

УТВЕРЖДАЮ:



Ректор ФГБОУ ВО
«Кемеровский государственный
университет», д.т.н., д.б.н., член-
корр. РАН

Просеков А.Ю.

2025 г.

ОТЗЫВ

ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» (ФГБОУ ВО «КемГУ») 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 диссертационного исследования

Включение кисломолочных продуктов в ежедневный рацион способствует сохранению и поддержанию здоровья. Этот факт обуславливает востребованность кисломолочных продуктов среди жителей многих стран, в том числе и РФ. При этом возрастает спрос на кисломолочные продукты с минимальным содержанием жира, в частности, на обезжиренные йогурты. Проблемой таких йогуртов являются недостаточно высокие органолептические показатели и вязкость. Кроме того, для большинства современных потребителей важны не только высокие органолептические показатели маложирных кисломолочных продуктов, но и их антиоксидантные свойства. Что касается кисломолочных продуктов с высокой жирностью, среди жителей РФ популярна сметана, в других странах – кисломолочные продукты, похожие на сметану. Проблемой таких продуктов является самопроизвольное окисление молочного жира. Возможным решением вышеперечисленных проблем может стать разработка новых заквасок, улучшающих органолептические,

текстурные и антиоксидантные свойств кисломолочных продуктов разной жирности. Учитывая вышеизложенное, актуальность рассматриваемой диссертационной работы не вызывает сомнения.

Научная новизна результатов диссертационного исследования

Впервые получены данные о роли новых пробиотических штаммах *Limosilactobacillus fermentum* AG8 и *Lactoplanibacillus plantarum* AG9 в формировании улучшенных физико-химических, органолептических, текстурных и антиоксидантных свойств кисломолочных продуктов разной жирности. Впервые выявлен высокий антиоксидантный потенциал *L. fermentum* AG8 и *L. plantarum* AG9. Получены новые данные о свойствах экзополисахаридов, синтезируемых *L. fermentum* AG8 и *L. plantarum* AG9 при сквашивании обезжиренного молока, показана их роль в формировании антиоксидантных свойств кисломолочных продуктов. Впервые выявлено положительное влияние штамма *L. plantarum* AG9 в составе закваски на органолептические и антиоксидантные свойства сметаны, показана сохранность молочного жира сметаны с *L. plantarum* AG9 при хранении.

Тематика и новизна диссертационной работы соответствует п.п. 5, 13, 15 паспорта научной специальности 4.3.3 Пищевые системы.

Исследования в этой 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».

Значимость результатов диссертационной работы для науки и производства

Теоретическую значимость представляют полученные данные об использовании новых штаммов молочнокислых бактерий в качестве пробиотических культур в технологии обезжиренных кисломолочных напитков и сметаны. Получены сведения о неспецифическом влиянии пробиотического кисломолочного продукта со штаммами *L. fermentum* AG8 или *L. plantarum* AG9 на липидный обмен млекопитающих.

Практическая значимость работы обусловлена модификацией промышленных заквасок для йогурта и сметаны путем добавления пробиотических штаммов *L. fermentum* AG8 или *L. plantarum* AG9 в

качестве сокультуры. В условиях перерабатывающего предприятия ИП Шишкановой А. Р. выпущены опытные партии кисломолочных продуктов «Биофермйогурт» с *L. fermentum* AG8 и «Пробиойогурт» с *L. plantarum* AG9. На «Пробиойогурт» разработан технологический регламент (ТР 10.51.52. – 002 – 02069639 – 2025) и технологические условия (ТУ 10.51.52. – 002 – 02069639 – 2025). Материалы диссертационной работы внедрены в учебный процесс на кафедре технологии мясных и молочных продуктов ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Оценка содержания диссертации, степени обоснованности и достоверности результатов исследований

Разделы диссертации логично построены, характеризуются чёткостью и последовательностью изложения, корректностью и обоснованностью суждений и логичностью выводов.

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

Вышесказанное позволяет сделать вывод об обоснованности и достоверности проведённых Петровой Т. А. научных исследований.

Структура и содержание работы

Представленная на рассмотрение диссертационная работа включает все необходимые разделы: введение; обзор литературы; материалы и методы исследований; результаты исследований и обсуждение; разработка технологии пробиотических йогуртов и сметаны с новыми штаммами *L. fermentum* AG8 и *L. plantarum* AG9; заключение; список литературы. Диссертационная работа включает введение, 4 главы, список литературы, содержащий 157 наименований, в том числе 93 иностранных источника. Работа изложена на 161 странице, содержит 29 таблиц, 42 рисунка и 4 приложения.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи, определены научная новизна и практическая значимость.

В первой главе представлен обзор научной литературы, основанный на данных, полученных отечественными и зарубежными учёными. Описаны тенденции в технологии производства кисломолочных продуктов, пробиотические и антиоксидантные свойства молочнокислых бактерий и их применение в пищевой промышленности. Описано применение заквасочных и незаквасочных бактерий для производства кисломолочных продуктов.

Во второй главе представлена схема исследований, описаны материалы и методы исследований.

В третьей главе охарактеризованы клетки *L. fermentum* AG8 и *L. plantarum* AG9, их пробиотический, метаболический и антиоксидантный потенциалы; описаны текстурные, антиоксидантные, антимикробные свойства сквашенного новыми штаммами молока; описаны особенности экзополисахаридов, синтезированных молочнокислыми бактериями при сквашивании молока; приведены результаты доклинических исследований обезжиренного молока, сквашенного новыми штаммами, в системе *in vivo*.

В четвёртой главе описано влияние штаммов *L. fermentum* AG8 и *L. plantarum* AG9 на состав, физические текстурные, органолептические, антиоксидантные свойства йогуртов и сметаны; описано влияние штамма *L. plantarum* AG9 на сохранение молочного жира. Представлены принципиальные схемы производства и аппаратурно-процессовая схема производства йогуртов и сметаны с новыми штаммами. Приведены экономические аспекты технологии производства.

Выводы в полной мере отражают основные этапы реализации работы и соответствуют задачам диссертационного исследования. Список использованной литературы включает 157 источников. В приложениях к диссертации приведены материалы, подтверждающие практическую значимость результатов исследований (акты выработки, технологический регламент, технологические условия).

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автореферат отражает ценные положения диссертации, характеризует обоснованность объектов исследования, отражает логичность и соответствие поставленной цели и основных задач.

Вопросы и замечания

По результатам анализа диссертационной работы выявлены следующие замечания:

1. Автору следует пояснить, можно ли отнести полученный кисломолочный продукт к функциональным продуктам.

2. В разделе 1.2.3 рекомендуется представить данные о заквасочных и незаквасочных пробиотических бактериях в виде таблиц.

3. На стр. 32 говорится, что для хранения и активации культур микроорганизмов использовали питательную среду с молочной сывороткой. Какая именно использовалась молочная сыворотка в данном методе? Также не указаны, какие именно параметры были применены для приготовления клеточной суспензии?

4. В описании к таблице 3 стр. 50 следовало бы добавить во сколько раз зоны ингибирования штаммов AG8 и AG9 антибиотиками цефтриаксоном, цефокситином и амоксициллином являлись меньше по отношению к *L. bulgaricus*.

5. В разделе 3.2 стр. 57 при исследовании потенциала штаммов время хранения указывалось 1, 7 и 14 сут. во всех исследованиях данного раздела, однако в таблице 8 «Инструментальный текстурный профиль сквашенных обезжиренных молочных сгустков» на стр.63 время хранения указано только 1 и 14 сутки. Следует пояснить, почему нет показателей на 7 сут. хранения?

6. В разделах 4.1.6 и 4.2.6 автором рассматриваются критические контрольные точки, определённые для новых йогуртов и сметаны. Следовало бы представить в работе анализ опасностей и оценки рисков.

7. На стр. 85 при описании эластичности образцов AG8 и AG9, следует указывать числовые значения, так как не понятно на сколько увеличивался и/или уменьшался данный показатель в сравнении с контролем.

8. По тексту работы встречаются стилистические неточности.

Указанные замечания носят дискуссионный характер и не снижают научную и практическую ценность работы, а также общей положительной оценки.

Заключение

Анализ материалов исследований и выводов даёт основание полагать, что диссертационная работа Петровой Татьяны Александровны является законченным самостоятельным научным исследованием, направленным на достижение цели - улучшение потребительских свойств кисломолочных

продуктов с использованием новых пробиотических штаммов *Limosilactobacillus fermentum* AG8 и *Lactoplantibacillus plantarum* AG9.

По объёму, содержанию и уровню выполненных исследований диссертационная работа Петровой Т. А. на тему: «Формирование потребительских свойств кисломолочных продуктов с использованием новых пробиотических штаммов микроорганизмов» 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.

Отзыв подготовлен кандидатом технических наук, доцентом кафедры бионанотехнологии Изгарышевой Натальей Владимировной.

Отзыв рассмотрен и утвержден на расширенном заседании кафедры бионанотехнологии и технологии продуктов питания животного происхождения. Присутствовало на заседании 12 чел. Результаты голосования: «за» - 12 чел, «против» - 0 чел, «воздержалось» - 0 чел., протокол № 11 от 5 мая 2025 г.

Зав. кафедрой бионанотехнологии
ФГБОУ ВО «Кемеровский

государственный университет»,
доктор технических наук, доцент



Милентьева Ирина Сергеевна

Зав. кафедрой технологии
продуктов питания животного
происхождения, ФГБОУ ВО «Кемеровский
государственный университет»,
доктор технических наук,
профессор



Курбанова Марина Геннадьевна

Контактные данные:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет»

650000, г. Кемерово, ул. Красная, д. 6

Тел./Факс: +7 (3842) 58-38-85

Адреса электронной почты: rector@kemsu.ru



ФГБОУ ВО «КемГУ» Отдел кадров УРП	
Подпись ЗАВЕРЯЮ <u>Милентьева И.С.</u> <u>Курбанова М.Г.</u>	
Специалист от УРП: <u>Т.Н. Сасановская</u>	
Должность <u>Т.Н. Сасановская</u>	Подпись <u>Т.Н. Сасановская</u>
«04» 05 2025 г.	