Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована ООО «ДКС РУС»по ISO 9001 / ГОСТ Р ИСО 9001

Федеральное агентство по рыболовству

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
ФГБОУ ВО «АГТУ»

414056, Астраханская область, г.о. город Астрахань, г. Астрахань, ул. Татищева, стр. 16/1
тел. (8512) 614260; факс614366;
E-mail: astu@astu.ru
https://astu.ru
ОГРН 1023000861916
ИНН 3016018094/КПП 301901001
06.11.2026 № 02/1-2639
На № _____

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
и инновациям
ФГБОУ ВО «Астраханский
государственный технический
университет»
д.т.н., профессор
_____ Ю.А. Максименко
«__» 2026 г.

ОТЗЫВ
Ведущей организации
на диссертационную работу Дудник Дины Евгеньевны
«Изучение биотехнологического потенциала штаммов *Bacillus* spp. и *Lactiplantibacillus* spp., разработка биологического препарата на их основе и оценка его эффективности», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности
1.5.6 Биотехнология

Актуальность темы исследования. В условиях современного тренда на экологизацию и переход к органическому сельскому хозяйству, снижение патогенной нагрузки в животноводческих помещениях без бесконтрольного применения химических дезинфектантов является одной из важнейших задач биотехнологии. Химические средства дезинфекции, которые применяются чаще всего, обладают доказанной токсичностью, аккумулируются в окружающей среде и провоцируют распространение антибиотикорезистентности. В качестве научно обоснованной альтернативы диссертант предлагает использование многоштаммового биологического препарата на основе непатогенных спорообразующих бактерий р. ***Bacillus*** и лактобацилл р. *Lactiplantibacillus*, способных к подавлению возбудителей инфекционных заболеваний. Все это подчеркивает высокую актуальность и своевременность темы диссертационной работы.

Научная новизна и теоретическая значимость. Научная новизна диссертационного исследования подтверждается комплексным подходом к выделению, идентификации и паспортизации новых штаммов микроорганизмов. Автором впервые:

Изолированы из природных и антропогенных биотопов новые перспективные штаммы *Bacillus* spp. и *Lactiplantibacillus* spp.;

Выполнен глубокий анализ биохимических свойств и метаболомных профилей штаммов *B. atrophaeus* RCAM06423, *B. subtilis* RCAM06733, *L. plantarum* B-14828, *L. plantarum* B-14829 и *L. paraplantarum* B-14830 с применением метода ВЭЖХ-МС/МС;

Разработана оригинальная технология получения жидкой формы многоштаммового препарата на основе двух штаммов.

Новизна технических решений защищена двумя патентами РФ (№ 2821008, № 2859479).

Практическая значимость диссертационной работы заключается в создании готового биотехнологического продукта и нормативно-технической базы для его промышленного освоения. Автором разработаны и утверждены приказом ректора АлтГУ Технические условия (ТУ 10.89.19.290-008-02067818-2026) и Технологическая инструкция на производство. Важным результатом является успешное пополнение российских коллекций микроорганизмов (ВКСМ, ВКПМ, ГКПМ-Оболенск) 15-ю новыми депонированными штаммами. Промышленные испытания в условиях реального животноводческого комплекса (ПЗ «Комсомольское») доказали высокую эффективность препарата: коррекция микробного фона телятника позволила повысить среднесуточный привес молодняка на 10,34–18,75%. Результаты также успешно внедрены в учебный процесс Алтайского государственного университета.

Соответствие тематики диссертации паспорту специальности.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 1.5.6. Биотехнология, а именно направлениям исследования:

П. 3 Микробная и клеточная биотехнология.

П.5 Коллекции микробных и клеточных культур биотехнологического назначения.

П. 6Инженерия микробных сообществ, композиций (консорциумов), ассоциаций микроорганизмов и биопленок. Оценка эффективности их применения

П. 11 Биотехнологии для ветеринарии и животноводства, включая аквакультуру.

П. 25 Технологии биологически-активных соединений и биопрепаратов.

Цель диссертационной работы: Изучение биотехнологического потенциала *Bacillus* spp. и *Lactiplantibacillus* spp., разработка биологического препарата на их основе и оценка его эффективности.

Для достижения поставленной цели решены следующие **задачи:**

1. Выделить новые штаммы из природных и антропогенных источников.
2. Провести скрининг штаммов, обладающих выраженной антагонистической активностью в отношении возбудителей инфекционных заболеваний животных, и определить их биосовместимость.
3. Оценить безопасность и биотехнологические свойства штаммов *Bacillus* spp. и *Lactiplantibacillus* spp.
4. Разработать технологию получения биологического препарата на основе штаммов *Bacillus* spp. и *Lactiplantibacillus* spp.
5. Определить эффективность полученного прототипа биологического препарата в лабораторных и промышленных условиях.
6. Оценить влияние прототипа биологического препарата на показатели продуктивности телят.

Исследование, представленное в диссертации, представляет научно-квалифицированную работу, направленную на последовательное решение вышеперечисленных научных задач и достижения обозначенной цели.

Оценка содержания диссертации, ее завершенности.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа представлена в классическом стиле, состоит из введения, обзора литературы, описания объектов, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложений. Общий объем работы составляет 158 страниц машинописного текста, иллюстрированного 28 рисунками, в том числе графиками и 25 таблицами. Список литературы содержит 330 источников, включая 255 – на иностранном языке.

Во введении обоснована актуальность темы работы, проанализирована степень ее проработанности, сформулированы цель и задачи исследования, показана научная новизна работы, её теоретическая и практическая значимость, изложены основные положения, выносимые на защиту, приведена оценка достоверности результатов, представлены сведения об апробации результатов диссертационного исследования и об основных публикациях автора по теме исследования.

Глава 1 «Обзор литературы» изложена на 14 страницах, вмещает в себя 3 подраздела, которые посвящены описанию микрофлоры сельскохозяйственных помещений, технологиям коррекции микрофлоры в животноводческих помещениях, перспективным направлениям применения миробных популяций для модуляции микробного фона.

В главе 2 указаны объекты и предмет исследования, описаны материалы для реализации методик работ, приведено обоснование выбора методов исследования.

Значительная кратность повторностей некоторых экспериментов, подтверждает истинность полученных статистических данных.

Глава 3 «Результаты и обсуждение». Основная часть диссертационного исследования, ввиду огромного количества полученных данных, изложена в данном разделе на 52 страницах машинописного текста.

3.1. «Выделение и отбор штаммов». Описаны результаты по выделению и скрининг антагонистической активности штаммов *Bacillus* spp. и в *Lactobacillus* spp., биосовместимости штаммов.

3.2. «Ценные биотехнологические свойства штаммов *Bacillus spp.* и *Lactiplantibacillus* spp.». В данном разделе представлены результаты биохимического и метаболомного профилей, биобезопсности изучаемых штаммов,

3.3. «Разработка технологии получения биологического препарата». В данной подглаве диссертантом представлены результаты по подбору условий культивирования штаммов и их совместимости; изучению процессов культивирования в ферментерах (3 л и 15 л) и определению сроков хранения прототипа биопрепарата.

3.4. «Определение эффективности прототипа биологического препарата» Данная подглава посвящена испытаниям прототипа биопрепарата в условиях лабораторного эксперимента и животноводческого комплекса.

Выводы обобщают результаты проведенных научных исследований и содержат научно обоснованные формулировки.

Таким образом, диссертация Дудник Д.Е. содержит подробный аналитический обзор по актуальной теме исследования, адекватные с точки зрения достижения цель и задачи, включает описание объектов и методов исследования, достаточное количество полученных лично автором экспериментальных данных, всесторонний анализ результатов проведенных исследований и научно обоснованные выводы. Результаты исследования представлены системно, дополнены большим количеством информационного материала в виде рисунков и таблиц, подтверждающих и конкретизирующих полученные данные. В целом, диссертационная работа является завершенным исследованием, результаты которой представляют практическую значимость для сельского хозяйства и имеют перспективу коммерциализации.

Обоснованность и достоверность полученных результатов обеспечивается применением совокупности взаимодополняющих микробиологических, биотехнологических, молекулярных и биохимических методов исследования, а также качественной статистической обработкой данных.

По теме диссертационной работы опубликовано 18 работ, в том числе: 2 публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 3 публикации в изданиях, входящих в базы данных Scopus и WebofScience, 8 публикаций в других изданиях и 3 – в сборниках всероссийских и международных конференций. Получено 2 патента РФ.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы.

Новые штаммы *Bacillus* spp. и *Lactiplantibacillus* spp. могут использоваться в других фундаментальных и прикладных исследованиях при изучении и расширении спектра информации о продуцируемых метаболитах, разработке биопрепаратов как для сельского хозяйства, так и пищевой и фармацевтической промышленности.

Разработанный протопит препарата может быть использован для апробации в других условиях животноводства с последующим прохождением всех необходимых процедур регистрации для выхода на рынок биопрепаратов.

При изучении текста диссертации возникли следующие **вопросы и замечания** к работе:

В разделе 2.1. "Объекты исследований" автор указывает, что ....Все штаммы были выделены из различных природных и антропогенных источников на территории Алтайского и Краснодарского краев...". Однако отсутствует информация, поясняющая обоснованность выбора культур бацилл, выделенных из достаточно различных источников (вода из пруда, ризосфера различных растений, водоросли Черного моря, квашеная капуста, прямая кишка теленка). Какими конкретно, кроме способности к спорообразованию, факторами руководствовались при отборе штаммов на предварительном этапе исследований?

Формулировки "Выделение новых штаммов бацилл проводили в соответствии с определителем Берджи" и "Выделение.....лактобацилл...." (п.2.3.2. Идентификация штаммов, с.34 диссертации) не совсем корректны, т.к. в них смешиваются два разных этапа работы: «выделение» штамма и его «идентификация» - это разные стадии исследования. Выделение является техническим этапом, где получают чистую культуру (изолированную колонию) из смешанного образца (почвы, воды, клинического материала). Для этого используют методы посева, разведения, иногда селективные среды.

Идентификация - анализ, когда изучают свойства полученной культуры (морфологию, биохимические тесты, иногда генетические маркеры) и с помощью справочных материалов (в том числе определителя Берджи) определяют фенотипические признаки, совокупность которых позволяет лишь предположить родовую/видовую принадлежность.

Автором при изучении индекса эмульгирования применялся керосин. Несмотря на то, что он является "классическим" объектом, но его используют в иных направлениях исследований. Имеется ряд других веществ (растительные и животные масла; синтетические и полусинтетические, неионогенные или анионные ПАВ и др.), выбор которых в качестве эмульгаторов определяется в зависимости от решаемых задач. В данной работе необходимо было также учесть специфику разрабатываемого биопрепарата и подобрать наиболее приемлемый вариант эмульгатора.

Хотелось бы уточнить, почему автором среди эукариотических микроорганизмов в качестве тест-культур использованы лишь *Candida albicans* и *Geotrichum* spp.? Это не единственные представители, которые в условиях животноводства становятся при стрессе, иммунодефиците, нарушении условий содержания или после антибиотикотерапии серьёзной проблемой. Серьезную угрозу представляют представители родов *Aspergillus* (вызывают аспергиллез, продуцируют микотоксины), *Rhizopus* (вызывают инвазивную инфекцию мукормикоз/зигомикоз), *Cryptococcus* (вызывают криптококкоз, поражая ЦНС) и др. Вероятно, перечень эукариотических микроорганизмов при изучении антагонизма следовало расширить.

Автором установлено, что совместное культивирование всех 5 штаммов привело к существенному угнетению численности бацилл. Автор принял логичное решение разделения на две ко-культуры. Хотелось бы уточнить, за счет каких именно метаболитов лактобацилл происходило столь выраженное подавление споровых бактерий?

На Рисунках 28 диссертации и 6 автореферата показано, что в сентябре и декабре среднесуточный привес телят значимо не отличался между группами, что автор связывает со стрессом от смены условий. Проводился ли в эти периоды дополнительный учет микробной обсемененности, чтобы исключить влияние внешних климатических факторов на стабильность штаммов препарата?

Планируется ли в дальнейшем расширение нормативной документации (ТУ) до уровня отраслевых и/или межгосударственных стандартов для коммерциализации препарата за пределами Алтайского края?

Указанные замечания носят преимущественно уточняющий характер и не снижают общую высокую научную и практическую ценность работы.

Соответствие автореферата основным положениям диссертации.

Заключение. На основании рассмотрения материала диссертации и автореферата ведущая организация считает, что диссертационная работа **Дудник Дины Евгеньевны** представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, выполненную автором самостоятельно на высоком теоретическом, методическом и профессиональном практическом уровне. В работе содержится комплексное исследование по выделению новых бактериальных штаммов, изучению их фенотипических и метаболомных профилей, установлению их безопасности и разработке технологических параметров культивирования и применения исследованных штаммов.

По актуальности, новизне, уровню проведенных исследований, и что немаловажно для работ по специальности «Биотехнология», большой практической значимости, соответствует требованиям установленным в пп. 9–14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (в редакции Постановлений Правительства Российской Федерации 30.07.2014 № 723, от 21.04.2016 N. 335, от 02.08.201 6 № 748, от 29.05.2017 № 650, от 28.08.2017 N. 1024, от 01.10.2018 N 1168, от 20.03.2021 № 426, от 1 1.09.2021 № 1539), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Таким образом, **Дудник Дина Евгеньевна** заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 1.5.6. Биотехнология.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на заседании кафедры «Прикладная биология и микробиология» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», протокол № 10а от 27 октября 2026 г. с участием Ольги Борисовны Сопруновой.

Отзыв составил:
д.б.н., специальность 03.02.08 Экология
профессор, заведующий кафедрой «Прикладная биология и микробиология» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» Ольга Борисовна Сопрунова

рабочая почта составителя: o.soprunova@astu.ru

Сведения о ведущей организации:
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет», АГТУ
Адрес: 414056, Россия, Астраханская область, г.о. город Астрахань,
г. Астрахань, ул. Татищева, стр. 16/1
Телефон: +7 (8512) 61-43-66
E-mail: astu@astu.ru

Подпись О.Б. Сопруновой з а в е р я ю
Ученый секретарь
Ученого Совета ФГБОУ ВО «АГТУ»
к.б.н., доцент Т.А. Макарова