробную активность пептида после термической обработки. Автором открыты и доказаны в эксперименте *in vitro* другие свойства пептида – противовирусная и противоопухолевая активности. В третьей главе представлены результаты исследований по твердофазному синтезу аналога нативного пептида LREGIKNK. Доказана его идентичность нативному. Завершающим этапом диссертационного исследования была разработка мороженого, обогащенного биологически активным пептидом LREGIKNK, оценка качества и безопасности разработанного мороженого и расчет экономической целесообразности производства мороженого, обогащенного биопептидом.

В заключении приведены выводы, согласованные с задачами диссертационного исследования.

Проведенный анализ материалов диссертации, автореферата, публикаций автора позволяет сделать вывод, что в целом их содержание раскрывает цель и поставленные в исследовании задачи. Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает необходимые положения в соответствии с требованиями ВАК РФ.

Соответствие автореферата содержанию диссертации

Структура и содержание диссертации соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук. Содержание автореферата и публикаций достаточно полно отражает содержание диссертационной работы.

Степень обоснованности и достоверности основных научных положений, выводов, рекомендаций, сформулированных в диссертации

При проведении экспериментальных исследований были использованы общепринятые, стандартные и специальные методы исследования с последующей статистической обработкой результатов с использованием современного программного обеспечения. Все исследования выполнены не менее чем в трех- и пятикратной повторности, полученные закономерности не противоречат современному уровню научных исследований в данной области. Выводы, сформулированные автором по результатам диссертационного исследования, согласуются с основными теоретическими и практическими положениями, разработанными в ходе работы.

Достоверность полученных в диссертации результатов и выводов не вызывает сомнений и подтверждается их широкой апробацией. Основные результаты исследования докладывались и обсуждались на многочисленных всероссийских научно-практических конференциях. Опубликовано 18 научных работ, из них восемь статей в изданиях из перечня ВАК РФ, в том числе в журналах категории K1 – 2, категории K2 – 3, одна статья проиндексирована в базе Scopus (Q3).

Научная новизна полученных результатов, положений, выводов, рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертационная работа Мерзляковой Н.В. содержит элементы научной новизны, соответствующие пунктам 6, 7, 8, 10, 25 паспорта научной специальности 4.3.5 (технические науки). Научная новизна исследования заключается в теоретическом обосновании, апробации и подтверждении в эксперименте технологических параметров ферментативного гидролиза белка молозива для получения биопептида с антимикробными и противовирусными свойствами; доказательстве нетоксичности биопептида в экспериментах *in vivo* и *in vitro*, доказательстве антимикробных, противовирусных и противоопухолевых свойств пептида, подтверждении идентичности синтезированного пептида нативному; разработки мороженого, обогащенного биопептидом.

Теоретическая и практическая значимость

Теоретически обоснованы оптимальные параметры гидролиза белка молозива коров для получения пептидной последовательности с заданными биологическими свойствами и обоснован антимикробный механизм действия полученного пептида на основании его физико-химических характеристик.

Практическая значимость заключается в разработке, промышленной апробации и внедрении 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 «Биотехнология (бакалавриат)» и 19.04.01 «Биотехнология (магистратура)» в рамках дисциплин «Производство биотехнологической продукции для пищевой промышленности» и «Пищевая биотехнология».

Результаты диссертационной работы Мерзляковой Н.В. имеют подтвержденную практическую значимость. Полученные биопептид может быть использован в составе различных пищевых продуктов профилактического антимикробного и противовирусного действия.

Замечания и вопросы по диссертационной работе

1. В обзоре литературы автору следовало было представить информацию по применению биопептидов для обогащения пищевых продуктов.

2. Во второй главе указано, что работа выполнена различных лабораториях, в частности, аккредитованной лаборатории ООО «Хладокомбинат № 3», ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области в Орджоникидзевском районе» и др. Желательно было уточнить какие исследования проводились в каждой из организаций.

3. Из работы не ясно с чем связано синтезирование пептида в зарубежной организации, а не в отечественной.

4. Автору следует уточнить, внедрено ли мороженое, обогащенное пептидом в производство.

5. Почему автор рассчитывал количество пептида в рецептуре мороженого «Пломбир ванильный 15 %» только на основании его противоопухолевого эффекта, учитывал ли он при этом противовирусные и антимикробные свойства пептида при предлагаемой концентрации.

Представленные вопросы и замечания имеют дискуссионный характер и не снижают общей высокой оценки работы.

Заключение о соответствии диссертации требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней

Диссертационная работа Мерзляковой Н.В. «ВЫДЕЛЕНИЕ НАТИВНОГО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПЕПТИДА С СИНТЕЗОМ АНАЛОГА И ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МОРОЖЕНОГО» по структуре рукописи, объему, актуальности и научной новизне исследований,

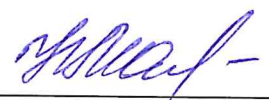
степени их аналитического осмысления и прикладной значимости отвечает требованиям Положения ВАК РФ о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Мерзляковой Н.В. представляет собой законченное, самостоятельное научное исследование. Представленные в диссертации научно-обоснованные технические и технологические решения вносят значительный вклад в развитие пищевой индустрии страны.

Диссертация «ВЫДЕЛЕНИЕ НАТИВНОГО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПЕПТИДА С СИНТЕЗОМ АНАЛОГА И ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МОРОЖЕНОГО» соответствует необходимым критериям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата наук, соответствует пп. 9–14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (в ред. от 25.01.2024), а её автор, Мерзлякова Наталия Вадимовна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Официальный оппонент: доктор технических наук, профессор, профессор кафедры биотехнологии и биоорганического синтеза ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», профессор РАН

Машенцева Наталья Геннадьевна


15.10.2025

Контактные данные: тел.: +7-916-812-76-59, e-mail: natali-mng@yandex.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ

Адрес места работы: 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11, ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»

MashentsevaNG@mgupp.ru, +7(499)750-01-11, доб. 6883

Проректор по научной работе ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»,
член-корреспондент РАО

Галина Ивановна Ефремова

