



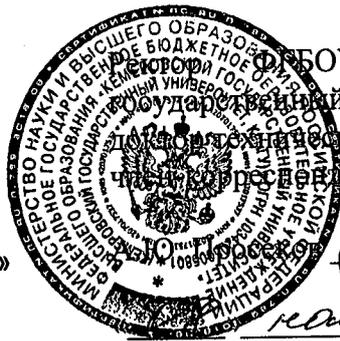
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
(КемГУ)

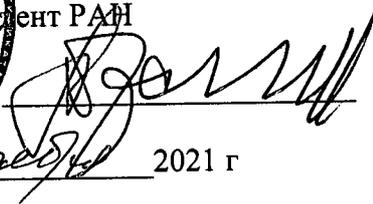
650000, Кемерово, ул. Красная, 6
Телефон: 8(3842) 58-12-26. Факс: 8(3842) 58-38-85
E-mail: rector@kemsu.ru. <http://www.kemsu.ru>

№ _____

УТВЕРЖДАЮ



ФГБНУ ВО «Кемеровский
государственный университет»,
доктор технических наук, профессор,
академик РАН


_____ 2021 г

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» (КемГУ) на диссертационную работу Бегуновой Анны Васильевны «Разработка технологии пробиотического кисломолочного продукта с *Lactobacillus reuteri* LR1», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, в диссертационный совет Д 006.021.02 при ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Актуальность работы

Согласно Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 г. № 1364-р, разработка и производство продуктов с функциональными свойствами относятся к мерам укрепления здоровья населения, увеличения продолжительности и качества жизни. Известно, что эффективными средствами для оздоровления и профилактики различных заболеваний желудочно-кишечного тракта, служат кисломолочные продукты, для производства которых необходимы молочнокислые бактерии, вносимые в виде заквасочных культур прямого внесения и способные обеспечить получение продукции, отвечающей требуемым показателям качества и безопасности. От конкретных штаммов микроорганизмов применяемых в качестве заквасочных культур зависят пробиотические свойства продуктов.

В связи с этим диссертационная работа Бегуновой А.В., направленная на создание закваски прямого внесения *Lactobacillus reuteri* LR1 и

технологии пробиотического кисломолочного продукта с ее использованием, является актуальной задачей.

Обоснованность научных положений и выводов, достоверность результатов исследований подтверждаются корректностью применения апробированного математического аппарата теории вероятностей и математической статистики с использованием пакета программного обеспечения «Microsoft Office», «Statistica 10.0», OriginPro 8.0 по результатам трех-пятикратной повторности проведения опытов; согласованностью результатов теоретических расчетов с данными, полученными экспериментальным путем автором и другими исследователями.

Представленные в работе научные положения обоснованы и подтверждены результатами экспериментальных исследований. Проведенные научные исследования можно характеризовать как научно-обоснованные разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач области технологии продуктов, относящихся к категориям функционального и профилактического питания. Достоверность представленных результатов обусловлена применением современных методов и используемой автором методической базой, на основе которой осуществлялись постановка и анализ результатов экспериментальных исследований.

Основные научные результаты и положения диссертационной работы апробированы, обсуждены и доложены на международных и всероссийских научно-практических конференциях. По материалам диссертации опубликована 21 печатная работа, из них 1 статья в журнале, индексируемом в Web of Science, 2 статьи в журналах, индексируемых в Scopus, 5 статей – в журналах, рекомендованных перечнем ВАК РФ.

Научная новизна и практическая значимость исследований

Научная новизна диссертационной работы состоит в том, что автором теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены *in vitro* пробиотические свойства штамма *L. reuteri* LR1, выявлены закономерности накопления клеток *L. reuteri* LR1 на различных питательных средах и зависимости выживаемости этого штамма при разных составах защитной среды. Автором доказаны *in vitro* и *in vivo* функциональные свойства разработанного кисломолочного продукта.

Практическая значимость результатов диссертации заключается в том, что научно обоснованы и практически установлены параметры технологического процесса создания закваски прямого внесения *L. reuteri* LR1. Разработана программа для моделирования и расчета питательной среды для культивирования *L. reuteri* (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU № 2015617178, 02.07.2015). Разработана технология и СТО 00419785-045-2019 «Закваска прямого внесения *Lactobacillus reuteri* LR1», по которому в условиях ООО «Лактосинтез» освоено производство закваски прямого внесения *L. reuteri* LR1. Разработана технология и нормативная документация «Продукты кисломолочные «Релакт» СТО

00419785-047-2020 и осуществлена опытно-промышленная выработка кисломолочного продукта «Релакт» на ООО «Молодел».

Оценка содержания диссертации, ее завершенности в целом

Диссертационная работа выполнена в соответствии с требованиями ВАК РФ, включает в себя следующие разделы: введение, аналитический обзор литературы, схему организации работы, объекты и методы исследований, экспериментальную часть, выводы, список использованной литературы, приложения.

Основные положения диссертационной работы изложены на 152 страницах, содержат 20 таблиц, 32 рисунка, 8 приложений. Список литературы включает 204 источника, из них 51 отечественных и 153 зарубежных авторов.

Во **введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи, необходимые для реализации этой цели, изложены научная новизна и практическая значимость работы. В **первой главе** представлен анализ научно-технической литературы по теме диссертационной работы. Описано влияние пробиотических микроорганизмов и кисломолочных продуктов, полученных с их использованием, на организм человека. Представлена характеристика рода *Lactobacillus* и спектр их основных пробиотических свойств. Дан анализ аспектов повышения качества заквасок прямого внесения в процессе их производства. Во **второй главе** приведено описание организации работы, объекты и методы исследований.

В **третьей главе** представлены результаты исследований пробиотических свойств штамма *L. reuteri* LR1. Исследована *in vitro* антагонистическая активность *L. reuteri* LR1 в зависимости от используемой тест-культуры и продолжительности сокультивирования штаммов. Установлен условно-патогенный штамм, по отношению к которому штамм *L. reuteri* LR1 проявлял наибольшую антагонистическую активность. Представлены результаты определения устойчивости *L. reuteri* LR1 к antimicrobial препаратам. Определены *in vitro* протеолитическая, антиоксидантная, АПФ-ингибирующая активности при культивировании штамма *L. reuteri* LR1 на обезжиренном молоке. Для получения более глубокого представления о процессе развития антиоксидантной и АПФ-ингибирующей активностей представлены результаты определения пептидного профиля в образцах обезжиренного молока, ферментированного *L. reuteri* LR1.

В **четвертой главе** представлены результаты исследований по разработке технологии закваски прямого внесения *L. reuteri* LR1. Показано, что добавление цистеина и дрожжевого экстракта в гидролизованное молоко стимулирует развитие *L. reuteri* LR1, тогда как добавление сахарозы подавляет. Исследовано влияние таких технологических параметров, как активная кислотность, температура, доза инокулята и продолжительность культивирования, на накопление *L. reuteri* LR1 в биореакторе. Исследовано влияние компонентов защитной среды на выживаемость *L. reuteri* LR1 при

сублимационной сушке. Установлен состав защитной среды, обеспечивающий наибольшую выживаемость клеток *L. reuteri* LR1. Приведены

В пятом разделе четвертой главы дана технология закваски прямого внесения *L. reuteri* LR1, в шестом разделе – опытно-промышленная ее выработка.

Пятая глава посвящена разработке кисломолочного продукта «Релакт» с использованием созданной закваски прямого внесения *L. reuteri* LR1. Показано влияние факторов роста на развитие *L. reuteri* LR1 в пастеризованном молоке. Обоснован выбор варианта получения кисломолочного продукта с использованием разработанной закваски прямого внесения. Определены рекомендуемые сроки годности кисломолочного продукта. Исследованы функциональные свойства разработанного кисломолочного продукта. Приведены результаты антагонистической активности и медико-биологической оценки разработанного кисломолочного продукта.

Основные результаты и выводы соответствуют целям и задачам, поставленным в работе, экспериментальным данным и их анализу, представленным в диссертации.

Таким образом, основные положения диссертации подтверждены результатами проведенных исследований и получили развернутое и содержательное обоснование в тексте диссертации.

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

Замечания и рекомендации. Наряду с отмеченными выше положительными сторонами диссертационной работы, научной и практической значимостью полученных автором результатов, необходимо отметить следующие замечания, вопросы, пожелания:

1. В диссертационной работе (с 45. табл. 4) при изучении чувствительности штамма *L.reuteri* к антимикробным препаратам для изучения пробиотического потенциала, выявлено, что штамм обладает антибиотикоустойчивыми свойствами, однако автор, в дальнейшей работе не акцентирует внимания на активность закваски прямого внесения и соответственной рекомендуемой норме внесения в продукт, чтобы он обладал вышеуказанными свойствами.

2. В автореферат из диссертации логично было вынести характеристику нового пробиотического продукта «Релакт», т.е. органолептические, физико-химические и микробиологические показатели.

3. В работе нет экономических расчетов по рентабельности новых видов заквасочных культур и выпуску новых кисломолочных продуктов пробиотического действия.

Указанные замечания носят дискуссионный характер и не снижают научной новизны и практической значимости реализованных соискателем исследований.

Заключение

Диссертация Бегуновой Анны Васильевны «Разработка технологии пробиотического кисломолочного продукта с *Lactobacillus reuteri* LR1» соответствует пунктам 4, 7 паспорта специальности 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств» (технические науки), требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г., а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Отзыв подготовлен доктором технических наук Курбановой Мариной Геннадьевной.

Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании кафедры технологии продуктов питания животного происхождения (Технологического института пищевой промышленности) протокол №_3_ от «_29_»_октября___2021 г.

Присутствовало на заседании 10 чел. В обсуждении приняли участие 10 чел. Результаты голосования: «за» - 10 чел., «против» - нет чел., «воздержалось» - нет чел.

Заведующая кафедрой ТППЖП
Кемеровского государственного университета,
доктор технических наук, доцент ВАК

 М.Г. Курбанова

Контактные данные:

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»,
Технологический институт пищевой промышленности
650000, г. Кемерово, ул. Красная, 6.
E-mail: tppgs@kemsu.ru
Тел.: +7 (3842) 39-68-58

