

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Малковой Ангелины Владимировны  
«Разработка биологического препарата для растениеводства на основе новых  
штаммов бактерий рода *Bacillus* и оценка его эффективности»,  
представленную к защите на соискание ученой степени кандидата  
биологических  
наук по специальности 1.5.11 – Микробиология

### **Актуальность диссертационного исследования.**

В настоящее время проблема быстрого распространения резистентности среди патогенных микроорганизмов носит глобальный характер. Все острее встает вопрос изыскания новых соединений, преодолевающих устойчивость патогенов, которые могли бы пополнить существенно уменьшившийся арсенал лекарственных средств. Актуальность выбранной соискателем темы диссертации не вызывает сомнений. Бактерии рода *Bacillus* относятся к группе PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria), которые перспективны для включения в состав микробных биопрепаратов для растениеводства за счет их фитосанитарных свойств и способности положительно воздействовать на продуктивность растений.

В настоящее время популярна стратегия экологически безопасного производства сельскохозяйственной продукции. Поэтому разработка новых биологических средств для защиты и стимуляции роста растений на основе полезных микроорганизмов соответствует современному направлению развития агротехнологий, а также приоритетным векторам развития биотехнологий в РФ.

**Научная новизна** исследования состоит в том, что

- выделено и отобрано 9 новых ризосферных штаммов бактерий *Bacillus* spp., для 4-х из которых научно-практическая значимость подтверждена патентами РФ (Пат. 2693439, Пат. 2694522, Пат. 2797825, Пат.2797699);

- разработан опытный биопрепарат на основе композиции из 3-х штаммов *B. pumilus* (RCAM05516, ВКПМ В-13250, RCAM05517) для защиты и стимуляции роста растений;

- впервые установлена высокая антагонистическая активность бактерий биопрепарата по отношению к различным грибным фитопатогенам;

- впервые выявлена эффективность предложенного биологического препарата при выращивании ценных сельскохозяйственных культур – рапса, овса, гречихи и подсолнечника в условиях *in vivo* и *in vitro*.

**Практическая значимость** результатов, полученных Малковой А.В., подтверждается на учрежденческом и федеральном уровнях внедрения:

- материалы диссертации Малковой А.В. использованы в ходе научных практик, а также на лабораторных занятиях студентов Алтайского государственного университета;

- отечественные коллекции полезных микроорганизмов пополнены 5 новыми штаммами бактерий рода *Bacillus* (*B. toyonensis* ВКПМ В-13249, *B. Pumilus* ВКПМ В-13250, *B. Pumilus* RCAM05516, *B. Pumilus* RCAM05517, *B. mojavensis* RCAM05965) (справки о депонировании № 13249 от 03.12.2018 г., № 13250 от 03.12.2018 г., № 56/04 от 28.04.2022 г., № 57/04 от 28.04.2022 г., № 128/08 от 16.08.2022 г.), перспективными для разработки биопрепаратов;

- разработан биологический препарат для защиты и стимуляции роста растений «Фитопумилин», на который сформированы первичные нормативно-технические документы (ТУ 20.15.80-002-02067818-2022, введено впервые 23.09.2022г., ТИ, приказ ректора от 31.10.2022г. №1551/п), а также зарегистрирован каталожный лист продукции (№ 080.007967).

#### **Обоснованность и апробация полученных результатов.**

Степень достоверности и обоснованности научных положений и выводов подтверждается объемом проведенных исследований, использованием классических научных методов, а также апробацией результатов в ходе участия в 9 Международных, Всероссийских и пр. конференциях. Кроме того, по материалам диссертации соискателя

опубликовано 20 научных работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных журналах и 4 патента РФ на штаммы бактерий.

### **Структура и содержание диссертации.**

Диссертационная работа Малковой А.В. построена по классической схеме и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, трех глав собственных исследований, заключения, выводов, рекомендаций, списка сокращений, списка литературы (434 источника, в том числе 179 – на иностранном языке), списка работ, опубликованных по теме диссертации и приложений. Работа изложена хорошим научным языком на 178 страницах, содержит 36 рисунков и 37 таблиц.

В разделе «**Введение**» обосновывается актуальность диссертационной работы, характеризуется степень разработанности темы исследования, формулируются цель и задачи диссертации, проводятся научная новизна и значимость работы, описывается методология и методы исследования, указываются положения, выносимые на защиту. Также в данном разделе приведены сведения об апробации диссертации и личном участии автора в получении результатов.

В **Главе 1 «Обзор и анализ литературы»** автором проанализирован большой объем научных литературных источников, посвященных описанию свойств бактерий рода *Bacillus*, общей характеристике мероприятий по защите и стимуляции роста растений, а также описанию микробных биопрепаратов для растениеводства.

В **Главе 2 «Материалы и методы исследований»** соискателем подробно описаны материалы и методы (микробиологические, биотехнологические, молекулярно-генетические и пр.), использованные при выполнении работы. При выполнении работы использовался широкий набор методов исследования, включая микробиологические и физиологические. Не вызывают сомнений высокий уровень и тщательность их исполнения, свидетельствующие о необходимой для этого квалификации диссертанта. Все результаты экспериментальной работы подтверждены статистически.

Приведена информация о применяемых математических методах анализа данных.

В трех главах (3 – 5) изложены результаты собственных исследований, с помощью которых были решены поставленные задачи и получены результаты, отвечающие требованиям научной новизны и практической значимости.

**Глава 3 «Природные бактерии рода *Bacillus*»** посвящена выделению и отбору природных штаммов *Bacillus* spp., перспективных для разработки поликомпонентного биопрепарата. В результате многочисленных исследований на основании сведений о биосовместимости, антагонистической активности по отношению к фитопатогенам, а также с учетом источников выделения исследуемых бацилл, для дальнейших исследований была составлена микробная композиция на основе 3-х ризосферных штаммов *B. pumilus* (RCAM05516, RCAM05517, ВКПМ В-13250).

**В Главе 4 «Разработка технологии получения микробного биопрепарата на основе консорциума штаммов *B. pumilus*»** приведена последовательность технологических операций, которые необходимо реализовать для наработки опытной партии предложенного поликомпонентного биопрепарата. Раздел также содержит сведения о сроке годности нового биологического средства для защиты и стимуляции роста растений, а также особенности применения препарата в полевых условиях.

**Глава 5 «Оценка эффективности разработанного опытного биопрепарата»** содержит результаты по изучению положительных эффектов действия предложенного средства для растениеводства. Для полученного биопрепарата установлена высокая антагонистическая активность по отношению к грибным фитопатогенам, оценена возможность совместного использования с другими биологическими и химическими пестицидами, выявлена хорошая приживаемость бактерий на семенах рапса, овса, гречихи и подсолнечника. Также в лабораторных и полевых условиях зафиксировано

позитивное действие поликомпонентного биопрепарата на биометрические показатели данных культурных растений.

В разделе «**Заключение**» автором обобщены полученные результаты. Представленные в следующем разделе **выводы** соответствуют цели и задачам диссертационного исследования.

В разделе «**Рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования**» автор указывает основные направления использования полученных результатов.

#### **Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации**

Автореферат Малковой А.В. полностью отражает содержание диссертационного исследования, написан научным языком и оформлен в соответствии с требованиями нормативных документов.

#### **Замечания и вопросы по диссертации.**

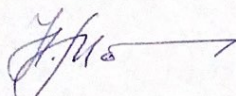
Хотелось бы уточнить каковы механизмы действия антагонистической активности исследуемых бактерий по отношению к грибным фитопатогенам. Воздействие может проявляться посредством образования, как вторичных метаболитов – антибиотиков, так и в результате синтеза гидролитических ферментов - хитиназ, - продуктов основного метаболизма, разрушающих клеточные стенки грибов фитопатогенов. Интересен и механизм ростостимулирующего воздействия на растение. В качестве развития работы хотелось бы пожелать автору выйти на молекулярные механизмы анализа функциональных генов, отвечающих за определенные исследуемые свойства бактерий. Указанное пожелание не умаляет значимости диссертационного исследования и носит рекомендательный характер.

#### **Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.**

Диссертационная работа Малковой Ангелины Владимировны «Разработка биологического препарата для растениеводства на основе новых штаммов бактерий рода *Bacillus* и оценка его эффективности» является

законченной научно-квалификационной работой, которая по своей актуальности, методическому обеспечению, новизне, научному и практическому значению, а также степени апробации соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. с изменениями, опубликованными в Постановлениях Правительства Российской Федерации от 30.07.2014 № 723, от 21.04.2016 № 335, от 02.08.2016 № 748, от 29.05.2017 № 650, от 28.08.2017 № 1024, от 01.10.2018 № 1168, от 20.03.2021 № 426, от 1.09.2021 № 1539, от 26.09.2022 № 1690, от 26.01.2023 № 101, от 18.03.2023 № 415, от 26.10.2023 № 1786), предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Малкова Ангелина Владимировна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11 – Микробиология.

Официальный оппонент:  
доктор биологических наук  
по специальности 1.5.11–  
Микробиология



Мануچارова Наталия Александровна

профессор кафедры биологии почв Факультета почвоведения  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Московский государственный университет имени  
М.В. Ломоносова»

дата

119991, Москва,  
Ленинские горы, д.1, стр.12  
Тел. +7 (495) 939-34-05  
Email: manucharova@mail.ru

подпись И.А. Мануچارовой  
119234, Москва, Ленинские горы, МГУ  
ФАКУЛЬТЕТ  
ПОЧВОВЕДЕНИЯ  
МГУ имени М.В. Ломоносова

Подпись Л.А. Толпешта

И.о. декана факультета почвоведения  
МГУ имени М.В.Ломоносова  
д.б.н., проф. И.И.Толпешта



29 января 2024г.