

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт
биологической промышленности»

141142, Московская обл., Щелковский р-н, пос. Биокомбината

Тел/ Факс 8 (49656)7-32-63 e-mail: vnitibp@mail.ru

« 30 » апреля 2021 г. № 16/22

Отзыв

на автореферат диссертации Ха Тхи Зунг «ПОЛУЧЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ БАКТЕРИЙ РОДА *PAENIBACILLUS*», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Одной из основных тенденций современной сельскохозяйственной биотехнологии является применение биологически активных веществ, синтезируемых микроорганизмами, которые способствуют росту, развитию растений и животных и улучшению их физиологического состояния. Биопрепараты на основе микроорганизмов имеют широкие спектры действия, что позволяет применять их в качестве регуляторов роста растений, биофунгицидов, иммуномодуляторов и/или земледобрильных препаратов. В связи с этим необходим поиск новых видов и штаммов микроорганизмов с хозяйственными ценными признаками, такими как мощная ферментативная система, фунгицидная активность и стимулирующие рост растений фосфат-мобилизирующая и азотфиксирующая способности и последующее их внедрение в технологию защиты агроценозов от неблагоприятных факторов среды. Это является перспективным направлением, связанным с экологизацией растениеводства и животноводства.

Исходя из анализа опубликованных работ ризосферные микроорганизмы рода *Paenibacillus* можно отнести к перспективным микроорганизмам для сельского хозяйства.

Наряду с поиском новых продуцентов актуальным является снижение себестоимости биопрепаратов, которого можно достичь использованием в технологии в качестве субстратов вторичных ресурсов переработки растительного сырья, в частности, отходов сельскохозяйственного производства.

Применение в биотехнологии ризобактерий рода *Paenibacillus* как продуцентов биопрепаратов сельскохозяйственного назначения, поиск эффективных штаммов рассматриваемых бактерий и изучение их способности ассимилировать углеводы и другие вещества вторичных ресурсов переработки растительного сырья является весьма перспективным.

Исходя из этого, тема исследований, выбранная диссертантом, актуальна и перспективна для успешного развития АПК РФ.

Цель исследований представленной работы - разработка технологических основ получения биопрепаратов сельскохозяйственного назначения с применением бактерий *P. mucilaginosus* и *P. salinicaeni*.

Автором реализован комплекс исследований по:

- определению биотехнологических характеристик штаммов бактерий *P. mucilaginosus* 560, 563, 567, 568, 572, 574, 17-2 и штамма *P. salinicaeni* 17-6 по калий-фосфат-мобилизирующей и азотфиксирующей способностям, синтезу ферментов, экзополисахаридов и накоплению индолилуксусной кислоты;

- оценке эффективности утилизации субстратов, полученных из вторичных ресурсов переработки растительного сырья, в частности, ферментолизата клетчатки рисовой шелухи, экстрактов ксилана из многолетних растений и мелассы, штаммами бактерий *P. mucilaginosus* и *P. Salinicaeni*;

- определению влияния условий культивирования бактерий *P. mucilaginosus* и *P. salinicaeni* на синтез ферментов, биомассы и экзополисахаридов;

- получению биопрепаратов и разработке принципиальных технологических схем изготовления биоудобрений и кормовых добавок на основе наиболее активных из исследованных штаммов бактерий *P. mucilaginosus* и *P. salinicaeni*, продуцирующих биомассу, экзополисахариды и ферменты.

Научная новизна исследований заключается в том, что:

- установлен двухфазный рост (диауксия) штаммов бактерий *P. mucilaginosus* 560, 563, 567, 572, 574 при культивировании на питательной среде, содержащей гетерогенные по углеводному составу субстраты;

- по результатам проведенного скрининга свойств и подбора условий культивирования отобраны штаммы *P. mucilaginosus* 560 и *P. mucilaginosus* 574 – продуценты ксиланаз, целлюлаз и целлобиаз, которые рекомендованы для получения биопрепаратов.

Диссертантом установлено:

- целесообразность культивирования рассматриваемых штаммов почвенных бактерий *P. mucilaginosus* и *P. salinicaeni* на питательных средах, приготовленных на основе вторичных ресурсов переработки растительного сырья: ферментолизата рисовой шелухи и мелассы;

- исследованные штаммы почвенных бактерий *P. mucilaginosus* и *P. salinicaeni* обладают полиферментативной активностью (β -фруктофуразидазной, нитрогеназной, фитазной, целлюлазной, целлобиазной и ксиланазной);

- активность ксиланаз, полученных культивированием штамма *P. mucilaginosus* 560 на питательной среде с ферментолизатом клетчатки однолетних растений (рисовая шелуха), больше, чем активность ксиланаз, полученных на питательной среде с экстрактами, содержащими преимущественно ксиланы многолетних растений (береза, бук).

- штамм *P. mucilaginosus* 574 обладает наибольшей способностью азотфиксации, максимальным накоплением индолилуксусной кислоты, максимальным выходом биомассы и экзополисахаридов и рекомендуется для получения биопрепаратов. Данный штамм эффективно культивируется на питательной среде с мелассой без дополнительного источника солей и азота. В результате подбора условий культивирования на питательной среде, содержащей мелассу, штамм *P. mucilaginosus* 574 способен ассимилировать 96 % углеводов мелассы, синтезировать до 9,6 г/л экзополисахаридов при содержании в культуральной жидкости $6 \cdot 10^8$ КОЕ/мл. Показана выживаемость продуцента в полученном продукте после сушки и при хранении в течение 3 месяцев не менее 10^7 КОЕ/г.

Практическая значимость работы:

- результаты исследований позволяют рекомендовать и расширить возможность применения вторичных ресурсов переработки растительного сырья, в частности, мелассы и ферментолизатов клетчатки рисовой шелухи в качестве субстратов для культивирования почвенных бактерий *P. mucilaginosus* и *P. Salinicaeni*;

- обоснованы параметры технологии комплексной переработки клетчатки рисовой шелухи для получения ферментолизата с минимальными потерями простых сахаров;

- определены технологические параметры культивирования штаммов *P. mucilaginosus* 560 и *P. mucilaginosus* 574;

- предложен технологический процесс получения биоудобрения на основе отходов сахарного производства, разработана кормовая добавка, обладающая защитным эффектом от микотоксинов;

- проведены эксперименты по испытанию биоудобрения в делячных опытах, положительные результаты которых подтверждены актом ООО «Микробокс»;

- рекомендовано применение комбинированной кормовой добавки на основе штаммов бактерий *P. mucilaginosus* 560 и 574 для повышения детоксикации кормов от микотоксинов и увеличения усвояемости кормов животными.

По материалам диссертации опубликовано 16 работ, в том числе, 7 публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 из них в журнале, входящем в реферативную базу Scopus, 3 из них в журнале, входящем в реферативную базу Web of Sciences, 9 - в других изданиях и материалах семи конференций.

Работа соответствует паспорту научной специальности ВАК 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии) – по пп. 2 и 3.

Принципиальных замечаний по работе нет.

Теоретическая и практическая значимость работы обусловлена актуальностью исследуемой проблемы. Основные выводы и положения работы расширяют и углубляют теоретическую базу для создания современных экологически безопасных препаратов для АПК РФ.

Научные положения, выводы и практические рекомендации, сформулированные в диссертационной работе научно-обоснованы, достоверны и вытекают из результатов собственных исследований. Исследования проведены на большом фактическом материале с применением сертифицированного оборудования; использованы современные методы исследований.

Заключение. Учитывая вышеизложенное, диссертационная работа Ха Тхи Зунг «ПОЛУЧЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ БАКТЕРИЙ РОДА *PAENIBACILLUS*» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020).

Автор диссертационной работы Ха Тхи Зунг заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Доктор технических наук (специальность 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), зав. отделом противобактериальных препаратов
ФГБНУ «ВНИТИБП» Павленко Игорь Викторович
e-mail: polt65@yandex.ru

Доктор биологических наук (специальность 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), ведущий научный сотр. отдела обеспечения качества
ФГБНУ «ВНИТИБП» Неминущая Лариса Анатольевна
e-mail: nem_la53@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности»

141142, Московская обл., Щелковский р-н, пос. Биокомбината, стр. 17
Тел/ Факс 8 (49656)7-32-63 e-mail: vnitibp@mail.ru

Подписи Павленко И.В. и Неминущей Л.А. заверяю

Ученый секретарь ВНИТИБП,
кандидат сельскохозяйственных наук

Е.В. Маркова

29 апреля 2021г.

