

УДК 632.953.1

## ИНГИБИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ *ECHINOPS SPHAEROCEPHALUS* В ОТНОШЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ БУРОЙ ГНИЛИ *RALSTONIA SOLANACEARUM* В УСЛОВИЯХ *IN VIVO*

*Д.А. Доморацкая*<sup>1,2</sup>, *Р.Н. Киракосян*<sup>2</sup>, *О.Ю. Словарева*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», р.п. Быково, Россия,

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Работа посвящена исследованию действия мордовника шароголового на возбудителя бурой бактериальной гнили картофеля в условиях продолжающегося вегетационного опыта. Опыт включал в себя вариант с зараженными растениями картофеля с подсевом мордовника, контроль с зараженными растениями без посева, контроль со здоровыми растениями. Ингибирующее действие было подтверждено путем сравнения симптоматики, длины побегов и количества погибших растений картофеля в варианте с подсевом мордовника и контролей.

**Ключевые слова:** биологически активные вещества, бурая гниль, мордовник шароголовый, картофель, продуценты.

## INHIBITORY EFFECT OF *ECHINOPS SPHAEROCEPHALUS* ON THE BROWN ROT PATHOGEN *RALSTONIA SOLANACEARUM* *IN VIVO*

*D.A. Domoratskaya*<sup>1,2</sup>, *R.N. Kirakosyan*<sup>2</sup>, *O.Yu. Slovareva*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> All-Russian Plant Quarantine Center, Bykovo, Russia,

<sup>2</sup> Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

This study is devoted to the research of the effect of great globe-thistle on brown rot pathogen in the conditions of ongoing pot experiment. The experiment included a variant with infected potato plants cocultivated with great globe-thistle, control with infected potato without great globe-thistle, and control with healthy potato plants. The inhibitory effect was confirmed by comparing the symptoms, the length of shoots and the number of dead potato plants in the variant cocultivated with great globe-thistle to the controls.

**Keywords:** bioactive substances, brown rot, great globe-thistle, potato, producers.

Картофель является одной из важнейших сельскохозяйственных культур России, не только из-за его популярности в нашей стране в качестве пищи и сырья для различных областей промышленности, но также и из-за того, что ежегодно экспорт этой продукции значительно увеличивается – за первое полугодие 2024 года продажа отечественного картофеля выросла в 1,8 раза по сравнению с прошлым годом [1]. Этот овощ выращивают по всему миру из-за его высоких питательных свойств и относительной неприхотливости к условиям возделывания, выведено множество сортов, районированных под различные климатические условия. Картофель подвержен ряду болезней, среди которых особо опасной является бурая гниль картофеля. Эта болезнь вызывается бактерией *Ralstonia solanacearum*, проникающей в растение через поранение с почвой и водой, и вызывающая системное увядание всего организма хозяина, размножаясь в его сосудах.

Симптоматика проявляется в виде поздней и малой всхожести клубней, а всходы увядают, гниют и засыхают. Клубнеобразование также резко падает, у семенного и новых клубней

поражается сосудистый пучок, который заполняется темной массой бактерий, отчего болезнь получила свое название – бурая гниль. Возбудитель бурой бактериальной гнили картофеля *Ralstonia solanacearum* входит в Единый перечень карантинных организмов Евразийского экономического союза и фитосанитарные списки других стран, но при этом распространен в ряде стран (Египет, Турция, Китай), осуществляющих экспорт картофеля в РФ. Риск интродукции фитопатогена на территории РФ является высоким, в связи с чем, кроме фитосанитарного контроля, актуальна разработка других профилактических мер борьбы.

Частью комплекса таких мер, а также одним из способов повышения качества и количества семенного и продовольственного картофеля на данный момент является применение биологизированных мер защиты растений, которые разрабатываются с использованием биотехнологических методов поиска новых биологически активных веществ и их продуцентов. Одним из таких перспективных продуцентов является мордовник шароголовый – растение семейства Астровые, которое в ходе своего метаболизма производит соединения ряда тиофенов, к которым в последнее время проявляется высокий интерес в области медицины из-за их антимикробных, противовоспалительных и других свойств [2].

Цель работы заключалась в определении ингибирующего влияния мордовника шароголового на бурую бактериальную гниль в условиях *in vivo*.

В исследовании использовали сорт столового картофеля Ред Скарлет, районированный для южных регионов России, страной-оригинатором которого являются Нидерланды. Этот сорт широко выращивается в стране как частными фермерами, так и компаниями по производству чипсов и картофеля фри. Партию клубней перед закладкой опыта протестировали на отсутствие наиболее распространенных бактериальных, вирусных и грибных болезней.

Искусственное заражение производили референтным штаммом *Ralstonia solanacearum* из внутрилабораторной коллекции бактериологии и анализа ГМО ИЛЦ ФГБУ «ВНИИКР», видовая принадлежность которого была установлена методами ПЦР, секвенирования участка 16S рДНК и анализом белкового состава методом MALDI-TOF. Схема опыта – инфицированный картофель (положительный контроль), картофель без инфекционного фона (отрицательный контроль), инфицированный картофель с сокультивируемыми в непосредственной близости к клубню растениями мордовника шароголового (вариант). Опыт закладывали в условиях теплицы при контролируемых значениях температуры (23-25°C) и относительной влажности воздуха (60-65%) без искусственного освещения, длина светового дня 15-16 часов.

Результаты. Через 60 дней после закладки опыта в положительном контроле 30% растений картофеля погибло, отрицательный контроль остался без симптомов поражения бурой гнилью на побегах, вариант проявлял симптомы болезни в виде увядания и бурых пятен на листьях. Длина побегов варианта была в среднем в 1,5 раза меньше, чем у отрицательного контроля.

Проведенный ПЦР-тест образцов отобранных участков вегетативных частей растений (в том числе погибших) с помощью набора для проведения ПЦР в реальном времени «*Ralstonia solanacearum* (раса 3, bv.2)-РВ» (ЗАО «Синтол», Россия) показал, что уровень зараженности варианта меньше уровня зараженности положительного контроля. Исходя из значений пороговых циклов ПЦР-РВ концентрация патогена в положительном контроле превышала указанный показатель в варианте. На данный момент опыт продолжается, планируется снятие урожая с растений и оценка количества и качества клубней по нескольким показателям (уровень зараженности, размер, содержание крахмала). По результатам проведенной работы можно сказать, что мордовник шароголовый ингибирует развитие бурой бактериальной гнили картофеля. Растение не проявляет бактерицидные свойства, но проявляет бактериостатическую активность, сдерживая развитие болезни даже при высокой концентрации инокулюма.

**Благодарности.** Работа проведена при финансировании ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» по теме НИР 5.5 «Изучение карантинных и особо опасных бактериальных болезней растений и их возбудителей в целях обеспечения биобезопасности территории РФ и экспортной продукции».

### Библиографический список

1. Экспорт российского картофеля в I квартале 2024 года вырос почти в два раза URL: <https://fsvps.gov.ru/news/jeksport-rossijskogo-kartofelja-v-i-kvartale-2024-goda-vyros-pochti-v-dva-raza> (дата обращения: 08.07.2024).
2. Mabkhot, Y.N., Kaal, N.A., Alterary, S. et al. Antimicrobial activity of thiophene derivatives derived from ethyl (E)-5-(3-(dimethylamino)acryloyl)-4-methyl-2-(phenylamino)thiophene-3-carboxylate // Chemistry Central Journal. 2017. Vol. 11. № 75. DOI: 0.1186/s13065-017-0307-z.