

## Отзыв

на автореферат соискателя

МАЛКОВА АНГЕЛИНА ВЛАДИМИРОВНА

на тему «РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА НА ОСНОВЕ НОВЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS* И ОЦЕНКА ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ»,

представленную на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11. Микробиология

Автореферат, представленный для отзыва, состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованных источников и приложений.

### Актуальность темы диссертационной работы

В соответствии с ключевыми направлениями развития биотехнологий и импортозамещения в Российской Федерации, принятыми на государственном уровне, разработка и внедрение новых биопрепаратов для растениеводства относится к приоритетным, способствующим переходу к высокопродуктивному и экологически безопасному сельскому хозяйству на основе использования биофунгицидов и биоинсектицидов. Ризосферные представители рода *Bacillus* обладают не только высокой антибиотической активностью по отношению к фитопатогенам, но и относительно устойчивы к неблагоприятным факторам из-за способности к образованию эндоспор.

Как правило, на современном рынке биофунгицидов, составляющем 1-5% от общего рынка фунгицидов, представлены одноштабмовые препараты сенной палочки *B. subtilis*. Однако, исходя из всего предшествующего опыта применения пробиотиков в различных отраслях народного хозяйства, многоштабмовые консорциумы, подобранные по принципам мутуалистического симбиоза или комменсализма лучше имитируют естественный природный симбиоз, активнее и устойчивее одноштабмовых препаратов.

Таким образом, научно-исследовательская работа Малковой Ангилины Владимировны, направленная на создание адаптированной технологии выделения новых штаммов *Bacillus* и подбора консорциума-прототипа многоштабмового биофунгицида и оценки его эффективности, является актуальной и имеет большое социально-экономическое значение.

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

Научная новизна выполненных исследований заключается в следующем:

Выделено и охарактеризовано 9 новых штаммов бактерий *Bacillus* spp. из ризосферы растений Алтайского края, для 4-х из них научно-практическая значимость подтверждена патентами РФ (Пат. 2693439, Пат. 2694522, Пат. 2797825, Пат.2797699).

Впервые создан опытный образец биопрепарата на основе консорциума из 3-х депонированных штаммов *B. pumilus* (RCAM05516, ВКПМ В-13250, RCAM05517) для защиты и стимуляции роста сельскохозяйственных растений.

Впервые подтверждена антагонистическая активность разработанного прототипа препарата по отношению к различным грибным фитопатогенам. В лабораторных и полевых условиях установлена стимулирующая активность предложенного опытного образца биопрепарата «Фитопумилин» при выращивании ценных сельскохозяйственных культур – рапса, овса, гречихи и подсолнечника.

## **Обоснованность и достоверность основных положений и выводов**

Научные положения, выносимые соискателем на защиту, достаточно обоснованы, подтверждены аналитическим и экспериментальным материалом.

Степень достоверности сделанных выводов подтверждается повторностью проводимых экспериментальных исследований, хорошей воспроизводимостью полученных данных с использованием стандартных и общепринятых методов исследований, классических и современных методов микробиологических и биотехнологических исследований. Полученные результаты подтверждены методами статистической обработки. Основное содержание диссертации отражено в 20 публикациях, из них 4 в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 2 в журнале, входящем в базу цитирования Scopus, а также в 4 патентах РФ.

## **Теоретическая и практическая ценность результатов диссертационной работы**

1. Из ризосферы растений Алтайского края выделено и описано 9 новых штаммов споровых бактерий *Bacillus* spp., три из которых (*Bacillus pumilus* ВКПМ В-13250, *Bacillus pumilus* RCAM05516, *Bacillus pumilus* RCAM05517) перспективны для разработки поликомпонентного биопрепарата для сельского хозяйства на основании их биосовместимости и антагонистической активности по отношению к микромицетам *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Alternaria* sp. и *Phytophthora infestans*.
2. Разработана технология полупромышленного производства опытных партий биопрепарата для растениеводства на основе микробного консорциума из трех ризосферных штаммов *Bacillus pumilus* в виде лиофилизированного порошка с сохранением численности жизнеспособных клеток не менее  $1 \times 10^{11}$  колониеобразующих единиц на грамм при хранении в течение 2-х лет.
3. Прототип биопрепарата на основе композиции из трех природных штаммов *Bacillus pumilus* обладает широким спектром антагонистической активности против фитопатогенных грибов (*Phytophthora infestans*, *Penicillium* spp., *Aspergillus* sp., *Alternaria* sp., *Alternaria solani*, *Alternaria tenuissima*, *Alternaria brassicae*, *Fusarium solani*, *Fusarium graminearum*, *Pythium* sp., *Botrytis* sp.), совместимостью с рядом коммерческих биологических и химических пестицидов («Триходерма вериде», «Алирин-Б», «Лепидоцид», «Круйзер», «Престиж», «Инстиво» и «Винцит») для протравливания семян, а также стимулирующей активностью в отношении культурных растений.

### **Личный вклад соискателя**

Диссертация является самостоятельной квалификационной работой, имеющей прикладное значение, в которой автор провёл поиск и анализ литературных данных, сформулировал цель работы и научные задачи, разработал методологию исследований, провёл эксперименты и обработал полученные данные, сделал заключение и выводы.

Структура работы носит классический характер, характеризуется внутренним единством, написана грамотным научным языком.

Введение содержит обоснование актуальности темы, сформулированную цель и задачи, необходимые для реализации поставленной цели, научную новизну, теоретическую и практическую значимость, общие сведения о диссертационной работе.

В первой главе приведены результаты анализа научно-технической информации, описывающие состояние проблемы. Автор даёт обзор биопестицидов, разрешенных для применения на территории Российской Федерации. Помимо этого, приведены сведения о болезнях растений и некоторых фитопатогенных микроорганизмах, и мероприятиях, реализуемых для защиты и стимуляции роста растений в современном сельском хозяйстве. Во второй главе приведено описание организации работы, объектов и методов исследования. Она содержит последовательность проведения этапов работ и их взаимосвязь. В третьей главе представлены экспериментальные результаты, полученные при выделении штаммов из ризосферы растений, их идентификации, в том числе с помощью генетической идентификации по 16S рРНК и с использованием специфических праймеров. Проведена экспериментальная оценка их биосовместимости, определены антифунгальные/антимикотические свойства отобранных штаммов *Bacillus* spp. Автор проводит оценку полученных экспериментальных данных и отбор штаммов для разрабатываемого прототипа биологического препарата для защиты растений.

В четвертой главе представлены результаты культивирования в биологическом реакторе отобранных в ходе предыдущего этапа работы и получения лиофилизированной биомассы и изучение хранимоспособности прототипа биопрепарата при 4–6 °С и 25 °С в течение 2-х лет.

В пятой главе представлены результаты по изучению антимикотических свойств прототипа препарата биопестицида против фитопатогенов, приживаемость штаммов консорциума на семенах рапса, овса, гречихи и подсолнечника, а также его устойчивость в ситуации одновременного

использования с химическими пестицидами. Также изучена ростостимулирующая активность предложенного опытного образца биопрепарата с семенами тех же культур.

В результате полевых испытаний зафиксирован значимый эффект от применения разработанного прототипа биопрепарата на биологическую урожайность и другие элементы структуры урожая рапса, подсолнечника и гречихи, овса.

Автореферат диссертации удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым. Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации. Содержание работы соответствует заявленной специальности. Автореферат даёт представление, что А. В. Малкова провела серьёзное, актуальное научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне, и заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности по специальности 1.5.11—Микробиология.

Рецензент: кандидат технических наук,  
доцент кафедры технологии  
молока и молочных продуктов  
ФГБОУ ВО «Вологодская  
государственная молочнохозяйственная  
академия имени Н.В. Верещагина»  
Адрес: 160555, Вологодская область,  
г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, д. 2  
Тел. +7 (8172) 52-47-11  
Email: inchem1@molochnoe.ru

 Полянская Ирина Сергеевна  
заверяю  
Начальник отдела кадров  
И.А. Андреева  
« 04 » декабря 2023 г.

