

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Клыковой Марины Викторовны «Биологическое обоснование использования штамма *Pseudomonas chlororaphis*-VSK-26A3 в качестве продуцента антимикробных препаратов», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.03– микробиология и 03.01.06 – биотехнология (в том числе бионанотехнология).

Диссертационная работа Клыковой Марины Викторовны посвящена селекции перспективных штаммов-продуцентов средств биологических средств защиты растений, обладающих несколькими различными полезными свойствами.

Развитие современных методов интенсивного земледелия невозможно без эффективных способов борьбы с фитопатогенными бактериями. Для борьбы с ними применяются химические препараты, однако их применение весьма ограничено ввиду низкой избирательности, появлению резистентных форм фитопатогенов и особенно из-за вредного влияния химикатов на другие организмы. Одним из путей решения этой проблемы является использование безопасных бактериальных препаратов. Другой проблемой, препятствующей развитию интенсивного растениеводства, являются высокие темпы истощения мировых запасов фосфорного сырья.

Решение указанных проблем может быть достигнуто за счет поиска и селекции эффективных продуцентов, разработки на их основе новых продуктов, обладающих несколькими различными полезными свойствами.

Эти задачи можно решить с использованием фосфатрастворяющих микроорганизмов. Для этих культур возможна комбинация таких полезных свойств, как: обогащение почвы фосфором, стимуляция корневой системы растений и высокая антагонистическая активность против патогенов, в том числе при низких температурах. Актуальность избранной темы вытекает из

несомненной полезности указанных продуцентов для создания на их основе нового класса биопрепаратов.

Автором впервые выделен новый штамм *Pseudomonas chlororaphis ssp. chlororaphis* Vsk-26a3, проявляющий высокие фосфатрастворяющие, ростстимулирующие, антибактериальные и антигрибные свойства, в том числе, при пониженных температурах ( $5\pm 3$ ) °С.

Была установлена способность штамма эффективно растворять фосфаты, а также показано, что механизм растворения связан с образованием выделенным микроорганизмов глюконовых кислот.

Далее была изучена антагонистическая активность селективного штамма к 23 тест-культурам грибных и бактериальных фитопатогенов. Установлено, что продуцент обладает высокой антагонистической активностью к большинству тестируемых культур.

Автором была детально изучена природа антимикробных метаболитов с помощью современных физико-химических методов анализа. Выявлены основные активные метаболиты - производные 2-оксифеназина.

Поскольку выделенный штамм показал высокую эффективность в качестве продуцента для средств защиты растений, была проведена оптимизация состава питательных сред и физико-химических параметров роста культуры при глубинном культивировании. Для решения задачи по оптимизации среды и условий культивирования автором было использовано программное обеспечение IMMД (интегрированная математическая модель развития). Использование математической модели позволило выбрать дешевую питательную среду, превосходящую ранее описанные.

На основе проведенных исследований была разработана лабораторная технология производства бактериального препарата, в состав которого входят не только живые клетки продуцента, а также концентрат микробных метаболитов, что позволило сделать процесс производства практически безотходным.

По указанной технологии были приготовлены экспериментальные образцы в виде сухих порошков с концентрацией  $(4\div 6)\times 10^{11}$  КОЕ/г для полевых испытаний.

Полученный экспериментальный образец биопрепарата на основе *Ps. chlororaphis* Vsk-26a3 показал эффективность в полевых испытаниях на культурах сои, яровой, озимой пшениц, в том числе при искусственном инфицировании возбудителем снежной плесени.

Таким образом, была показана практическая значимость проведенных исследований свойств штамма-продуцента: механизмов его фосфат солибилизирующей активности, а также природы антимикробных метаболитов, синтезируемых продуцентом.

Работа, выполненная Клыкковой М.В., является хорошим примером интересной научной разработки, доведенной до практической реализации.

Новизна представленных результатов и обоснованность выводов рецензируемой работы не вызывает сомнений, результаты представляют большой научный и практический интерес и могут быть использованы при создании нового поколения средств защиты растений. В результате этих исследований разработан лабораторный технологический регламент.

По диссертационной работе и автореферату имеются некоторые замечания, которые в целом не влияют на положительную оценку работы:

- При выборе перечня наиболее опасных для Российской Федерации в настоящее время фитопатогенных микроорганизмов целесообразно дополнить его бактериями *Erwinia amylovora* и *Acidovorax citrulli*, отмеченные специалистами ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» как одними из наиболее опасных.

- В тексте автореферата отмечены некоторые опечатки – стр.12, 13.

Диссертационная работа Клыкковой Марины Викторовны соответствует критериям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, и представляет собой завершённую научно-

квалификационную работу, а её автор Клыкова М.В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 03.02.03– микробиология и 03.01.06 – биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Кандидат биологических наук (специальность 03.01.06 – биотехнология), старший научный сотрудник, заведующий центром экспериментальной биотехнологии ФГБУН Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН

Владимир Александрович Самойленко

Адрес: 142290, Московская область, г.Пушино, пр-т Науки, д.5,  
тел./факс: 8 (495)956-33-70

01 декабря 2016 года

