

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, доцента, заместителя декана по международной и инновационной деятельности факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова, ведущего научного сотрудника НИЛ пищевой и промышленной биотехнологии ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» Алиевой Людмилы Руслановны на диссертационную работу **Петровой Татьяны Александровны** на тему: «Формирование потребительских свойств кисломолочных продуктов с использованием новых пробиотических штаммов микроорганизмов», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы (технические науки)

Актуальность темы исследований

Улучшение здоровья населения РФ за счёт повышения качества пищевых продуктов и обеспечение экономической доступности продовольствия являются важными задачами, оказывающими содействие в реализации программы социально-экономического развития России до 2030 года. Исследования и разработки, направленные на производство новых отечественных пробиотических заквасочных культур и кисломолочных продуктов на их основе, приобретают особую значимость в условиях ориентации РФ на технологический суверенитет и обеспечение импортозамещения.

Одним из вариантов решения поставленных задач является выделение новых пробиотических штаммов из различных природных источников: из ЖКТ человека, из сквашенных овощей, с поверхности частей растений и т.д. Обогащение новыми культурами и их метаболитами традиционных кисломолочных продуктов, пользующихся высоким спросом у различных групп населения, является эффективным направлением развития пищевой промышленности по обеспечению продовольственной безопасности страны.

Таким образом, диссертационное исследование Петровой Т. А., направленное на обеспечение новых потребительских свойств кисломолочных продуктов путем использования пробиотических штаммов, выделенных в республике Татарстан, имеет высокую актуальность и значимость.

Основное содержание работы

Диссертационная работа Петровой Т. А. представлена в традиционном изложении, состоит из введения, аналитического обзора отечественной и

зарубежной научно-технической литературы, методологии исследований, результатов исследований и обсуждения, выводов, представленных в заключении, списка литературы, приложений.

Основной текст диссертации изложен на 161 странице, содержит 29 таблиц, 42 рисунка и 4 приложения. Список литературы включает 157 наименований, в том числе 93 иностранных источника.

Во введении обоснована актуальность темы исследований, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость работы, приведены данные по структуре и объёму диссертационной работы.

В первой главе представлен анализ отечественной и зарубежной научно-технической литературы по состоянию изучаемого вопроса. Автором подробно проработана доступная по теме диссертации информация, анализ которой позволил сформулировать цели и задачи исследования.

Во второй главе представлена схема проведения исследований. Описаны использованные методы исследований в соответствии с поставленными задачами.

В третьей главе описан пробиотический, метаболический и антиоксидантный потенциал новых штаммов *L. fermentum* AG8, *L. plantarum* AG9; охарактеризованы состав и физико-химические, микробиологические и антиоксидантные свойства молока, сквашенного новыми штаммами; описаны особенности экзополисахаридов, синтезированных молочнокислыми бактериями при сквашивании молока; приведены результаты доклинических исследований пробиотических свойств сквашенного молока в системе *in vivo* на самцах крыс.

В четвёртой главе описано влияние штаммов *L. fermentum* AG8 и *L. plantarum* AG9 на состав, физические, текстурные, органолептические и антиоксидантные свойства йогуртов; показано положительное влияние *L. plantarum* AG9 на хранимospособность молочного жира в сметане; приведены разработанные принципиальная и аппаратно-процессовая схемы производства пробиотических йогуртов и сметаны.

В заключении сформулированы основные выводы по диссертационной работе, которые отражают результаты исследований в соответствии с поставленными задачами. В результате комплексных исследований соискателю удалось улучшить потребительские свойства кисломолочных продуктов (йогуртов и сметаны) за счёт использования новых пробиотических штаммов *L. fermentum* AG8 и *L. plantarum* AG9.

Представленный на рассмотрение автореферат диссертации включает в себя краткое описание основного содержания работы, по оформлению и содержанию соответствует требованиям ВАК РФ.

Достоверность и новизна основных положений работы

Большой объём выполненных автором экспериментальных исследований с использованием классических и оригинальных методов с применением современного лабораторного оборудования и статистической обработки подтверждают достоверность результатов и обоснованность научных положений диссертационной работы. Эксперименты проведены в трёх повторностях. Результаты анализировали на статистическую значимость с помощью двухстороннего анализа ANOVA с помощью программного обеспечения GraphPad Prism при уровне значимости $P < 0,05$.

Научные результаты, а также научные положения, выносимые на защиту, имеют высокую степень новизны и соответствуют научной специальности 4.3.3 «Пищевые системы (технические науки)».

Автором получены данные о роли новых пробиотических штаммов *L. fermentum* AG8 и *L. plantarum* AG9 в формировании физико-химических, органолептических, текстурных и антиоксидантных свойств кисломолочных продуктов разной жирности. Получены данные о моносахаридном составе, микроструктуре, антиоксидантных свойствах экзополисахаридов, синтезируемых *L. fermentum* AG8 и *L. plantarum* AG9 при сквашивании обезжиренного молока. Путём исследований *in vivo* доказан пробиотический эффект сквашенного *L. fermentum* AG8 и *L. plantarum* AG9 молока. На основе проведённых исследований автором разработаны технологические подходы к направленному регулированию потребительских свойств кисломолочных продуктов, повышению их пробиотической активности.

Практическая значимость диссертационной работы

Автором получены достоверные данные о характере воздействия пробиотических штаммов *L. fermentum* AG8 или *L. plantarum* AG9 на физико-химические, текстурные и антиоксидантные свойства пищевой матрицы кисломолочных продуктов разной жирности. Разработаны и промышленно апробированы технологии производства новых пробиотических продуктов с использованием новых штаммов. Также материалы диссертационной работы внедрены в учебный процесс на кафедре ТММП ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Апробация работы

Основные результаты работы представлены на международных и всероссийских научно-практических конференциях, прошедших в Казани (2021, 2023), Курске (2022, 2024), Саратове (2021), Ульяновске (2022).

На основе материалов диссертационного исследования подготовлен проект и представлен на III Республиканском конкурсе «Инженер года», Петровой Т. А. присуждена победа (Казань, 2022). Научные исследования в данной области поддержаны грантами РФФИ 20-016-00025 «Новые штаммы *Lactobacillus* с пробиотическим, антиоксидантным и генопротекторным действием для биотехнологических производств, основанных на молочнокислом брожении», РНФ 22-26-20022 «Механизмы взаимовлияния молочнокислых бактерий и растительной слизи, обогащенной полисахаридами, как основа для создания новых функциональных продуктов питания».

Вопросы и замечания при анализе диссертации

1. Из текста диссертации неясно, сколько всего штаммов было выделено из клеверного силоса. По каким параметрам для дальнейших исследований выбраны именно данные штаммы *L. fermentum* AG8 и *L. plantarum* AG9?

2. Автору следует пояснить необходимость оценки степени выживаемости штаммов молочнокислых бактерий при различных концентрациях хлорида натрия. Из текста диссертации работы не ясно, почему автор выбрал в качестве модели концентрацию NaCl 3 и 7 %.

3. Каким методом установлено оптимальное соотношение классической закваски и культуры *L. plantarum* AG9 для получения пробиотического продукта на основе сметаны.

4. На рисунке 41 (стр. 108) приведена принципиальная схема производства продукта типа сметаны. Из данной схемы следует, что для получения закваски в обезжиренное молоко вносят отдельно стандартную закваску для сметаны и *L. plantarum* AG9 и выдерживают в течение 6-16 часов при температуре 35–38 °С; далее сквашивание молока для сметанного продукта проводят при температуре 28–32 °С в течение 8-10 часов. Чем обусловлен выбор температуры сквашивания для данных видов стартовых культур?

5. Какие микробиологические параметры и по какой методике контролировались в течение срока хранения, который автор считает

обоснованным: для продукта на основе йогурта 21 сутки, для продукта на основе сметаны – 14 суток?

Вопросы и замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки диссертации.

Заключение

Таким образом, диссертация Петровой Татьяны Александровны на тему «Формирование потребительских свойств кисломолочных продуктов с использованием новых пробиотических штаммов микроорганизмов», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы, является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение поставленных задач. Работа соответствует требованиям ВАК РФ п. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 16.10.2024), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, и её автор заслуживает присуждения искомой степени по специальности 4.3.3 – Пищевые системы.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, доцент,
заместитель декана по
международной и инновационной
деятельности факультета пищевой
инженерии и биотехнологий имени
академика А.Г. Храмцова,
ведущий научный сотрудник НИЛ
пищевой и промышленной
биотехнологии ФГАОУ ВО
«Северо-Кавказский федеральный
университет»



Людмила Руслановна Алиева

355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет»
Телефон: 8 (8652) 95-68-08
Email: lalieva@ncfu.ru



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ:
начальник отдела по
работе с сотрудниками УКА

И.С. ГОРБАЧЕВА

