

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.12.18

(21) Номер заявки
201890824

(22) Дата подачи заявки
2016.09.28

(51) Int. Cl. *A01N 43/80* (2006.01)
A23L 19/18 (2016.01)

(54) ПРИМЕНЕНИЕ ИЗОТИАНИЛА ДЛЯ БОРЬБЫ С CANDIDATUS LIBERIBASTER SSP И/ИЛИ CANDIDATUS PHYTOPLASMA SSP И СПОСОБ БОРЬБЫ С CANDIDATUS LIBERIBASTER SSP И/ИЛИ CANDIDATUS PHYTOPLASMA SSP В РАСТЕНИЯХ СЕМЕЙСТВА SOLANACEAE

(31) 15187800.6

(32) 2015.09.30

(33) EP

(43) 2019.02.28

(86) PCT/EP2016/073096

(87) WO 2017/055342 2017.04.06

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
БАЙЕР КРОПСАЙЕНС
АКЦИЕНГЕЗЕЛЬШАФТ (DE)

(72) Изобретатель:
Кумар Динеш (DE), Браун Кристоф
Андреас (US), Терразас Портилло
Хуан Карлос, Тапиа Рамос Элиас,
Камберо Рамирез Луис Мартин (MX)

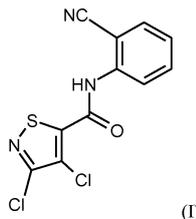
(74) Представитель:
Беляева Е.Н. (BY)

(56) WO-A2-2010089055
WO-A1-2013107785
WO-A1-2011045317
MX-A-2013007449

JOSEPH E. MUNYANEZA: "Zebra Chip Disease of Potato: Biology, Epidemiology, and Management", AMERICAN JOURNAL OF POTATO RESEARCH; THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POTATO ASSOCIATION OF AMERICA, SPRINGER-VERLAG, NEW YORK, vol. 89, no. 5, 30 August 2012 (2012-08-30), pages 329-350, XP035116748, ISSN: 1874-9380, DOI: 10.1007/S12230-012-9262-3 abstract page 331, right-hand column, lines 3-30, page 342, left-hand column, line 38 - page 343, right-hand column, line 11, page 344, left-hand column, lines 32-46

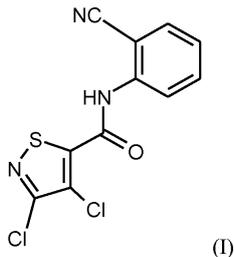
MUQING ZHANG ET AL.: "Screening Molecules for Control of Citrus Huanglongbing Using an Optimized Regeneration System for 'Candidatus Liberibacter asiaticus'-Infected Periwinkle (*Catharanthus roseus*) Cuttings", PHYTOPATHOLOGY, vol. 100, no. 3, 1 March 2010 (2010-03-01), pages 239-245, XP55235373, US ISSN: 0031-949X, DOI: 10.1094/PHYTO-100-3-0239 abstract page 244, right-hand column, lines 30-34
US-A-5643626
GB-A-2048048

(57) Изобретение относится к новому применению изотиазолкарбоксамида формулы (I)



(общепринятое наименование изотианил) для борьбы с бактериями *Candidatus Liberibacter ssp* и/или *Candidatus Phytoplasma ssp*, а именно с бактериями *Candidatus Liberibacter solanacearum* и/или *Candidatus Phytoplasma americanum*, в растениях семейства *Solanaceae*, представляющих собой картофель, а также к способу борьбы с *Candidatus Liberibacter ssp* и/или *Candidatus Phytoplasma ssp* в растениях семейства *Solanaceae*, представляющих собой картофель.

Изобретение относится к новому применению изотиазолкарбоксамид формулы (I)



(общепринятое наименование: изотианил) для борьбы с бактериями *Candidatus Liberibacter ssp* и/или *Candidatus Phytoplasma ssp*, предпочтительно с бактериями *Candidatus Liberibacter solanacearum* и/или *Candidatus Phytoplasma americanum*, более предпочтительно *Candidatus Liberibacter solanacearum*, в растениях, предпочтительно растение выбрано из семейства Solanaceae, предпочтительно растение представляет собой картофель (*Solanum tuberosum*).

Кроме того, настоящее изобретение обеспечивает применение изотианила по настоящему изобретению в качестве регулятора роста растений для клубнеплодных сельскохозяйственных культур, предпочтительно в качестве регулятора роста картофеля, при этом в результате такого применения обеспечивается увеличение урожая клубнеплодных сельскохозяйственных культур (в частности, увеличение веса клубневидного корня) и/или увеличение роста клубнеплодных сельскохозяйственных культур (в частности, увеличение роста листьев клубнеплодных сельскохозяйственных культур), в каждом случае по сравнению с клубнеплодными сельскохозяйственными культурами, которые не обработаны агрохимически активными соединениями (необработанные контрольные растения), или в качестве альтернативы по сравнению со стандартной обработкой.

Кроме того, настоящее изобретение обеспечивает снижение частоты пятнистости клубней картофеля из-за инфицирования бактериями *Candidatus Liberibacter ssp*, в частности *Candidatus Liberibacter solanacearum*.

Кроме того, настоящее изобретение также обеспечивает жареный хрустящий картофель, приготовленный путем жарки картофеля, выращенного способом по изобретению.

Наконец, настоящее изобретение обеспечивает способ борьбы с указанными бактериальными патогенами в растениях семейства Solanaceae, в частности, в картофеле путем обработки таких растений изотианилом.

Бактерии *Candidatus ssp* - это бактерии, которыми заражается картофель и прочие культуры семейства пасленовых посредством переносчиков из семейства листоблошковые (например, *Bactericera cockerelli*).

Заболевание "зебра чип" ("полосатость чипсов") вызывается *Candidatus Liberibacter solanacearum*; на пластинках жареного хрустящего картофеля, приготовленного из плодов растений, зараженных этим заболеванием, появляются коричневые или черные пятна, вследствие этого, качество жареного хрустящего картофеля снижается, в наихудшем случае такие плоды становятся полностью непригодными для приготовления жареного хрустящего картофеля.

Возбудителем пурпурной верхушки является *Candidatus Phytoplasma americanum*.

Так как в настоящее время нет подходящих способов лечения растений с помощью антибиотиков, защита от заболевания, как правило, обеспечивается с помощью программы применения инсектицидов с целью борьбы с переносчиками заболевания.

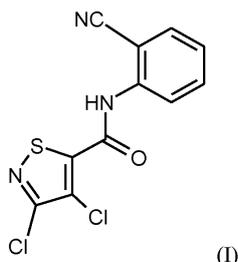
Тем не менее, программа применения инсектицидов не обеспечивает достаточно низкий уровень пораженных заболеванием растений; в частности, при жарении клубней таких растений происходит существенное пригорание (почернение) продукта.

Таким образом, существует необходимость предоставить способ улучшенной защиты растений картофеля от бактериальной инфекции для того, чтобы при приготовлении жареного хрустящего картофеля из таких растений не происходило пригорание (почернение) продукта.

Описание изобретения

Было обнаружено, что веществом, особенно пригодным для борьбы с бактериями *Candidatus Liberibacter ssp* и/или *Candidatus Phytoplasma ssp*, предпочтительно с бактериями *Candidatus Liberibacter solanacearum* и/или *Candidatus Phytoplasma americanum*, в растениях семейства Solanaceae, предпочтительно в картофеле, является изотианил.

Следовательно, первый предмет изобретения относится к применению соединения формулы (I)



(общепринятое наименование: изотианил) для борьбы с *Candidatus Liberibacter* spp и/или *Candidatus Phytoplasma* spp в растениях, причем растение представляет собой картофель (*Solanum tuberosum*) и патоген, с которым ведется борьба, представляет собой *Candidatus Liberibacter solanacearum* и/или *Candidatus Phytoplasma americanum*.

Еще одним предметом настоящего изобретения является способ борьбы с *Candidatus Liberibacter* spp и/или *Candidatus Phytoplasma* spp в растениях семейства Solanaceae, причем растения семейства Solanaceae представляют собой картофель, и что растения семейства Solanaceae обрабатывают изотианилом.

Еще одним предметом настоящего изобретения является способ борьбы с указанными патогенами в растениях семейства Solanaceae, при котором обработку изотианилом растений семейства Solanaceae осуществляют одновременно с обычной/стандартной обработкой или в дополнение к обычной/стандартной обработке, причем стандартной обработкой является обработка инсектицидами, причем применяемый инсектицид выбирают из группы, включающей имидаклоприд, спиротетрамат, спиромезифен и спинеторам.

Таким образом, изотианил может использоваться для защиты растений от поражения указанными патогенами и для улучшения качества клубней и приготовленного из них жареного хрустящего картофеля путем периодической обработки растений/клубней после посадки и после появления всходов.

Интервалы между обработками могут составлять 2-20 дней, предпочтительно 3-15 дней, более предпочтительно 4-14 дней. В предпочтительном варианте осуществления изобретения обработка осуществляется во время стадий роста 5-20, предпочтительно во время стадий роста 6-11.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения доза внесения составляет 50-250 г аи/га, предпочтительно 75-225 г аи/га, более предпочтительно 100-200 г аи/га, наиболее предпочтительно 200 г аи/га (г аи/га = активного ингредиента на гектар, под активным ингредиентом подразумевается изотианил).

В предпочтительном варианте осуществления изобретения первую обработку осуществляют путем внесения в почву после посадки, а последующие обработки осуществляют путем внекорневого внесения.

В качестве альтернативы вместо обработки путем внесения в почву обработка может осуществляться путем нанесения активных соединений в виде покрытия на посадочный материал.

Для эффективной борьбы с переносчиками заболевания каждую обработку изотианилом осуществляют в комбинации с обработкой инсектицидом, при этом инсектицид может быть подобран в соответствии со степенью поражения, климатическими условиями, нормативными требованиями и временем обработки.

Неплохая устойчивость растений к изотианилу при концентрациях, необходимых для борьбы с заболеванием растений, позволяет осуществлять обработку надземных и подземных частей растений, материала для вегетативного размножения и обработку почвы.

Кроме того, изотианил может применяться в целях повышения урожайности, он демонстрирует пониженную токсичность и хорошо переносится растениями.

Изобретение обеспечивает жареный хрустящий картофель, приготовленный из картофеля, выращенного в соответствии с настоящим изобретением, который имеет меньшую склонность к подгоранию (почернению) пластинок и, таким образом, лучшее качество.

Настоящее изобретение также обеспечивает способ получения жареного хрустящего картофеля, который включает следующие этапы: несколько обработок изотианилом после посадки растений и после появления всходов для борьбы с бактериями *Candidatus Liberibacter solanacearum* и/или *Candidatus Phytoplasma americanum*; сбор картофеля; очистку, переработку и нарезание картофеля; жарку картофеля для получения жареного хрустящего картофеля.

В контексте настоящего изобретения большая эффективность наблюдалась при обработке растений семейства Solanaceae.

Согласно данному изобретению обработке могут подвергаться все растения семейства Solanaceae, представляющие собой картофель (*Solanum tuberosum*). В контексте настоящего изобретения под растениями семейства Solanaceae понимаются все растения и популяции растений, такие как желательные и нежелательные дикорастущие растения или сельскохозяйственные культуры (включая свободнорастущие сельскохозяйственные культуры). К сельскохозяйственным культурам, соответственно, могут относиться растения семейства Solanaceae, которые можно получить путем обычного разведения растений и

способом оптимизации или способами биотехнологии и рекомбинантными методами или путем сочетания данных способов, включая трансгенные растения семейства Solanaceae и их сорта, которые могут быть защищены или могут быть не защищены правами растениеводов-селекционеров.

Под частями растения подразумеваются все надземные и подземные части и органы растения, такие как псевдостебли, побеги, листья, кроющие листья, листовые влагалища, черешки, лопасти листа, цветки и корни, например, помимо прочего, листья, иглы, цветоножки, стебли, цветки, плодовые тела, плоды, гроздь и семена, а также корни, клубни, корневища, боковые отростки, побеги, вторичные побеги. К частям растений также относится выращенный материал и материал для вегетативного и генеративного размножения, например черенки, клубни, корневища, побеги и семена.

Как указывалось выше, в соответствии с изобретением обработке могут подвергаться все растения семейства Solanaceae. В предпочтительном варианте осуществления изобретения обработке подвергаются виды, сорта и части растений, встречающихся в диком виде или выведенных обычными биологическими методами, такими как гибридизация, культивирование меристем, микроклональное размножение, соматический эмбриогенез, прямой органогенез или слияние протопластов. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения обработке подвергаются трансгенные растения семейства Solanaceae и сорта растений семейства Solanaceae, которые были получены рекомбинантными методами, если необходимо, в комбинации с традиционными способами (генетически модифицированные организмы), такими, например, как агробактериальная трансформация или обстрел эмбриогенных клеток из биобаллистической пушки и микроклональное размножение. Растения семейства Solanaceae включают все указанные выше части растений.

Особенно предпочтительной в соответствии с настоящим изобретением является обработка растений семейства Solanaceae таких сортов, которые в каждом случае являются коммерчески доступными или используемыми. Под термином "сорта растений" подразумеваются растения, обладающие новыми свойствами ("характеристиками"), которые были получены методами обычного разведения, мутагенезом или с применением технологии рекомбинантных ДНК. Сюда включены сорта, разновидности, биотипы и генотипы растений.

В зависимости от вида или сорта растений, места и условий их произрастания (почвы, климата, вегетационного периода, условий питания), в результате обработки по изобретению могут быть получены супераддитивные ("синергические") эффекты. Такие эффекты могут включать, например, уменьшение дозировки, и/или расширение спектра активности, и/или усиление активности соединений и композиций, применяемых согласно изобретению, улучшение роста растений, повышение устойчивости к высоким или низким температурам, повышение устойчивости к засухе или к содержанию солей в воде или почве, повышение интенсивности цветения, облегчение сбора урожая, ускорение созревания, рост урожайности, повышение качества и/или пищевой ценности собранного урожая, повышение устойчивости при хранении и/или облегчение обработки урожая, превышающие ожидаемые эффекты.

Способ обработки по изобретению можно использовать для обработки генетически модифицированных организмов (ГМО), например растений или семян. Генетическими модифицированными растениями (или трансгенными растениями) являются растения, у которых в геноме устойчиво встроен гетерологичный ген. Выражение "гетерологичный ген", по существу, означает ген, который создан или собран вне растения, и который при введении в ядерный, хлоропластный или митохондриальный геном трансформированного растения придает растению новые или улучшенные агротехнические или другие характеристики за счет экспрессии целевого белка или полипептида или за счет отрицательной регуляции или сайленсинга другого(других) гена(генов), которые присутствуют в растении (с использованием, например, антисмысловой технологии, косупрессорной технологии или технологии РНК-интерференции (RNAi)). Гетерологичный ген, который локализован в геноме, также называется трансгеном. Трансген, который определен конкретной локализацией в геноме растения, называют трансформационным или трансгенным объектом.

В зависимости от вида или сорта растения, места и условий его произрастания (почвы, климата, вегетационного периода, условий питания), в результате обработки по изобретению могут быть получены супераддитивные ("синергические") эффекты. Такие эффекты, превышающие ожидаемые эффекты, могут включать, например, уменьшение дозировки и/или расширение спектра активности и/или усиление активности соединений и композиций, применяемых согласно изобретению, улучшение роста растений, повышение устойчивости к высоким или низким температурам, повышение устойчивости к засухе или к содержанию солей в воде или почве, повышение интенсивности цветения, облегчение сбора урожая, ускорение созревания, рост урожайности, увеличение размеров плодов, увеличение размеров растений, улучшение зеленой окраски листвы, более раннее цветение, повышение качества и/или пищевой ценности собранного урожая, повышенное содержание сахара в плодах, повышение устойчивости при хранении и/или облегчение обработки урожая.

Растения и сорта растений семейства Solanaceae, которые также могут быть обработаны в соответствии с изобретением, включают все растения, имеющие наследственный материал, который придает особенно преимущественные полезные характеристики этим растениям (полученные селекцией и/или методами биотехнологии).

Растения и сорта растений семейства Solanaceae, которые также предпочтительно могут быть обработаны в соответствии с изобретением, представляют собой такие растения, которые являются устойчивыми к одному или нескольким факторам биотического стресса, т.е. указанные растения проявляют повышенную устойчивость по отношению к животным-вредителям и микробиальным патогенам, например к нематодам, насекомым, клещам, фитопатогенным грибкам, бактериям, вирусам и/или вириодам. Предпочтительными в контексте настоящего изобретения являются, например, растения семейства Solanaceae, обладающие устойчивостью к фитопатогенным грибкам или вирусам.

Растения и сорта растений семейства Solanaceae, которые также могут быть обработаны в соответствии с изобретением, представляют собой такие растения, которые являются устойчивыми к одному или нескольким факторам абиотического стресса. Условия абиотического стресса могут включать, например, засуху, высокие и низкие температуры, осмотический стресс, переувлажнение, повышенная засоленность почвы, повышенное присутствие минералов в почве, присутствие экстраординарных количеств озона, избыточный свет, недостаток азотных или фосфорных питательных веществ, отсутствие затенения.

Растения и сорта растений семейства Solanaceae, которые также могут быть обработаны в соответствии с изобретением, представляют собой такие растения, в которых происходит гетерологическая экспрессия вакцин или терапевтических белков. Такие белки включают, например, антиген вируса гепатита В.

Растения и сорта растений семейства Solanaceae, которые также могут быть обработаны в соответствии с изобретением, представляют собой такие растения, которые отличаются улучшенными характеристиками урожайности. В таких растениях улучшенные характеристики урожайности могут быть обусловлены, например, улучшенной физиологией растений, улучшенным ростом или развитием растений, например эффективностью водопотребления, эффективностью водоудержания, улучшенным потреблением азота, повышенным поглощением углерода, улучшенным фотосинтезом, улучшенной скоростью прорастания семян и ускоренным созреванием. На урожайность, кроме того, может оказывать влияние улучшение организации растений (при стрессовых и нестрессовых условиях), включая раннее начало цветения, контроль цветения для получения гибридных семян, всхожесть, размер растения, количество междоузлий и расстояние между ними, рост корневой системы, размер семян, размер плодов, размер стручков, количество стручков или колосьев, количество семян в стручке или колосе, масса семени, увеличение процентного отношения выполненных семян, сниженное осыпание семян, сниженное растрескивание стручков и устойчивость к полеганию. Другие характеристики урожайности включают состав семян, например содержание углеводов, содержание белков, маслянисть и состав жиров, пищевая ценность, сниженное содержание не обладающих пищевой ценностью веществ, улучшенная пригодность для переработки и лучшая устойчивость при хранении.

Растения или сорта растений семейства Solanaceae (полученные методами биотехнологии растений, такими как генная инженерия), которые могут быть обработаны согласно настоящему изобретению, являются растениями, устойчивыми к гербицидам, т.е. растениями, обладающими устойчивостью к одному или нескольким определенным гербицидам. Такие растения могут быть получены генетической трансформацией или селекцией растений, содержащих мутацию, придающую такую устойчивость к гербицидам.

Гербицидоустойчивые растения представляют собой, например, растения с устойчивостью к глифосату, т.е. растения, которым придана устойчивость к глифосату или его солям. Например, растения с устойчивостью к глифосату могут быть получены трансформацией растения с помощью гена, кодирующего фермент 5-энолпирувилшикимат-3-фосфат синтазу (EPSPS). Примерами таких генов EPSPS являются ген AoA (мутант СТ7) бактерии *Salmonella typhimurium*, ген CP4 бактерии *Agrobacterium sp.*, гены, кодирующие EPSPS петунии, EPSPS томата или EPSPS элевсины. Также это может быть мутированная EPSPS. Растения с устойчивостью к глифосату также могут быть получены экспрессией гена, который кодирует фермент глифосат оксидоредуктазу. Растения с устойчивостью к глифосату также могут быть получены экспрессией гена, который кодирует фермент глифосат ацетилтрансферазу. Растения с устойчивостью к глифосату, также могут быть получены селекцией растений, содержащих природные мутации вышеуказанных генов.

Другие гербицидоустойчивые растения представляют собой растения, которым придана устойчивость к гербицидам, ингибирующим фермент глутаминсинтазу, таким как биалафос, фосфинотрицин или глюфосинат. Такие растения могут быть получены экспрессией фермента, нейтрализующего гербицид, или мутантной глутаминсинтазы, которая обладает устойчивостью к ингибированию. Один такой эффективный нейтрализующий фермент представляет собой, например, фермент, кодирующий фосфинотрицин ацетилтрансферазу (такой, например, как *bar-* или *pat-*белок из *Streptomyces*). Растения с экспрессией экзогенной фосфинотрицин ацетилтрансферазы описаны в литературе.

Другие гербицидоустойчивые растения также представляют собой растения, которым придана устойчивость к гербицидам, ингибирующим фермент гидроксифенилпируватдиоксигеназу (HPPD). Гидроксифенилпируватдиоксигеназы представляют собой ферменты, которые катализируют реакцию, в которой парагидроксифенилпируват (HPP) превращается в гомогентизат. Растения, устойчивые к ингибито-

рам HPPD, можно трансформировать геном, кодирующим природный устойчивый HPPD фермент, или геном, кодирующим мутированный или химерный фермент HPPD. Устойчивость к HPPD-ингибиторам также может быть получена трансформацией растений генами, кодирующими определенные ферменты, обеспечивающие образование гомогенизата, несмотря на ингибирование нативного фермента HPPD HPPD-ингибитором. Устойчивость растений к HPPD-ингибиторам также может быть усилена путем трансформации растений геном, кодирующим фермент префенатдегидрогеназу, в дополнение к гену, кодирующему HPPD-устойчивый фермент.

Другими растениями с устойчивостью к гербицидам являются растения, которым была придана устойчивость к ингибиторам ацетолактатсинтазы (ALS). Известные ингибиторы ALS включают, например, такие гербициды как сульфонилмочевина, имидазолинон, триазолопиримидины, пиримидинилоксо(тио)бензоаты, и/или сульфониламинокарбонилтриазиолинон. Различные мутации в ферменте ALS (также известном как синтетаза ацетогидроксикислот, AHAS), как известно, придают устойчивость к различным гербицидам и группам гербицидов. Получение растений, устойчивых к сульфонилмочевине и имидазолинону, описано в международной публикации WO 1996/033270. Другие растения, устойчивые к сульфонилмочевине и имидазолинону, также описаны, например, в документе WO 2007/024782.

Другие растения, устойчивые к имидазолинону и/или сульфонилмочевине, могут быть получены индуцированным мутагенезом, отбором в клеточных культурах в присутствии гербицида или мутационным разведением.

Растения или сорта растений семейства Solanaceae (полученные методами биотехнологии растений, такими как генная инженерия), которые могут быть также обработаны согласно настоящему изобретению, являются трансгенные растения, устойчивые к насекомым, т.е. растения, которым была придана устойчивость к нападению некоторых целевых насекомых. Такие растения могут быть получены генетической трансформацией или селекцией растений, содержащих мутацию, придающую такую устойчивость к насекомым.

Растения или сорта растений семейства Solanaceae (полученные методами биотехнологии растений, такими как генная инженерия), которые могут быть также обработаны согласно настоящему изобретению, являются устойчивыми к факторам абиотического стресса. Такие растения могут быть получены генетической трансформацией или селекцией растений, содержащих мутацию, придающую такую устойчивость к стрессу. В частности, такие полезные растения с устойчивостью к стрессу включают:

а) растения, которые содержат трансген, способный снижать экспрессию и/или активность гена поли(АДФ-рибоза)полимеразы (PARP) в растениях или клетках растений;

б) растения, которые содержат трансген, усиливающий устойчивость к стрессам, способный снижать экспрессию и/или активность генов, кодирующих PARP, в растениях или клетках растений;

с) растения, которые содержат трансген, усиливающий устойчивость к стрессам, кодирующий функциональный в растениях фермент из реутилизационного пути синтеза никотинамид аденин динуклеотида, включая никотинамидазу, никотинат фосфорибозилтрансферазу, никотиновой кислоты мононуклеотидаденилтрансферазу, никотинамид адениндинуклеотидсинтетазу или никотинамид фосфорибозилтрансферазу.

Формы для внесения.

В соответствии с настоящим изобретением осуществляют непосредственную обработку растений и частей растений семейства Solanaceae, а также материала для их размножения соединением, выбранным из соединений формулы (I), или обработку среды или места их произрастания или хранения с использованием обычных способов обработки, например путем распыления соединения, обмакивания растения или его частей или материала для размножения в раствор соединения, разбрасывания соединения, нанесения соединения на растения, инъектирования растений.

В соответствии с еще одним особенно предпочтительным вариантом осуществления изобретения соединения формулы (I) или его препаративные формы используют для применения при внекорневом внесении.

В зависимости от его физических и/или химических свойств, соединение, выбранное из соединений формулы (I), может использоваться в виде обычных препаративных форм, таких как растворы, эмульсии, суспензии, порошки, пенные препаративные формы, пасты, гранулы, пакеты-саше, аэрозоли, микрокапсулы в полимерных веществах и препаративные формы для УМО для обработки холодным и горячим туманом.

Эти препаративные формы изготавливают известным способом, например смешиванием соединения формулы (I) с разбавителем, т.е. с жидкими растворителями, сжатыми сжиженными газами и/или твердыми носителями, дополнительно могут использоваться ПАВ, такие как эмульгаторы и/или диспергаторы и/или пенообразующие вещества. Если в качестве разбавителя используется вода, в качестве растворителей можно также, например, использовать органические растворители. Подходящими жидкими растворителями являются преимущественно ароматические вещества, такие как ксилол, толуол или алкилнафталины, хлорированные ароматические или хлорированные алифатические углеводороды, такие как хлорбензолы, хлорэтилены или дихлорметан, алифатические углеводороды, такие как циклогексан или парафины, например фракции сырой нефти, спирты, такие как бутанол или гликоль, и также их

простые эфиры и сложные эфиры, кетоны, такие как ацетон, метилэтилкетон, метилизобутилкетон или циклогексанон, сильно полярные растворители, такие как диметилформамид и диметилсульфоксид, и вода, а также минеральные и растительные масла, масла животного происхождения, такие, например, как пальмовое масло или масла из семян других растений. Под сжиженными газовыми наполнителями или носителями подразумеваются жидкости, которые при обычной температуре и обычном давлении находятся в газообразном состоянии, например аэрозольные пропелленты, такие как галогенуглеводороды, а также бутан, пропан, азот и диоксид углерода. Подходящими жидкими растворителями являются, например, измельченные природные минералы, такие как каолины, глины, тальк, мел, кварц, аттапулгит, монтмориллонит или диатомовая земля, и измельченные синтетические минералы, такие как мелкодисперсная двуокись кремния, окись алюминия и силикаты. Подходящими твердыми носителями для гранул являются, например, разломанные и фракционированные естественные породы, такие как, например, кальцит, пемза, мрамор, сепиолит, доломит, а также синтетические грануляты из неорганических и органических мук и грануляты из органического материала, например опилок, скорлупы кокосового ореха, початков кукурузы и стеблей табака. Подходящими эмульгаторами и/или пенообразующими веществами являются, например, неионные, катионные и анионные эмульгаторы, такие как, например, полиоксиэтиленовые сложные эфиры жирных кислот, полиоксиэтиленовые простые эфиры жирных кислот, например алкиларилполигликолевые эфиры, алкилсульфонаты, алкилсульфаты, арилсульфонаты и белковые гидролизаты. Подходящими диспергаторами являются, например, отработанный раствор лигносульфита и метилцеллюлоза.

В составах могут использоваться усилители клейкости, такие как карбоксиметилцеллюлоза и натуральные и синтетические полимеры в виде порошков, гранул, или латекс, такой как гуммиарабик, поливинилалкоголь и поливинилацетат, а также натуральные фосфолипиды, например цефалины и лецитины, синтетические фосфолипиды. Другими добавками могут являться минеральные или растительные масла.

Также возможно использование таких красителей, как неорганические пигменты, например, оксида железа, оксида титана и прусской сини, и органических красителей, таких как ализариновые красители, азокрасители и металлфталоцианиновые красители, и микроэлементов, таких как соли железа, марганца, бора, меди, кобальта, молибдена и цинка.

Обычно препаративная форма содержит от 0,1 до 95 мас.% активного вещества, предпочтительно от 0,5 до 90% активного вещества.

Изотианил может применяться в соответствии с настоящим изобретением и может быть преобразован в обычные препаративные формы, такие как растворы, эмульсии, суспензии, порошки, пенные препаративные формы, а также препаративные формы для УМО.

Эти препаративные формы получают обычными способами, путем смешивания изотианила с обычными добавками, например обычными наполнителями, а также растворителями или разбавителями, красителями, смачивающими агентами, дисперсантами, эмульгаторами, антивспенивающими веществами, консервантами, вспомогательными загустителями, связывающими веществами, гибереллинами, минеральными и растительными маслами, а также водой.

Применимыми красителями, которые могут присутствовать в препаративных формах, применимых согласно данному изобретению, являются любые красители, которые обычно могут использоваться для таких целей. В контексте настоящего изобретения можно использовать как пигменты, которые являются умеренно растворимыми в воде, так и растворимые в воде красители. Можно упомянуть следующие примеры красителей: красители, известные под наименованиями Родамин В, С.І. пигмент красный 112 и С.І. растворитель красный 1.

Применимыми смачивающими агентами, которые могут присутствовать в препаративных формах, применимых согласно данному изобретению, являются любые вещества, способствующие смачиванию, и которые обычно могут использоваться при изготовлении препаратов, содержащих активные агрохимические вещества. Предпочтительно могут использоваться алкилнафталенсульфонаты, например диизо-пропил- или диизобутилнафталенсульфонаты.

Применимыми дисперсантами и/или эмульгаторами, которые могут присутствовать в препаративных формах, применимых согласно данному изобретению, являются любые неионные, анионные и катионные дисперсанты, которые обычно могут использоваться при изготовлении препаратов, содержащих активные агрохимические вещества. Предпочтительным является использование неионных или анионных дисперсантов или смесей неионных или анионных дисперсантов. Можно упомянуть, в частности, следующие применимые неионные дисперсанты: блок-сополимеры этиленоксида и пропиленоксида, алкилфенол-полигликолевые простые эфиры и тристририлилфенол-полигликолевые простые эфиры, а также их фосфатированные и сульфатированные производные. В частности, применимыми анионными дисперсантами являются лигносульфаты, соли полиакриловой кислоты и конденсаты формальдегида с арилсульфонатом.

Противовспенивающими веществами, которые могут присутствовать в препаративных формах, применимых согласно данному изобретению, являются любые пеноингибиторы, которые обычно могут использоваться при изготовлении препаратов, содержащих активные агрохимические вещества. Предпочтительными являются силиконовые противовспенивающие вещества и стеарат магния.

Консервантами, которые могут присутствовать в препаративных формах, применимых согласно данному изобретению, являются любые вещества, которые обычно могут использоваться для таких целей при изготовлении агрохимических композиций. Можно упомянуть следующие примеры консервантов: дихлорфен и полуформаль бензилового спирта.

Вспомогательными загустителями, которые могут присутствовать в препаративных формах, применимых согласно данному изобретению, являются любые вещества, которые обычно могут использоваться для таких целей при изготовлении агрохимических композиций. Особенно пригодными являются производные целлюлозы, производные акриловой кислоты, ксантан, модифицированные глины и мелкодисперсный оксид кремния.

Связывающими веществами, которые могут присутствовать в препаративных формах, применимых согласно данному изобретению, являются обычные связывающие вещества, которые могут использоваться в травящих веществах. В качестве предпочтительных примеров таких веществ можно упомянуть поливинилпирролидон, поливинилацетат, поливиниловый спирт и тилозу.

Гиббереллинами, которые могут присутствовать в препаративных формах, применимых согласно данному изобретению, являются предпочтительно гиббереллин А1, гиббереллин А3 (гибберелловая кислота), гиббереллин А4, гиббереллин А7. Особенно предпочтительной является гибберелловая кислота.

Гиббереллины известны специалистам из уровня техники (см. R. Wegler "Chemie der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel" [Chemistry of plant protection and pesticide agents], т. 2, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1970, стр. 401-412).

Смеси.

Изоотианил может применяться в отдельности, в виде препаративной формы, а также в виде смеси с известными фунгицидами, бактерицидами, акарицидами, нематоцидами, гербицидами, инсектицидами, антидотами, продуктами для улучшения почвы или продуктами для снижения стресса растений, например с препаратом Миконат, например, для расширения спектра действия или для предотвращения развития устойчивости. Во многих случаях это порождает синергические эффекты, т.е. когда эффективность смеси превышает эффективность отдельных компонентов.

В соответствии с настоящим изобретением изоотианил предпочтительно применяют в смеси с инсектицидом.

Согласно данному изобретению термин "смесь" означает различные возможные комбинации по меньшей мере двух из вышеуказанных веществ, такие как, например, готовые смеси, баковые смеси (под этим термином подразумеваются суспензии для распыления, полученные из препаратов отдельных активных веществ путем их комбинирования и разбавления перед внесением) или комбинации таких смесей (например, баковую смесь получают из двойной готовой смеси двух из вышеуказанных активных веществ с использованием препаративной формы третьего активного вещества). Согласно изобретению отдельные активные вещества также могут использоваться последовательно, т.е. одно после другого через соответствующий временной интервал, который может составлять от нескольких часов до нескольких дней, например, в случае обработки семян путем нанесения нескольких слоев, содержащих активные вещества. Предпочтительно порядок использования отдельных активных веществ не имеет существенного значения.

Соединение формулы (I) может применяться в отдельности, в виде препаративной формы или приготовленных из них форм для применения, таких как готовые растворы, суспензии, смачиваемые порошки, пасты, растворимые порошки, пылевидные препаративные формы и гранулы. Обработка веществами осуществляется стандартными способами, например путем полива, распыления, разбрасывания, опыливания, пенообразования, нанесения в виде покрытия и другими подобными способами. Также можно вносить соединение формулы (I) методом ультра-малых объемов (УМО) или впрыскивать препарат активного вещества или само активное вещество в почву. Кроме того, обработке может подвергаться материал для вегетативного размножения растений.

Следующие примеры приведены в качестве иллюстрации к изобретению и не предполагают ограничения его объема.

Примеры

Посадку осуществляли 10 июня. Используемый сорт картофеля - "Цезарь", клубни третьей категории. Во всех случаях, когда для обработки в качестве фунгицида применяли флуоксастробин; доза: 2 л на 1 га или коммерческий продукт и пенфлуфен: 0,650 л на 1 га, обработку осуществляют путем внесения в почву для предотвращения инфицирования грибом *Fusarium spp.* и/или *Rhizoctonia solani*. Применяли следующую схему эксперимента: случайные блоки в четырех повторениях; экспериментальная делянка была образована четырьмя бороздами длиной 10 м на расстоянии 0,92 м. Полезная часть делянки - две центральные борозды каждой экспериментальной делянки. Расстояние между растениями составляло 0,25 м.

Обработку осуществляли путем внесения вещества на дно борозды при посадке растений плюс одиннадцать обработок путем внекорневого внесения. В табл. 4 приведены сведения о веществах и дозах внесения, которые использовались для обработки.

Применяемые методы обработки для определения эффективности и селективности изотианила при лечении бактериального заболевания

Вид обработки	Дата:	Обработки					
		1	2	3	4	5	6
1.- Посадка	10/06	Необработанные растения	Admire	ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*	Admire ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	Admire, ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*
2.- Внекорневое внесение	02/07	Необработанные растения	Movento	ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*	Movento ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	Movento ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*
3.- Внекорневое внесение	10/07	Необработанные растения	Muralla макс.	ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*	Muralla ИЗОТИАН ИЛ	Muralla ИЗОТИАН ИЛ
						100 г аи/га*	200 г аи/га*
4.- Внекорневое внесение	14/07	Необработанные растения	Movento	ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*	Movento ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	Movento ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*
5.- Внекорневое внесение	21/07	Необработанные растения	Muralla макс.	ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*	Muralla ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	Muralla ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*
6.- Внекорневое внесение	31/07	Необработанные растения	New leverage	ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*	New Leverage ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	New Leverage ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*
7.- Внекорневое внесение	05/08	Необработанные растения	Oberon	ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*	Oberon ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	Oberon ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*
8.- Внекорневое внесение	12/08	Необработанные растения	Oberon	ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*	Oberon ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	Oberon ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*
9.- Внекорневое внесение	18/08	Необработанные растения	Exalt	ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*	Exalt ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	Exalt ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*
10.- Внекорневое внесение	02/09	Необработанные растения	Movento	ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*	Movento ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	Movento ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*
11.- Внекорневое внесение	08/09	Необработанные растения	Muralla макс.	ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*	Muralla ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	Muralla ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*
12.- Внекорневое внесение	19/09	Необработанные растения	New leverage	ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*	New Leverage ИЗОТИАН ИЛ 100 г аи/га*	New Leverage ИЗОТИАН ИЛ 200 г аи/га*

* г аи/га = грамм активного ингредиента на гектар

Оценка.

Всхожесть: определяли процент всхожести; при этом количество растений, взошедших в центральных бороздах каждой делянки, принимали за всхожесть 100%. Сбор данных осуществляли 2 июля 2014 г. (через 22 дня после посадки).

Определяли процент фитотоксичности.

Динамика популяции, *Bacterisera sockerelli*: динамику популяции исследовали путем изучения взрослых листоблошек, нимф и яиц. Для этого производили подсчет до первого внекорневого внесения и затем после каждой обработки. Для подсчета количества взрослых особей при каждой оценке использовали 20 сетных ловушек (с энтомологической сетью) на экспериментальную делянку. Для определения количества яиц и нимф производили оценку 50 листочков на делянку.

Динамика "зебра чип"/пурпурной верхушки: отслеживали динамику возникновения симптомов "зебра чип"/пурпурной верхушки для каждой даты обработки, при этом производили определение про-

цента частоты и тяжести заболевания.

Регистрировали повреждения в результате окрашивания клубней, для этого производили отбор 5 клубней каждой категории (в некоторых повторных опытах количество клубней первой и второй категории составляло меньше пяти, при этом осуществляли оценку отобранных клубней) для каждой делянки. Через центр каждого клубня производили разрез для определения уровня окрашивания. Определение процента частоты и тяжести заболевания осуществляли с помощью взятой за основу шкалы, описанной в Флорес-Оливарес, 2013 г. Кроме того, аналогично методологии, применявшейся для исследований клубней, производили анализ степени повреждений жареных ломтиков картофеля в результате подгорания или пораженности заболеванием "зебра чип".

Продуктивность: при сборе урожая производили анализ продуктивности для каждой обработки, для этого производили сбор с двух погонных метров двух центральных борозд в каждой экспериментальной делянке с учетом продуктивности картофеля и подсчетом клубней каждой из четырех категорий (первая, вторая, третья и комбинированная категория).

Таблица 2

Процент прорастания при обработке

Обработка	Процент всхожести (%)
1	70.3
2	64.3
3	61.2
4	71.8
5	65.3
6	67.8

Динамика популяции на *Bactericera cockerelli* (Sulc).

Взрослые особи: начиная с 5 августа (через 55 дней после посадки), взрослые особи *B. cockerelli* обнаруживались, в основном, на контрольных делянках, среднее количество составляло 7,5 взрослых особей на делянку (табл. 3). Наибольшее количество взрослых особей на всех делянках наблюдалось при оценке 12 августа, при этом на контрольных участках количество пойманных взрослых особей было больше, чем на остальных обработанных участках. В определенные даты динамика популяции снижалась до тех пор, пока она не достигла нулевого уровня 8 сентября, последнее увеличение было зарегистрировано 19 сентября, при этом популяция взрослых особей резко возросла. Как видно из данных, приведенных в табл. 3, и из графика 2, количество взрослых пойманных особей было больше для контрольной делянки и меньше для делянок, обработанных инсектицидами (2,5 и 6). Эти результаты указывают на необходимость осуществления программы применения инсектицидов на основании эффективного мониторинга насекомых с учетом того, что количество насекомых было выше в тех случаях, когда инсектициды не применялись, включая обработку изотианилом.

Таблица 3

Среднее количество зарегистрированных взрослых особей для четырех повторных опытов на каждую дату отбора и для каждой обработки

Обработка	Среднее значение для зарегистрированных взрослых особей					
	5- Авг.	12-Авг.	18-Авг.	02-Сен.	08-Сен.	19-Сен.
T1	7,5	5,75	4,5	2,75	0	11,25
T2	0	1,25	2	1	0	5
T3	1	1,25	3,75	1,75	0,5	4,75
T4	0,75	2	1	0,25	0	2,75
T5	0	0,75	2	0	0	2,5
T6	0	1	1,5	0	0	3

Нимфы: что касается присутствия неполовозрелых стадий *B. cockerelli*, наибольшее количество нимф было зарегистрировано 2 сентября (табл. 4), что может совпадать с пиком взрослых особей 18 ав-

густа, и, в свою очередь, это являлось причиной наибольшего зарегистрированного количества взрослых особей 19 сентября. Опять-таки можно заметить, что при обработке инсектицидами количество нимф было меньше, чем при контрольной обработке.

Таблица 4

Среднее количество зарегистрированных нимф для четырех повторных опытов на каждую дату отбора и для каждой обработки

Обработка	Среднее значение для зарегистрированных нимф <i>B.cokerelli</i>					
	5-Авг.	12-Авг.	18-Авг.	02-Сен.	08-Сен.	19-Сен.
T1	0	5,25	2,5	20	8,5	0
T2	0	0	0	1,5	8	0
T3	0	0	0	4,5	3	0
T4	0	2,25	0,25	13,75	0	0
T5	0	0	0	2,25	6,75	0
T6	0	0	0	0	0	0

Таблица 5

Среднее количество зарегистрированных яиц для четырех повторных опытов на каждую дату отбора и для каждой обработки

Обработка.	Среднее значение, популяция яиц <i>B. Cokerelli</i>					
	5 августа	12 августа	18 августа	02 сентября	08 сентября	19 сентября
T1	0	9	0	4	1,25	0
T2	0	3	0	0	3,25	0
T3	0	1,5	0	0	1,25	0
T4	0	4,5	0	0	0,75	0
T5	0	0	0	0	0	0
T6	0	0	0	2	0	0

Как видно, наиболее эффективная защита обеспечивается при комбинированной обработке инсектицидом и изотианилом.

Таблица 7

Контрольный процент частоты заболевания "зебра чип"/ пурпурной верхушкой на каждую дату отбора

Обработка	Контрольный процент
1	0
2	66.3
3	14.35
4	62.65
5	73.63
6	92.91

Продуктивность. Сведения о продуктивности картофеля представлены в табл. 8. Наибольшие значения из всех обработок были получены для обработки 6, на втором и третьем месте - обработки 2 и 5.

Таблица 8

Продуктивность картофеля при обработке, среднее значение

Общая производительность в кг на делянку	
Обработка	Среднее значение
1	18.475
2	36.2
3	17.975
4	21.3
5	31.675
6	43.3

Анализ коммерческого качества собранных клубней для каждой обработки снова показывает, что наилучшие результаты в первой и второй категории были достигнуты при обработке 6 по сравнению с остальными обработками.

Таблица 10

Продуктивность для четырех категорий картофеля для каждой обработки, среднее значение

Производительность в кг согласно категориям обработки				
Обработка.	Первая	Вторая	Третья	Комбинированная
1	0	0	21,9	52,1
2	18,3	27,95	53,3	45,3
3	0	7,8	24,3	39,8
4	4	7,8	35,7	37,7
5	22,8	20,1	35,2	48,6
6	56,8	38,4	50,0	28

"Зебра чип" или окрашивание клубней.

Таблица 11

Статистический анализ частоты и степени окрашивания клубней, а также контроль процента частоты и тяжести "зебра чип" и пурпурной верхушки

Обработка	Контроль частоты заболеваний, процент	Контроль тяжести заболевания, процент
1	0	0
2	47,99	48,36
3	35,01	43,13
4	63,35	74,50
5	88,26	86,92
6	64,16	55,88

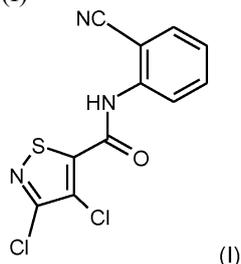
Склонность к подгоранию пластинок.

Обработка	Процент частоты заболеваний
1	0
2	31,7
3	31,3
4	54
5	74
6	72,1

Очевидно, что в результате обработок 5 и 6 были получены наилучшие результаты относительно склонности к подгоранию пластинок картофеля, т.е. почернение пластинок картофеля при жарке существенно снизилось.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Применение соединения формулы (I)



представляющего собой изотианил, для борьбы с *Candidatus Liberibacter spp* и/или *Candidatus Phytoplasma spp* в растениях, отличающееся тем, что растение представляет собой картофель (*Solanum tuberosum*) и патоген, с которым ведется борьба, представляет собой *Candidatus Liberibacter solanacearum* и/или *Candidatus Phytoplasma americanum*.

2. Применение по п.1, отличающееся тем, что патоген, с которым ведется борьба, представляет собой *Candidatus Liberibacter solanacearum*.

3. Способ борьбы с *Candidatus Liberibacter spp* и/или *Candidatus Phytoplasma spp* в растениях семейства Solanaceae, отличающийся тем, что растения семейства Solanaceae представляют собой картофель, и что растения семейства Solanaceae обрабатывают изотианилом.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что растения семейства Solanaceae обрабатывают изотианилом одновременно или в дополнение к обработке инсектицидом, причем применяемый инсектицид выбирают из группы, включающей имидаклоприд, спиротетрамат, спиромезифен и спинеторам.

5. Способ по п.3 или 4, отличающийся тем, что обработку осуществляют во время стадий роста 5-20.

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что обработку осуществляют во время стадий роста 6-11.

7. Способ по любому из пп.3-6, отличающийся тем, что интервалы между обработками составляют 2-20 дней.

8. Способ по п.7, отличающийся тем, что интервалы между обработками составляют 3-15 дней.

9. Способ по п.7, отличающийся тем, что интервалы между обработками составляют 4-14 дней.

10. Способ по любому из пп.3-9, отличающийся тем, что доза внесения изотианила составляет 75-225 г ай/га.

11. Способ по любому из пп.3-9, отличающийся тем, что доза внесения изотианила составляет 200 г ай/га.

12. Способ по любому из пп.3-11, отличающийся тем, что первую обработку осуществляют путем внесения в почву, а последующие обработки осуществляют путем внекорневого внесения.

