

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Леоновой Виктории Александровны
«Разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным
комплексом *L. helveticus*»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 4.3.3 – Пищевые системы и 4.3.5 – Биотехнология продуктов
питания и биологически активных веществ.

Диссертационная работа Леоновой В.А. посвящена разработке кисломолочного продукта с метаболитным комплексом *Lactobacillus helveticus*. Актуальность диссертационной работы Леоновой В.А. связана с перспективностью переработки отходов, образующихся при производстве бактериальных препаратов, что важно с точки зрения охраны окружающей среды. Производство продуктов с метаболитными комплексами молочнокислых микроорганизмов позволит реализовать потребность населения в здоровом питании. Метаболитные комплексы молочнокислых бактерий характеризуются высокой биодоступностью и биологической активностью.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующих положениях:

- автором показана дифференцированная способность *L. helveticus* к синтезу органических кислот в процессе роста на разных питательных средах;
- исследованы зависимости изменения состава и свойств метаболитного комплекса от условий культивирования исследуемого штамма, в условиях *in vitro* доказаны пробиотические свойства метаболитного комплекса;
- экспериментально доказано увеличение антимикробных, бифидогенных и антиоксидантных свойств кисломолочного продукта, содержащего метаболитный комплекс;

Методология исследования основана на применении современных стандартизированных и общепринятых методик микробиологического, физико-химического и статистического анализа. Достоверность полученных результатов обеспечена корректной постановкой эксперимента и статистически значимой повторностью опытов. Результаты исследований представлены в 8 публикациях, включая 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК.

Практическая значимость заключается в обосновании технологической целесообразности переработки отходов производства бактериальных препаратов в метаболитные комплексы для их применения в составе пищевой продукции. Установлены зависимости состава и свойств метаболитного комплекса *L. helveticus* от параметров культивирования. Разработан кисломолочный продукт с метаболитным комплексом *L. helveticus* и подтверждены его пробиотические свойства. По результатам экспериментальной работы разработана и внедрена в производство техническая документация на метаболитный комплекс *L. helveticus* и

кисломолочный продукт.

По материалам диссертационной работы имеются замечания и вопросы:

1. При представлении данных (графики, таблицы) не указан уровень статистической значимости.
2. Могут ли полученные метаболитные комплексы молочнокислых бактерий и разработанный с их использованием продукт обладать повышенной аллергенностью?
3. В рамках выполнения работы был подобран способ распылительной сушки, обеспечивающий более низкое содержание влаги в сравнении с сублимированным метаболитическим комплексом; однако не приведены сведения о содержании влаги в исследуемых образцах.
4. Результаты исследования бифидогенной активности метаболитического комплекса *L. helveticus* 20T, полученного при культивировании на обезжиренном молоке и на среде MRS-бульон, приведены относительно одного контроля, что представляет собой данный контроль?
5. С чем связано повышение (в 4,5 раза) антиоксидантной активности опытного кисломолочного продукта? Снижалась ли антиоксидантная активность опытного продукта к концу предполагаемого срока годности?

В целом диссертационное исследование соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 (в действующей редакции), а ее автор Леонова В.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.3. Пищевые системы и 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Кандидат технических наук,

специальность 05.18.04 – технология мясных,

молочных и рыбных продуктов и холодильных производств

Научный сотрудник Экспериментальной клиники-лаборатории

биологически активных веществ животного происхождения

ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем

им. В.М. Горбатова» РАН

Василевская Екатерина Романовна

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова»
РАН;**

Почтовый адрес: 109316, г.Москва, ул.Талалихина, 26

Контактный телефон: +7 (968) 822-35-98

E-mail: e.vasilevskaya@fncps.ru

Я, Василевская Екатерина Романовна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Леоновой Виктории Александровны, и их дальнейшую обработку.

Подпись Василевской Екатерины Романовны заверяю:

**ПОДПИСЬ РУКИ
ЗАВЕРЯЮ**

Ведущий специалист
по управлению персоналом
Кудряшова У.А.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Леоновой Виктории Александровны
«Разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным
комплексом *L. helveticus*»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 4.3.3 – Пищевые системы и 4.3.5 – Биотехнология продуктов
питания и биологически активных веществ

Профилактика заболеваний и увеличение активной продолжительности жизни населения за счёт потребления продуктов здорового питания – важное направление в реализации положений, изложенных в Стратегии повышения качества пищевой продукции до 2030 г. Стремление потребителей к здоровому образу жизни вызывает необходимость обоснованного и рационального подхода при разработке новых видов молочной продукции профилактической направленности, к которым относятся кисломолочные продукты с пробиотическими бактериями и их метаболитами. В этой связи исследования Леоновой В.А., осуществленные в направлении разработки комплекса биотехнологических приёмов для получения кисломолочного продукта с метаболитным комплексом *L. helveticus*, следует отнести к решению актуальной задачи в области пищевых систем и биотехнологии.

Автор четко формулирует цель и задачи исследований, из которых видно, что выполнено многоплановое исследование, охватывающее ряд проблем: вопросы обоснованного выбора штамма пробиотических бактерий *L. helveticus* для получения метаболитного комплекса, определения рациональных параметров культивирования штамма при получении метаболитного комплекса, а также способа его дальнейшей сушки и применения в технологии кисломолочной продукции с метаболитным комплексом (МК).

Новизна диссертационной работы заключается в установлении зависимости изменения состава и свойств метаболитного комплекса от условий культивирования пробиотического штамма и улучшении пробиотических свойств кисломолочного продукта с применением МК.

Особый интерес представляют результаты экспериментальных исследований автора, касающиеся обоснования выбора способа и параметров высушивания МК с высоким сохранением его исходных показателей качества и безопасности.

Результаты исследований реализованы автором в разработанных СТО 00419785-081.1-2024 «Метаболитный комплекс *L. helveticus*» и СТО 00419785-081.1/1-2024 «Продукт кисломолочный с метаболитным комплексом». Положительным является проверка разработанных биотехнологических процессов в условиях экспериментального цеха ФГАНУ «ВНИМИ» и на предприятиях ООО «НОВАЯ ИЗИДА», ООО «Итальянские традиции».

Обоснованность основных результатов и выводов, сформулированных в автореферате, и их научная достоверность не вызывают сомнений, поскольку

Приоритетность результатов исследований, проведенных В.А. Леоновой, подтверждается 8 публикациями, в том числе в журналах по перечню ВАК - 5 и 3 - в материалах Международных научно-технических конференций.

1. В автореферате на стр.8 в табл. 2 показано, что активность валин ариламидазы проявляет штамм *L.helveticus* АВ, а в тексте указаны штаммы 20 Т и АВ.

Считаю, что В.А. Леонова достойна присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.3 – Пищевые системы и 4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ за совокупность научных исследований в области совершенствования технологии при получении новых видов кисломолочной продукции с улучшенными пробиотическими свойствами за счёт применения метаболитного комплекса.

109004, Москва, ул. Земляной вал, д.73
+79163188790; e-mail: vigan5428@yandex.ru

Печать организации
Подпись заверяю
должность заверившего лица

Главный
управлен
28.08.25



Мярова су

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Леоновой Виктории Александровны
«Разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным
комплексом *L. helveticus*»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 4.3.3 – Пищевые системы и 4.3.5 – Биотехнология продуктов
питания и биологически активных веществ.

Диссертационная работа Леоновой В.А. посвящена разработке биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным комплексом *L. helveticus*. Актуальность диссертационной работы обоснована Леоновой В.А. убедительно. Разработка пищевых продуктов и ингредиентов с функциональными свойствами относится к приоритетным направлениям развития пищевой промышленности и согласуется со Стратегией научно-технического развития Российской Федерации.

Научная новизна и практическая значимость полученных результатов системно и полно отражены в автореферате и адекватно отражают объем проведенных исследований. Научная новизна заключается в получении новых знаний о синтезе органических кислот штаммом *L. helveticus* в процессе роста на разных питательных средах при накоплении метаболитного комплекса, доказательстве *in vitro* пробиотических свойств метаболитного комплекса, исследовании зависимости изменения состава и свойств комплекса от условий культивирования штамма и доказательстве улучшения свойств кисломолочного продукта при внесении комплекса. Практическая значимость представленной диссертационной работы подтверждается разработкой и внедрением в производство технической документации на метаболитный комплекс *L. helveticus* и кисломолочный продукт.

Достоверность экспериментальных данных подтверждается корректным применением современных аналитических методов и статистически

Представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием, и соответствует требованиям Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 (в действующей редакции), а ее автор Леонова В.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.3. Пищевые системы и 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Доктор биологических наук
шифр и наименование
научной специальности- 03.02.08 –Экология
(Биологические науки); профессор,
И.о. зав.кафедрой Экологии и биоресурсов
ФГБОУ ВО МСХ РФ РГУНХ им. В.И.Вернадского
ученое звание (при наличии),

Еськова Майя Дмитриевна

Адрес: 143907 Московская область, г.Балашиха, ул. Шоссе Энтузиастов, д.50
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Министерства сельского хозяйства Российской
Федерации «Российский государственный университет народного хозяйства
имени В.И.Вернадского»

Телефон : 8(495) 521-24-64
E-mail – mail@rgunh.ru

Я, Еськова Майя Дмитриевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Леоновой Виктории Александровны, и их дальнейшую обработку.

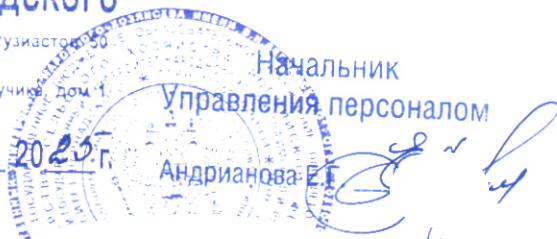
ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ:
УНИВЕРСИТЕТ ВЕРНАДСКОГО

143907, МО, г.о. Балашиха, ул. Ш. Энтузиастов, д.50
Тел.: 521-24-64
143900, МО, г.о. Балашиха ул. Ю. Фучика, дом 1
Тел.: 521-24-64

« 28 »

08

2020 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Леоновой Виктории Александровны на тему:
«Разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным комплексом *L. helveticus*», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы и 4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Производство продуктов питания и ингредиентов с функциональными свойствами является ключевым направлением в пищевой промышленности и соответствует задачам Стратегии научно-технического развития РФ.

В работе Леоновой В.А. сформулирована и реализована цель, заключающаяся в разработке биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным комплексом *L. helveticus*. Автор рассматривает супернатанты, образующиеся при получении бактериальных препаратов и являющиеся неперерабатываемыми отходами производства, как метаболитные комплексы. В работе обоснована целесообразность использования метаболитных комплексов молочнокислых бактерий в качестве компонентов для пищевых продуктов с функциональными свойствами.

Научная новизна и практическая значимость работы отражены в автореферате системно, полностью соответствуют проделанной автором работе. Достоверность полученных экспериментальных данных подтверждается использованием современных методов и 3-5-кратными повторностями экспериментов.

В ходе ознакомления с авторефератом возник следующий вопрос:

1. Относится ли разработанный кисломолочный продукт к специализированной пищевой продукции?

А также **замечание:** обозначение документов по стандартизации – стандартов организации (СТО) – не соответствуют общепринятой практике применения требований ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения» (п. 4.16).

Как вопрос, так и замечание не снижают общей положительной оценки выполненной соискателем диссертационной работы. Она является законченным научным исследованием, представляет научный и практический интерес и соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 (в действующей редакции), а ее автор Леонова В.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.3. Пищевые системы и 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Доктор технических наук по специальности
05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции,
профессор, руководитель научно-консультационного центра РССП

Макеева Ирина Андреевна

27.08.2025

Автономная некоммерческая организация «Регистр системы сертификации персонала» (РССП); 105005, Москва, Посланников пер., д. 5, стр. 13; +7 (499) 678-20-12; info@rssp.com.ru.

Я, Макеева Ирина Андреевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Леоновой Виктории Александровны, и их дальнейшую обработку.

Печать организации

Подпись заверяю
Директор

Савельев Е.В.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Леоновой Виктории Александровны**
«Разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным
комплексом *L. helveticus*»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 4.3.3 – Пищевые системы и 4.3.5 – Биотехнология продуктов
питания и биологически активных веществ.

Целью диссертационной работы Леоновой В.А. являлась разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным комплексом *Lactobacillus helveticus*. Данная работа решает важную задачу отрасли – обеспечение населения пищевыми продуктами с функциональными свойствами. Автором обоснована целесообразность использования метаболитов *L. helveticus* при производстве кисломолочных продуктов для усиления пробиотических их свойств.

Из автореферата следует, что автором реализованы сформулированные цель и задачи исследования.

Научная новизна

Соискателем получены новые знания о накоплении органических кислот *L. helveticus* в процессе роста на разных питательных средах, доказаны в условиях *in vitro* пробиотические свойства метаболитного комплекса *L. helveticus*. При исследовании в условиях *in vitro* показано усиление антимикробных, бифидогенных и антиоксидантных свойств кисломолочного продукта в присутствии разработанного метаболитного комплекса.

При проведении работы соискателем использованы общепринятые и стандартизированные микробиологические, физико-химические и др. методы. Повторность экспериментов была не менее трехкратной, что обеспечило достоверность полученных результатов.

Практическая значимость исследования заключается в обосновании возможности переработки отходов производства бактериальных препаратов (супернатантов) в метаболитные комплексы, которые могут применяться в качестве пищевых ингредиентов для кисломолочных продуктов. По результатам работы разработана техническая документация на метаболитный комплекс и кисломолочный продукт, полученный с его использованием.

Однако при ознакомлении с авторефератом возник вопрос: проводилась ли медико-биологическая оценка разработанного кисломолочного продукта для подтверждения его биологической активности?

Вопрос носит дискуссионный характер и не снижает общей положительной оценки данной работы. Диссертационное исследование представляет большую практическую и научную ценность и решает важную отраслевую задачу по обеспечению населения качественными пищевыми продуктами с функциональными свойствами. Представленная работа соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней,

утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 (в действующей редакции), а ее автор Леонова Виктория Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.3. Пищевые системы и 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Доктор технических наук,
(05.18.15 Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания),
ведущий научный сотрудник
лаборатории пищевых биотехнологий и специализированных продуктов
ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» **Новокшанова Алла Львовна**

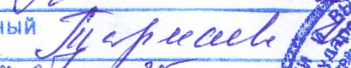


Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи
Россия, 109240, г. Москва, Устьинский проезд, д. 2/14
тел.: 8 (495) 698-53-71
e-mail: novokshanova@ion.ru

Я, **Новокшанова Алла Львовна**, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации **Леоновой Виктории Александровны**, и их дальнейшую обработку.

«05» сентября 2025

Подпись руки 
ЗАВЕРЯЮ: ученый 
секретарь 
"05" сентября 2025 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Леоновой Виктории Александровны
«Разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным
комплексом *L. helveticus*»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 4.3.3 – Пищевые системы и 4.3.5 – Биотехнология продуктов
питания и биологически активных веществ.

Актуальность темы диссертационной работы

Перспективным направлением решения проблемы здорового питания является создание и внедрение технологий пищевых ингредиентов и продуктов питания, обладающих доказанной физиологической активностью в отношении профилактики и уменьшения последствий основных видов социально значимых заболеваний. Метаболитные комплексы молочнокислых бактерий обладают высокой биодоступностью, являются высокоактивными агентами, и потенциально могут использоваться в составе пищевых продуктов, в том числе кисломолочных, для придания им профилактической направленности. Таким образом, научно-исследовательская работа Леоновой Виктории Александровны, направленная на разработку биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным комплексом *Lactobacillus helveticus*, является актуальной и имеет большое социально-экономическое значение.

Степень новизны результатов диссертационных исследований и научных положений, выносимых на защиту

Научная новизна заключается в получении данных по дифференцированной способности исследуемого штамма *L. helveticus* к синтезу органических кислот при культивировании на разных питательных средах и зависимости изменения состава и свойств метаболитного комплекса от условий культивирования исследуемого штамма. В условиях *in vitro* доказаны пробиотические свойства метаболитного комплекса *L. helveticus*. Доказано увеличение антимикробных, бифидогенных и антиоксидантных свойств кисломолочного продукта, содержащего метаболитный комплекс *L. helveticus*. В составе положений, выносимых на защиту, новая наукоёмкая технология пищевой добавки на основе культуры *L. helveticus*.

Теоретическая и практическая значимость заключается в создании доказательной базы технологической целесообразности переработки культуральных жидкостей, образующихся при производстве бактериальных препаратов, в метаболитные комплексы для их применения в составе пищевой продукции. Разработанный кисломолочный продукт с метаболитным комплексом *L. helveticus*, обоснованы и экспериментально подтверждены его пробиотические свойства. Установлены зависимости состава и комплекса свойств метаболитного комплекса от параметров культивирования *L.*

helveticus. Разработаны и внедрены на производство СТО на разработанный метаболитный комплекс и кисломолочный продукт с метаболитным комплексом.

Обоснованность и достоверность основных положений и выводов

Научные положения, выносимые соискателем на защиту, обоснованы, подтверждены экспериментальным материалом. Степень достоверности сделанных выводов подтверждаются тщательно спланированной программой исследований, соразмерной выборкой объектов, применением современной научно-методической и приборной базы, а также методов статистической обработки массивов данных по результатам 3-5 повторности экспериментов.

Основное содержание диссертации отражено 8 публикациях, из них 5 статей – в журналах, рекомендованных перечнем ВАК РФ К1.

Личный вклад соискателя диссертации состоит в рассмотрении источников научной литературы, разработке дизайна исследования, формулировании цели и задач исследования, проведении экспериментов, анализе результатов и формулировании выводов.

Анализ содержания автореферата

Структура работы характеризуется внутренним единством, автореферат содержит основные необходимые для понимания сути диссертационной работы положения и результаты, написан грамотным научным языком.

Введение содержит обоснование актуальности работы, формулировку концепции, цели и задач исследования, изложение научной новизны, практической значимости, основные положения, выносимые на защиту, методологию, общие сведения о диссертационной работе. В первой главе представлен анализ научно-технической литературы по теме исследования. В главе «Организация работы, объекты и методы исследований» работы автор приводит порядок организации работы, объекты, методы, схему проведения исследований.

Экспериментальная часть в автореферате отражает результаты разработки технологии метаболитного комплекса *L. helveticus* и биотехнологии кисломолочного продукта, достаточно полно отражая все этапы диссертационной работы. Изучены штаммы *L. helveticus* по биохимической и ферментативной активности, по способности к синтезу экзополисахаридов и антимикробной активности, проведены обоснование параметров культивирования выбранного штамма, режимов и вида сушки метаболитного комплекса, исследования антимикробных, антиоксидантных, бифидогенных свойств продукта, получаемого с использованием разработанного метаболитного комплекса. Представленные экспериментальные результаты характеризуются последовательностью

проведения этапов работ, логической взаимосвязью.

Вопросы и пожелания по диссертационной работе:

1. Содержание витамина В₆ на конец срока годности составило 5,26 мкг/100 г, можно ли при этом считать продукта с разработанным метаболитным комплексом функциональным по содержанию этого витамина? Какие ещё метаболиты *L. helveticus* позволяют продукт относить к функциональным или профилактически направленным? Какие методы будут использовать производители в составе доказательной базы функциональных, или профилактически направленных свойств продукта.

2. Могут ли какие-то экспериментальные данные характеристики кисломолочного продукта с метаболитным комплексом иметь существенно различающиеся с полученными значения, в зависимости от применяемого штаммового состава термофильного стрептококка и болгарской палочки, производителя применяемой на конкретном производстве стартовой культуры?

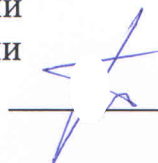
3. Предполагается ли в дальнейшем совершенствование продукта добавлением к консорциуму заквасочных культур бифидобактерий, или продукт будет позиционироваться как стимулирующий бифидосодержащую естественную нормобиоту.

Заключение

Диссертационная работа Леоновой Виктории Александровны соответствует заявленной теме, актуальна. имеет научную новизну, теоретическую практическую значимость, является законченной научно-квалификационной работой. Считаю целесообразной защиту диссертации В.А. Леоновой на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы и 4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Кандидат технических наук,

**05. 8.04 — Технология молочных,
мясных и холодильных производств,**
доцент, преподаватель ФГБ ОУ ВО
«Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени
Н.В. Верещагина», кафедра технологии
молока и молочных продуктов



Полянская Ирина Сергеевна

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина;» 160555,
с. Молочное, г.Вологда, ул. Шмидта, 2; тел. (817-2) 52-57-30;
E-mail academy@molochnoe.ru.**

Я, Полянская Ирина Сергеевна, даю согласие на включение моих
персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации
Леоновой Виктории Александровны, и их дальнейшую обработку.



26.08.25 *T.и*

Кулакова Т.С.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Леоновой Виктории Александровны**
«Разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным комплексом *L. helveticus*», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.3 – Пищевые системы и 4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ

Актуальность темы исследований

Некоторые штаммы молочнокислых палочек, в т.ч. вида *L. helveticus*, относятся к пробиотическим микроорганизмам, благотворно воздействующим на организм человека и нормализующим состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта. Пробиотики давно и широко применяются в производстве кисломолочных продуктов, однако имеют определенные недостатки, в частности, связанные с выживаемостью и чужеродностью для организма. В то же время основой пробиотической активности является целый ряд продуктов метаболизма, в который входят органические кислоты, спирты, эфиры, витамины, антиоксиданты, аминокислоты и ферменты. В последнее десятилетие появилась и быстро развивается концепция мета- и постбиотиков, базирующаяся на доказательствах того, что метаболиты и компоненты клеток пробиотиков даже в отсутствие живых микроорганизмов могут приносить пользу для здоровья. В связи с этим исследования Леоновой В. А., направленные на получение комплекса метабиотиков *L. helveticus* и их применение в технологии кисломолочного напитка, являются важными и актуальными.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности Диссертационная работа Леоновой В. А. соответствует пунктам 5 «Технология мясной, молочной и рыбной продукции и холодильных производств» и 13 «Технология функциональных и специализированных продуктов, пищевых добавок и ингредиентов» паспорта специальности 4.3.3 «Пищевые системы» и пунктам 3 «Микробиология пищевых систем» и 13 «Технологии микроорганизмов продуцентов, культур тканей и клеток растений и животных для получения биомассы, продуктов метаболизма и других продуктов» паспорта специальности 4.3.5 «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ».

Достоверность теоретических и экспериментальных данных подтверждается тщательно спланированной программой исследований, соразмерной выборкой объектов, применением современной научно-методической и приборной базы, а также методов статистической обработки массивов данных.

Научная новизна работы состоит в том, что соискателем показана дифференцированная способность исследуемого штамма *L. helveticus* к синтезу органических кислот при культивировании на разных питательных средах; исследованы зависимости изменения состава и свойств метаболитного комплекса от условий культивирования исследуемого штамма. Кроме того, в условиях *in vitro* доказаны пробиотические свойства метаболитного комплекса *L. helveticus*. Доказано увеличение антимикробных, бифидогенных и антиоксидантных свойств кисломолочного продукта, содержащего метаболитный комплекс *L. helveticus*.

Практическая значимость и апробация результатов диссертации

Соискателем разработана доказательная база технологической целесообразности переработки культуральных жидкостей, образующихся при производстве бактериальных препаратов, в метаболитные комплексы для их применения в составе пищевой продукции. Разработан кисломолочный продукт с метаболитным комплексом *L. helveticus*, обоснованы

и экспериментально подтверждены его пробиотические свойства. Установлены зависимости состава и комплекса свойств метаболитного комплекса от параметров культивирования *L. helveticus*. Разработаны и внедрены на производстве СТО 00419785-081.1-2024 «Метаболитный комплекс *L. helveticus*» и СТО 00419785-081.1/1-2024 «Продукт кисломолочный с метаболитным комплексом».

Основные результаты диссертационной работы были представлены на научных конференциях и конгрессах. По теме диссертации опубликовано 8 статей, из них 5 статей – в журналах, рекомендованных перечнем ВАК РФ.

Вопрос по рис. 11. Указано, что после центрифугирования биомасса направляется на переработку. Как она может быть переработана, и можно ли ее использовать повторно в качестве закваски?

Заключение

Диссертационная работа Леоновой Виктории Александровны «Разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным комплексом *L. helveticus*» посвящена решению актуальной научно-производственной задачи молочной промышленности - производству кисломолочного продукта с функциональными свойствами. По актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям пп. 9-11, 13,14 «Положения о присуждении ученых степеней», принятых Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.3 – Пищевые системы и 4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ, а ее автор Леонова Виктория Александровна заслуживает присуждения искомой степени.

Доктор технических наук по специальности 05.18.04
«Технология мясных, молочных и рыбных продуктов
и холодильных производств», профессор, профессор кафедры
прикладной биотехнологии
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»,
355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1
Тел.: +79280084685
e-mail: ryabtseva07@mail.ru



Рябцева Светлана Андреевна

«21» августа 2025 г.

Я, Рябцева Светлана Андреевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Леоновой Виктории Александровны, и их дальнейшую обработку.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Леоновой Виктории Александровны
«Разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным
комплексом *L. helveticus*»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 4.3.3 – Пищевые системы и 4.3.5 – Биотехнология продуктов
питания и биологически активных веществ.

Диссертационная работа Леоновой В. А. посвящена разработке технологии производства кисломолочного продукта с использованием метаболитного комплекса *L. helveticus*. Выбор темы является обоснованным и актуальным, что подтверждается аргументированным указанием автора на значимость метаболитных комплексов молочнокислых бактерий в качестве эффективных ингредиентов для повышения качества и функциональных свойств пищевых продуктов.

Научная новизна работы Леоновой В. А. заключается в следующем:

— показана дифференцированная способность подобранного штамма *L. helveticus* к биосинтезу органических кислот в зависимости от состава питательной среды;

— в условиях *in vitro* экспериментально доказаны пробиотические характеристики метаболитного комплекса *L. helveticus* и определена зависимость их выраженности от условий культивирования штамма-продуцента;

— *in vitro* продемонстрировано усиление антимикробной, бифидогенной и антиоксидантной активности кисломолочного продукта при его обогащении разработанным метаболитным комплексом.

Практическая значимость исследования подтверждается обоснованием технологической эффективности переработки культуральной жидкости, образующейся в процессе получения биомассы молочнокислых бактерий, в целевые метаболитные комплексы. Практическим результатом работы являются разработанные автором стандарты организации для метаболитного комплекса *L. helveticus* и содержащий его кисломолочный продукт.

Оценивая диссертационную работу Леоновой В. А. положительно, считаю нужным задать следующий вопрос по тексту автореферата:

1. Какие использовались статистические методы обработки данных?

Данный вопрос носит дискуссионный характер и не снижает ценность представленной диссертационной работы.

Достоверность представленных автором данных, степень обоснованности научных положений не вызывают сомнений, выводы и рекомендации диссертации адекватны полученным результатам и логично обоснованы.

Представленная диссертация по научной и практической ценности соответствует требованиям Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 (в действующей редакции). Считаю, что Леонова Виктория Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата

технических наук по специальностям 4.3.3. Пищевые системы и 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

К. б. н. по специальности 03.03.04

«Клеточная биология, цитология, гистология»

Асс. кафедры клеточной биологии и гистологии

Биологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова

Савицкая Маргарита Анатольевна

Биологический факультет Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова;

119234, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Биологический факультет МГУ.; nakomis@mail.ru

Я, Савицкая Маргарита Анатольевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Леоновой Виктории Александровны, и их дальнейшую обработку.

Печать организации

Подпись заверяю

Савицкая М. А.

ПОДПИСЬ РУКИ
ЗАВЕРЯЮ

Документовед биологического факультета МГУ



М.А.
02.09.25

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Леоновой Виктории Александровны
«Разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным
комплексом *L. helveticus*»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 4.3.3 – Пищевые системы и 4.3.5 – Биотехнология продуктов
питания и биологически активных веществ.

Молочнокислые бактерии (МКБ) в процессе своего роста и развития секретируют широкий спектр биологически активных метаболитов, таких как органические кислоты, бактериоцины, витамины, экзополисахариды и др. При этом метаболитный профиль зависит как от вида и конкретного штамма МКБ, так и от состава среды культивирования.

Lactobacillus (L.) helveticus — молочнокислая бактерия с мощной протеолитической системой, способной расщеплять крупные белки на небольшие биоактивные пептиды и аминокислоты с различной физиологической активностью, включая антимикробное, антиоксидантное и антигипертензивное действие. Особые метаболические возможности делают *L. helveticus* ценной культурой для получения ферментированных функциональных продуктов. Однако ферментированные с использованием моно культуры *L. helveticus* кисломолочные продукты часто страдают от чрезмерного пост-окисления, что ставит под угрозу качество продукта. Перспективным решением является обогащение метаболитным комплексом *L. helveticus* кисломолочных продуктов, изготовленных с использованием коммерческих заквасок. Такой подход повышает пищевую ценность и функциональные свойства продукта, сохраняя при этом желаемые свойства ферментации, включая время ферментации, кислотность и стабильность при хранении. Изучение преимуществ использования метаболитных комплексов пробиотиков и коммерческой закваски имеет важное значение, как для развития академических знаний, так и для промышленного применения.

Целью диссертационной работы Леоновой В.А. являлась разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным комплексом *Lactobacillus helveticus*. Для достижения поставленной цели был сформулирован и решен ряд задач. Поставленные цель и задачи исследования реализованы полностью. Диссертационная работа характеризуется высоким уровнем изложения материала.

Научная новизна заключается в получении новых знаний о продукции метаболитов (метаболитных комплексов) *L. helveticus* в процессе роста и развития на питательных средах различного состава, а также характеристике биологических свойств получаемых метаболитных комплексов в моделях *in vitro*. Автором научно обоснованы и оптимизированы технологические параметры процесса получения метаболитного комплекса *L. helveticus* и кисломолочного продукта, обогащенного данным комплексом.

При проведении работы соискателем использовались современные методы анализа, в том числе общепринятые и стандартизированные

микробиологические, физико-химические и др. методы. Приведенные в автореферате результаты измерений не вызывают сомнения в достоверности, поскольку получены с применением современных методов статистической обработки экспериментальных данных.

Теоретическая и практическая значимость заключаются в обосновании возможности использования метаболитного потенциала *Lactobacillus helveticus*, а также получения комплекса биологически активных соединений, обладающих, в том числе, антимикробной, антиоксидантной и бифидогенной активностями, для использования в качестве функционального ингредиента. По результатам работы разработана техническая документация на метаболитный комплекс и кисломолочный продукт, полученный с его использованием.

Однако при ознакомлении с работой возник ряд несущественных замечаний и комментариев:

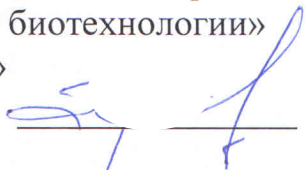
1. В названии работы было бы правильнее использовать полное видовое название микроорганизма, а не сокращенное;
2. В таблице 1 представлена информация только по 8 соединениям из коммерческого набора API 50 CHL (Biomérieux, Франция);
3. В таблице 2 представлена информация также не по всем ферментам из коммерческого набора API®ZYM (Biomérieux, Франция);
4. В таблице 3 вместо диаметра зоны задержки роста (мм) представлен уровень чувствительности;
5. Катион-радикал АБТС правильно обозначается ABTS^{•+};
6. На рисунках 12 (Изменение количества МКБ в продукте в процессе хранения) и 13 (Изменение титруемой кислотности продукта в процессе хранения) было бы информативнее представить сравнение данных показателей для контрольного продукта и опытного продукта, обогащенного метаболитным комплексом *L. helveticus*. Также было бы интересно сравнить сроки годности двух продуктов, поскольку опытный продукт обладает более высокой антимикробной активностью и, вероятно, может иметь более пролонгированное хранение.

Отмеченные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы. Научные положения и выводы, изложенные в автореферате диссертации, обоснованы и подтверждены фактическим материалом, выводы полностью соответствуют поставленным задачам. Основные результаты исследования опубликованы в 5 статьях в рецензируемых научных журналах, а также изложены в материалах российских и международных конференций.

На основании анализа приведенных в автореферате данных можно заключить, что диссертация «Разработка биотехнологии кисломолочного продукта с метаболитным комплексом *L. helveticus*» представляет собой законченную, самостоятельно выполненную научно-квалификационную работу, которая по актуальности и научно-практической значимости полученных результатов соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением

Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 (в действующей редакции), а ее автор Леонова В.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.3. Пищевые системы и 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Кандидат технических наук по специальности
05.18.07 «Биотехнология пищевых продуктов»
Зав. лабораторией молекулярных основ биотрансформаций
Федерального государственного учреждения
«Федеральный исследовательский центр
«Фундаментальные основы биотехнологии»
Российской академии наук»



Федорова Татьяна Васильевна

Почтовый адрес места работы: 119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33, стр. 2

телефон: +7 (905) 506-99-77; e-mail: fedorova_tv@mail.ru

Я, Федорова Татьяна Васильевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Леоновой Виктории Александровны, и их дальнейшую обработку.

Подпись Федоровой Т.В. заверяю:

Ученый секретарь
ФИЦ Биотехнологии РАН



Орловский Александр Фёдорович

«01» сентября 2025 г.