

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040714**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.07.20

(21) Номер заявки
201990209

(22) Дата подачи заявки
2017.08.02

(51) Int. Cl. *A01N 47/14* (2006.01)
A01N 43/54 (2006.01)
A01P 3/00 (2006.01)

(54) СПОСОБЫ ЛЕЧЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ БЕЛОЙ ПЯТНИСТОСТИ МАИСОВЫХ КУЛЬТУР

(31) 201631026703

(32) 2016.08.04

(33) IN

(43) 2019.06.28

(86) PCT/IB2017/054715

(87) WO 2018/025192 2018.02.08

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЮПЛ ЛИМИТЕД (IN)

(72) Изобретатель:
Оливейра Жильсон Апаресиду
Эрменезилду Де, Гонгора Висенте
Амадео, Орси Флоринду Жуниор,
Фабри Карлос Эдуарду (BR), Шрофф
Джайдев Раджникант, Шрофф
Викрам Раджникант (AE)

(74) Представитель:
Носырева Е.Л. (RU)

(56) US-A1-20140163020

WO-A1-2016090447

CN-A-104430420

CN-B-103651450

PINTO, N. F. J. de A., 'Chemical control of foliar diseases in corn', Revista Brasileira de Milho e Sorgo. 2004, vol. 3, no. 1, pages 134-138. Abstract

BRENT, K. J. et al., 'Fungicide resistance in crop pathogens: how can it be managed?', Fungicide Resistance Action Committee, 2007, ISBN 90-72398-07-6. Pages 27-30 & 42-44

(57) Настоящее изобретение относится к способу лечения вызываемой представителями рода *Phaeosphaeria* пятнистости листьев (PLS) или белой пятнистости. Способ включает обработку сельскохозяйственной культуры-хозяина комбинацией дитиокарбамата и фунгицида, представляющего собой ингибитор Qo, и необязательно третьего фунгицида, выбранного из контактного или системного фунгицида.

B1**040714****040714****B1**

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к лечению конкретных заболеваний маисовых культур. Более конкретно настоящее изобретение относится к способу лечения вызываемой представителями рода *Phaeosphaeria* пятнистости листьев (PLS) или белой пятнистости маиса (WSM).

Предпосылки создания изобретения

Вызываемая представителями рода *Phaeosphaeria* пятнистость листьев (PLS) или белая пятнистость маиса (WSM) является основным заболеванием маиса, которое вызывает поражения листьев, которые изначально проявляются в виде небольших, бледно-зеленых или хлоротических пятен, рассеянных по поверхности листа. По мере созревания поражений они становятся обесцвеченными и высохшими с темно-коричневыми краями. При отсутствии лечения заболевание широко распространяется и может распространяться на другие растения, которые могут быть восприимчивыми. Белая пятнистость маиса широко распространена в Южной и Центральной Америке, Азии и Африке и считается потенциальной угрозой для производства маиса в регионах, где в течение вегетационного периода преобладают высокая влажность и низкие значения ночной температуры. В Бразилии потеря урожая достигала 60%, если не осуществляли своевременный контроль заболевания.

Дополнительные сельскохозяйственные культуры-хозяева служат в качестве резервуара для спор, которые могут оставаться в течение зимы на сельскохозяйственных культурах-хозяевах, а затем распространяться при более теплой погоде. Раннее обнаружение и лечение белой пятнистости являются крайне важными для предотвращения распространения заболевания и потери урожая. Фунгициды, обычно рекомендуемые для лечения данного заболевания, включают ингибиторы Qo (ингибиторы внешнего хитин-связывающего сайта), ингибиторы DM (ингибитор деметилирования) и их комбинации или контактные фунгициды, такие как дитиокарбаматы, бензимидазолы и т.д.

Считается, что белая пятнистость обусловлена несколькими возбудителями (R.M. Gonçalves et.al. Etiology of phaeosphaeria leaf spot disease of maize, Journal of Plant Pathology (2013), 95 (3), 559-569), причем таковые предусматривают смесь возбудителей, относящихся к бактериям и грибам, включая *Phaeosphaeria mydis* и *Pantoea ananatis*, а также другие штаммы грибов. В данном источнике дополнительно обсуждаются различные фунгициды, которые могут быть способны к контролю белой пятнистости маиса, включая манкозеп и беномил. В статье Chemical control of foliar diseases in corn (Pinto, Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.3, n.1, p.134-138, 2004) обсуждается применение различных фунгицидов и антибиотиков для контроля белой пятнистости маиса. Протестированные активные вещества включали тебуконазол, манкозеп, стрептомицина сульфат, окситетрациклин, протиоконазол, азоксистробин, манкозеп+тебуконазол и т.д.

Различные комбинации испытывались для осуществления контроля заболевания. Наиболее часто в уровне техники упоминалось об эффективности манкозеба, применяемого отдельно, в осуществлении контроля белой пятнистости маиса при нанесении до начальной фазы развития заболевания или в ходе нее (Pinto, N.F.J.A., 1999, Efficiency of doses and application intervals of fungicides on control of corn leaf spot, Ciênc. e Agrotec. Lavras 23, 1006-1009). В других источниках из уровня техники показано применение триазолов, стробилуринов и комбинаций стробилуринов с триазолами или комбинаций триазолов с дитиокарбаматами (Effectiveness of association of fungicides and antibiotics to control white spots of corn and its effect on productivity, Fernando Cezar Juliatti, Biosci. J., Uberlândia, v. 30, n. 6, p. 1622-1630, Nov/Dec. 2014). Комбинации, такие как азоксистробин+ципроконазол, а также эпоксиконазол+пираклостробин и азоксистробин отдельно, при смешивании с антибиотиками обеспечивали исключительно удовлетворительный уровень контроля белой пятнистости маиса. Рекомендованные дозы комбинации азоксистробин+ципроконазол были способны к контролю заболевания до некоторой степени с некоторым улучшением урожайности по сравнению с другими протестированными комбинациями. Применение антибиотиков для контроля инфекций, вызываемых *Pantoea ananatis*, тем не менее, может повысить риск возникновения устойчивости у штаммов. Следовательно, настоящее изобретение направлено на снижение данного риска развития устойчивости.

Следовательно, в настоящем изобретении предусмотрен способ контроля белой пятнистости маиса таким образом, что способ можно применять на запущенных или поздних стадиях заболевания, обеспечивая, тем самым, управление устойчивостью и полный контроль заболевания. В настоящем изобретении также предусмотрен соответствующий и экономически выгодный способ достижения полного контроля над белой пятнистостью маиса, улучшения урожайности, при этом нацеливаясь на управление устойчивостью и снижение затрат.

Краткое описание изобретения

В одном аспекте в настоящем изобретении предусмотрен способ лечения инфекции, представляющей собой белую пятнистость маиса, у растения-хозяина, где лечение предусматривает обработку растения в очаге инфекции дитиокарбаматным фунгицидом с, по меньшей мере, другим ингибитором Qo, причем одновременно или после дитиокарбаматного фунгицида.

В другом аспекте в настоящем изобретении предусмотрена комбинация для лечения инфекции, представляющей собой белую пятнистость маиса, у растения-хозяина, где комбинация содержит дитиокарбаматный фунгицид и, по меньшей мере, другой фунгицид, представляющий собой ингибитор Qo.

В другом аспекте в настоящем изобретении предусмотрено применение комбинации, содержащей

стробилуриновый фунгицид и дитиокарбаматный фунгицид, для контроля заболевания у растения-хозяина, инфицированного *Phaeosphaeria mydis* и *Pantoea ananatis*.

Цель настоящего изобретения

Целью настоящего изобретения является обеспечение способа предупреждения и/или лечения инфекций маиса, представляющих собой белую пятнистость, и/или инфекций, вызванных *Phaeosphaeria mydis* и *Pantoea ananatis*, у растения-хозяина.

Другой целью настоящего изобретения является обеспечение способа лечения белой пятнистости у растения-хозяина.

Другой целью настоящего изобретения является обеспечение способа лечения белой пятнистости у растения-хозяина таким образом, чтобы количества активных веществ, применяемых в лечении, были существенно снижены.

Подробное описание

Первые симптомы белой пятнистости маиса, как правило, появляются на первом базальном листе и могут очень быстро прогрессировать до верхних листьев инфицированных растений. Симптомы заболевания являются более тяжелыми после цветения маиса. Как правило, заболевание не наблюдается на стадии прорастания, и при сильном поражении симптомы могут появиться на листовой обертке. Преждевременное старение листьев, а также снижение размера и веса зерна могут наблюдаться в ходе тяжелых инфекций. Неожиданно было обнаружено, что лечение растения-хозяина, инфицированного *Phaeosphaeria mydis* и/или *Pantoea ananatis*, при обработке дитиокарбаматом и, по меньшей мере, фунгицидом, представляющим собой ингибитор Qo (ингибиторы внешнего хинон-связывающего сайта), приводило к существенному улучшению контроля заболевания и улучшению качества растения.

Белая пятнистость маиса вызывает значительную потерю урожая и повреждение сельскохозяйственной культуры. Заболевание вызывает смесь бактерий и грибов, которые становится сложно контролировать на поздних стадиях. Неожиданно было обнаружено, что комбинация стробилуринового фунгицида и дитиокарбамата обеспечивает эффективный контроль белой пятнистости на растениях маиса, при этом демонстрируя значительные улучшения в урожайности.

Фунгициды, представляющие собой ингибитор Qo (ингибиторы внешнего хинон-связывающего сайта), известны из уровня техники и включают оксазолидиндионы, имидазолиноны и класс стробилуриновых фунгицидов. Тем не менее, применение азоксистробина или стробилуринов в целом, как было обнаружено, обеспечивает очень низкие значения урожайности и меньший уровень контроля заболевания на поздних стадиях.

Дитиокарбаматы представляют собой направленные на множественные сайты контактные фунгициды, которые применялись на протяжении многих лет для управления устойчивостью. Тем не менее, нет сообщений о дитиокарбамате в сочетании с ингибитором Qo, применяемых для синергетического лечения белой пятнистости маиса. Неожиданно было обнаружено, что дитиокарбаматы при объединении с ингибитором Qo (ингибиторами внешнего хинон-связывающего сайта), усиливали контроль заболевания, представляющего собой белую пятнистость маиса, обусловленную инфекциями, вызываемыми *Phaeosphaeria mydis* и *Pantoea ananatis*.

Неожиданно также было обнаружено, что дитиокарбаматы в комбинации с фунгицидами, представляющими собой ингибитор Qo, также улучшали качество растения посредством уменьшения уровня стресса и увеличения уровней питательных веществ, повышая, таким образом, урожайность.

Схема лечения белой пятнистости маиса с одним активным веществом имеет множество недостатков. Каждое активное вещество применяли по отдельности для лечения заболевания, например, азоксистробин представлял собой один из первых ингибиторов Qo, предназначенных для применения в лечении белой пятнистости маиса, причем активное вещество обеспечивало высокий уровень контроля. Тем не менее, в соответствии с рекомендациями FRAC азоксистробин должен применяться больше в качестве профилактического фунгицида. Риск развития устойчивости к ингибиторам Qo является очень высоким при их непрерывном применении отдельно. Другой недостаток заключается в том, что повышение урожайности было значительно меньшим при применении вариантов лечения с одним активным веществом. Другая применяемая схема лечения, предусматривающая применение комбинации, включает комбинации ингибиторов DMI и ингибиторов Qo, причем известно, что и те и другие применяют в качестве профилактических активных веществ в комбинации, обеспечивая, таким образом, повышение шансов развития устойчивости даже у разновидностей маиса, которые известны, как устойчивые к белой пятнистости маиса.

Известно, что фунгициды, представляющие собой ингибитор Qo, применяются для управления устойчивостью. Неожиданно было обнаружено, что трансляминарное действие стробилурина при объединении с воздействием направленного на множественные сайты контактного фунгицида, в частности дитиокарбамата, синергетически обеспечивает контроль и предупреждение белой пятнистости маиса.

Термин "контактный фунгицид", применяемый в данном документе в отношении дитиокарбаматных фунгицидов, обозначает фунгицид, который остается в участке, на который его наносят, а не перемещается по растению. Как правило, эти фунгициды не проявляют какой-либо постинфекционной активности.

Термин "системный фунгицид", применяемый в данном документе, будет обозначать фунгицид, который абсорбируется в растительную ткань и обладает, по меньшей мере, некоторым уровнем постинфекционной активности. Предпочтительно системный фунгицид по настоящему изобретению способен свободно перемещаться по всему растению. Тем не менее, в данном документе подразумевается, что термин "системный фунгицид" включает движущийся вверх системный фунгицид, а также локальный системный фунгицид.

Дитиокарбаматы и, в частности, манкозеп представляли собой одни из первых контактных фунгицидов, подлежащих применению для лечения белой пятнистости маиса. На протяжении многих лет было проведено множество испытаний по применению манкозеба отдельно для лечения белой пятнистости маиса. Тем не менее, в настоящее время неожиданно было обнаружено, что комбинация или последовательное внесение манкозеба и существующих отдельных активных веществ, представляющих собой ингибитор Qo, зарегистрированных для лечения белой пятнистости маиса, существенно улучшает эффект лечения, обеспечивает быстрое снижение тяжести заболевания и повышение урожайности до значительно более высокой степени.

Следовательно, в аспекте настоящего изобретения предусмотрен способ лечения инфекции, представляющей собой белую пятнистость маиса, у растения-хозяина, где лечение предусматривает обработку растения в очаге инфекции дитиокарбаматным фунгицидом и, по меньшей мере, фунгицидом, представляющим собой ингибитор Qo, до, одновременно или после дитиокарбаматного фунгицида.

В одном варианте осуществления дитиокарбаматный фунгицид может быть без ограничения выбран из манеба, метирама, манкозеба, цинеба, цирама, тирама, пропинеба и набама.

В одном варианте осуществления предпочтительный дитиокарбаматный фунгицид представляет собой манкозеп.

В одном варианте осуществления ингибиторы Qo (ингибиторы внешнего хинон-связывающего сайта) могут быть без ограничения выбраны из следующего:

стробилируинов, без ограничения выбранных из азоксистробина, кумоксистробина, димоксистробина, эноксистробина, флуфеноксистробина, флуоксистробина, фенаминистробина, крезоксим-метила, метоминоистробина, орисаистробина, пиракlostробина, пираметостробина, пикоксистробина, пирибенкарба, трихлопирикарба, трифлуксистробина и их смесей;

оксазолидиндионового фунгицида, выбранного из фамоксадона; и

имидазольного фунгицида, выбранного из фенамидона, или их смесей.

В одном варианте осуществления предпочтительный ингибитор Qo (ингибиторы внешнего хинон-связывающего сайта) может быть выбран из азоксистробина, пиракlostробина, пикоксистробина и трифлуксистробина или их смесей.

В одном варианте осуществления наиболее предпочтительный фунгицид, представляющий собой ингибитор Qo (ингибиторы внешнего хинон-связывающего сайта), представляет собой азоксистробин.

В одном варианте осуществления предпочтительный дитиокарбамат представляет собой манкозеп, и ингибитор Qo (ингибиторы внешнего хинон-связывающего сайта) может быть без ограничения выбран из азоксистробина, кумоксистробина, димоксистробина, эноксистробина, флуфеноксистробина, флуоксистробина, фенаминистробина, крезоксим-метила, метоминоистробина, орисаистробина, пиракlostробина, пираметостробина, пикоксистробина, пирибенкарба, трихлопирикарба, трифлуксистробина и их смесей.

В одном варианте осуществления предпочтительный дитиокарбамат представляет собой манкозеп, и предпочтительный ингибитор Qo (ингибиторы внешнего хинон-связывающего сайта) может быть выбран из азоксистробина, пиракlostробина, пикоксистробина и трифлуксистробина или их смесей.

В одном варианте осуществления предпочтительный дитиокарбамат представляет собой манкозеп, и предпочтительный ингибитор Qo представляет собой азоксистробин.

Таким образом, в одном варианте осуществления в настоящем изобретении может быть предусмотрен способ лечения белой пятнистости маиса, предусматривающий обработку растения в очаге инфекции манкозепом и азоксистробином до, одновременно или после манкозеба.

В одном варианте осуществления дитиокарбамат представляет собой манкозеп, и ингибитор Qo представляет собой трифлуксистробин.

Таким образом, в одном варианте осуществления в настоящем изобретении может быть предусмотрен способ лечения белой пятнистости маиса, предусматривающий обработку растения в очаге инфекции манкозепом и трифлуксистробином до, одновременно или после манкозеба.

В одном варианте осуществления дитиокарбамат представляет собой манкозеп, и ингибитор Qo представляет собой пиракlostробин или пикоксистробин.

Таким образом, в одном варианте осуществления в настоящем изобретении может быть предусмотрен способ лечения белой пятнистости маиса, предусматривающий обработку растения в очаге инфекции манкозепом и пиракlostробином или пикоксистробином до, одновременно или после манкозеба.

В одном аспекте в настоящем изобретении может быть предусмотрен способ лечения белой пятнистости маиса, предусматривающий обработку растения в очаге инфекции манкозепом и обработку, по меньшей мере, ингибитором Qo и необязательно третьим фунгицидом, выбранным из контактного или системного фунгицида, причем до, одновременно или после манкозеба.

В одном варианте осуществления системный необязательный фунгицид может быть без ограничения выбран из ингибитора DM (ингибитора деметилирования), ингибитора SDH (ингибиторов сукцинатдегидрогеназы) или других направленных на множественные сайты контактных фунгицидов.

В одном варианте осуществления ингибитор DMI может быть выбран из азаконазола, битертанола, бромконазола, ципроконазола, климбазола, клотримазола, диклобутразола, дифеноконазола, диниконазола, диниконазола-М, эпоксиконазола, этаконазола, фенбуконазола, флуотримазола, флуквинконазола, флузилазола, флутриафола, фурконазола, фурконазола-цис, гексаконазола, имибенконазола, ипконазола, имазалила, метконазола, миклобутанила, окспокконазола, пенкоконазола, пропиконазола, протиокконазола, прохлораза, прохлораз-марганца, квинконазола, симеконазола, тебуконазола, тетраконазола, триадимефона, триадименола, тритиконазола, трифлумизола, униконазола, перфуразоата и униконазола-Р.

В одном варианте осуществления ингибитор сукцинатдегидрогеназы выбран из группы, состоящей из беноданила, флутоланила, мепронила, флуопирама, фенфурама, карбоксина, оксикарбоксина, тифлуамида, бикафена, флуксапироксада, фураметпира, изопиразама, пенфлуфена, пентиопирада, седаксана и боскалида.

В одном варианте осуществления контактный фунгицид может быть выбран из фунгицидов на основе меди, фунгицидов на основе серы, фталимидных фунгицидов, хлоронитрильных фунгицидов, сульфамидных фунгицидов, гуанидиновых фунгицидов, триазиновых фунгицидов и хиноновых фунгицидов.

Внесение дитиокарбамата может быть последовательным или одновременным, при этом последовательное внесение можно осуществлять в течение периода в диапазоне от 24 ч до 4 недель после внесения по меньшей мере одного ингибитора Qo. В случае одновременного внесения из дитиокарбамата можно приготовить баковую смесь с другими активными веществами или предварительно составленными смесями. Как будет продемонстрировано в примерах, добавление манкозеба к фунгициду, представляющему собой ингибитор Qo, существенно повышало эффективность с улучшением, таким образом, степени контроля заболевания и улучшением общего состояния здоровья растения.

Количество дитиокарбамата, подлежащее распылению, может находиться в диапазоне от 0,5 до 25 кг/га, предпочтительно составляя от 0,5 до 10 кг/га.

Количество фунгицида, представляющего собой ингибиторы Qo, подлежащее распылению, может находиться в диапазоне от 1 до 25 кг/га, предпочтительно составляя от 0,5 до 10 кг/га.

В одном варианте осуществления, если дитиокарбамат смешивают в составе баковой смеси с коммерчески доступными композициями, содержащими ингибитор Qo, используемая предполагаемая доза таковых может соответствовать рекомендованной дозе.

Способ лечения по настоящему изобретению можно осуществлять в виде распыляемых жидкостей в виде баковой смеси или можно осуществлять посредством составления в виде набора частей, содержащего различные компоненты, которые можно смешивать перед распылением. Активные вещества могут быть предварительно составлены и могут находиться в форме растворов, эмульсий, смачиваемых порошков, суспензий на основе воды и на основе масла, суспензионных концентратов на основе воды и на основе масла, порошков, пылевидных продуктов, паст, растворимых порошков, гранул, диспергируемых гранул, растворимых гранул, гранул для разбрасывания, суспензионно-эмульсионных концентратов, натуральных материалов, пропитанных активным соединением, синтетических материалов, пропитанных активным соединением, удобрений и ультратонкодисперсных включений в полимерных соединениях, капсульных суспензий и т.д. Предпочтительно активные вещества могут быть предварительно составлены в виде диспергируемых в воде гранул.

Для составления таких предварительно составленных композиций можно применять вспомогательные вещества и дополнительные ингредиенты и можно использовать смачиватели, связывающие вещества, диспергирующие вещества или поверхностно-активные вещества, а в случае необходимости растворитель или масло и другие приемлемые с точки зрения сельского хозяйства добавки.

В одном варианте осуществления вспомогательное вещество может быть выбрано из по меньшей мере одного диспергирующего средства, по меньшей мере одного смачивающего средства, по меньшей мере одного противовспенивающего вещества, по меньшей мере одного модификатора pH, по меньшей мере одного поверхностно-активного вещества и их комбинаций. Содержание в композиции таких вспомогательных веществ не является особым образом ограничивающим и может быть определено специалистом в данной области техники в соответствии с традиционными протоколами.

В одном варианте осуществления диспергирующее средство может представлять собой ионные и неионогенные диспергирующие средства, такие как соли полистиролсульфоновых кислот, соли поливинилсульфоновых кислот, соли продуктов конденсации нафталинсульфоновой кислоты и формальдегида, соли продуктов конденсации нафталинсульфоновой кислоты, фенолсульфоновой кислоты и формальдегида и соли лигносульфоновой кислоты, блок-сополимеры полиэтиленоксида и полипропиленоксида, простые эфиры полиэтиленгликоля и линейных спиртов, продукты реакции жирных кислот с этиленоксидом и/или пропиленоксидом, кроме того, поливиниловый спирт, поливинилпирролидон, сополимеры поливинилового спирта и поливинилпирролидона и сополимеры (мет)акриловой кислоты и сложных эфиров (мет)акриловой кислоты, кроме того, алкилэтоксилаты и алкиларилэтоксилаты или их комбинацию.

В одном варианте осуществления смачивающее средство может быть выбрано из мыл; солей алифатических сложных моноэфиров серной кислоты, включая без ограничения лаурилсульфат натрия; сульфоалкиламидов и их солей, включая без ограничения соль N-метил-N-олеоилтаурат Na; алкиларилсульфонатов, включая без ограничения алкилбензолсульфонаты; алкилнафталинсульфонатов и их солей и солей лигнинсульфоновой кислоты или их комбинации.

В одном варианте осуществления противоспенивающие средства могут быть выбраны из силиконового масла и стеарата магния или подходящей их комбинации.

В одном варианте осуществления по меньшей мере один модификатор pH выбран из органических и неорганических компонентов, которые обычно используются в агрохимических композициях для модификации pH. В одном варианте осуществления модификатор pH может быть выбран из карбоната калия, гидроксида калия, гидроксида натрия и дигидрофосфата натрия. Тем не менее, выбор модификатора pH не является особым образом ограничивающим.

В одном варианте осуществления поверхностно-активные вещества могут быть выбраны из солей полистиролсульфоновых кислот; солей поливинилсульфоновых кислот; солей продуктов конденсации нафталинсульфоновой кислоты и формальдегида; солей продуктов конденсации нафталинсульфоновой кислоты, фенолсульфоновой кислоты и формальдегида; солей лигносульфоновой кислоты; блок-сополимеров полиэтиленоксида и полипропиленоксида; простых эфиров полиэтиленгликоля и линейных спиртов; продуктов реакции жирных кислот с этиленоксидом и/или пропиленоксидом; поливинилового спирта; поливинилпирролидона; сополимеров поливинилового спирта и поливинилпирролидона; сополимеров (мет)акриловой кислоты и сложных эфиров (мет)акриловой кислоты, а также алкилэтоксилатов и алкиларилэтоксилатов.

В одном варианте осуществления в способе по настоящему изобретению можно использовать комбинацию дитиокарбамата, распыляемого одновременно или после фунгицида, представляющего собой ингибитор Qo, и приемлемого с точки зрения сельского хозяйства разбавителя.

В одном варианте осуществления в способе по настоящему изобретению можно использовать композицию, содержащую дитиокарбамат и по меньшей мере один фунгицид, представляющий собой ингибитор Qo, а также вспомогательное вещество на основе масла.

Другой аспект настоящего изобретения может представлять собой способ лечения белой пятнистости маиса у растения-хозяина, где лечение предусматривает обработку растения в очаге инфекции композицией, содержащей дитиокарбаматный фунгицид и, по меньшей мере, фунгицид, представляющий собой ингибитор Qo.

В одном варианте осуществления в настоящем изобретении предусмотрен способ лечения белой пятнистости маиса у растения-хозяина, где лечение предусматривает обработку растения в очаге инфекции композицией, содержащей дитиокарбаматный фунгицид, по меньшей мере, фунгицид, представляющий собой ингибитор Qo, и необязательный третий фунгицид, выбранный из системного или контактного фунгицида.

В одном варианте осуществления в настоящем изобретении может быть предусмотрен способ лечения белой пятнистости у растения-хозяина, где лечение предусматривает обработку растения в очаге инфекции композицией, содержащей дитиокарбаматный фунгицид, выбранный из манкозеба, и, по меньшей мере, фунгицид, представляющий собой ингибитор Qo, выбранный из азоксистробина, трифлористробина, пираклостробина, пикоксистробина или их смесей.

В одном аспекте в настоящем изобретении может быть предусмотрен способ предупреждения белой пятнистости у сельскохозяйственных культур-хозяев в отсутствие воздействия вредителей, в сезонах, когда сельскохозяйственная культура находится в состоянии покоя, или в остатках сельскохозяйственных культур, накопленных за сезон, путем нанесения на такие растения в очаге возможных инфекций дитиокарбаматного фунгицида с, по меньшей мере, ингибитором Qo, причем одновременно или после дитиокарбаматного фунгицида.

В альтернативном варианте осуществления в настоящем изобретении может быть предусмотрен способ предупреждения белой пятнистости у сельскохозяйственных культур-хозяев в отсутствие воздействия вредителей, в сезонах, когда сельскохозяйственная культура находится в состоянии покоя, в остатках сельскохозяйственных культур, накопленных за сезон, путем нанесения на такие растения в очаге возможных инфекций фунгицидов, представляющих собой ингибитор Qo, с, по меньшей мере, дитиокарбаматным фунгицидом, причем одновременно или после фунгицида, представляющего собой ингибитор Qo.

Нетрудно понять, что способ лечения по настоящему изобретению можно применять в отношении всех растений-хозяев, которые инфицированы *Phaeosphaeria mydis* и/или *Pantoea ananatis*. Такие иллюстративные растения-хозяева могут включать ананас, суданскую траву, плод мускусной дыни, белую мускатную дыню, разновидности лука, разновидности эвкалипта, рис, помидор, вешенку степную, арбуз обыкновенный и т.д.

Применяемый в данном документе термин "белая пятнистость маиса" или просто "белая пятнистость" предназначен для обозначения инфекции у растений, вызываемой, по меньшей мере, частично, *Phaeosphaeria mydis* и/или *Pantoea ananatis*. Данная инфекция встречается преимущественно у маиса, но

может также поражать другие восприимчивые сельскохозяйственные культуры. Настоящее описание данной инфекции, вызываемой *Phaeosphaeria mydis* и/или *Pantoea ananatis*, не подразумевает ее ограничение встречаемостью у маиса и предназначено также для включения других сельскохозяйственных культур, которые являются восприимчивыми к данной инфекции, вызываемой *P. ananatis* отдельно, *P. mydis* отдельно или комбинацией их обоих.

Как будет продемонстрировано в примерах, комбинация дитиокарбамата и ингибитора Qo существенно улучшала предупреждение и контроль белой пятнистости маиса у растений-хозяев, и неожиданно обеспечивала повышение урожайности и получение более зеленых, более здоровых растений, и демонстрировала исключительный синергизм в контроле белой пятнистости. Комбинация неожиданно улучшала контроль заболевания даже на более запущенных стадиях заболевания.

Примеры

Проводили исследование с целью определения фунгитоксичности контактного фунгицида, такого как дитиокарбаматный фунгицид манкозеп, и фунгицида, представляющего собой ингибитор Qo, такого как азоксистробин, в отношении возбудителя белой пятнистости маиса (WSM), и проводили сравнение со стандартными вариантами обработки в виде комбинации стробилуринового и триазольного фунгицидов [ингибитор внешнего хинон-связывающего сайта (QoI)+ингибитор деметилирования (DMI)]. Эксперименты проводили в полевых условиях в различных местах, где определяли фунгитоксичность дитиокарбаматов и фунгицидов, представляющих собой ингибитор Qo, в отношении белой пятнистости маиса. Получали диспергируемый в воде состав на основе 50 г азоксистробина+700 г манкозеба, и тестировали несколько доз (1,0, 1,5, 2,0 и 2,5 кг/га при различных значениях нормы внесения). Эффект данной обработки сравнивали с коммерческой смесью, содержащей 200 г азоксистробина+80 г ципроконазола/л. Все проводимые варианты обработки характеризовались стандартной дозой вспомогательного вещества на основе растительного масла, добавляемой к каждому варианту обработки. Тесты проводили в отношении сорта маиса P3646H. Эксперименты проводили с применением схемы блочной рандомизации и в четырех повторностях. Дозы были следующими.

Вариант обработки	Доза Р. С. (л, кг/га)
Вариант обработки 1 (А)	1,00 + 0,50
Вариант обработки 2 (В)	1,50 + 0,50
Вариант обработки 3 (С)	2,00 + 0,50
Вариант обработки 4 (D)	2,50 + 0,50
Коммерческий образец (азоксистробин + ципроконазол) + вспомогательное вещество на основе масла. (S)	0,30 + 0,50

Эффективность рассчитывали с применением площади под кривой прогрессирования заболевания (AACPD) и процент эффективности рассчитывали с применением следующего:

$$\%E = (T - F/T) \times 100,$$

где T=% тяжести в контрольной группе,

F=% тяжести в группе обработки фунгицидом.

Таблица 1. Тяжесть белой пятнистости маиса при различных вариантах обработки на 14 DAA

		14 DAA							
Вариант обработки	Доза Р. С. (л, кг/га)	AACPD							Эффек. (%)
		A	B	C	D	Средние значения	p<0,05		
Контроль	-	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	b		0,0
A	1,00 + 0,50 (вспом. вещ.)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	a		75,0
B	1,50 + 0,50 (вспом. вещ.)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	a		81,3
C	2,00 + 0,50 (вспом. вещ.)	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	a		93,8
D	2,50 + 0,50 (вспом. вещ.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	a		100,0
S	0,30 + 0,50 (вспом. вещ.)	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	b		12,5
	CV (%)							28,25	

В табл. 1 продемонстрирована эффективность вариантов обработки А, В, С и D, которые были более эффективными по сравнению с коммерческим образцом S. Образец D продемонстрировал 100% эффективность по сравнению с 12,5% эффективностью коммерческого образца.

Таблица 2. Тяжесть белой пятнистости маиса при различных вариантах обработки на 28 DAA

		28 DAA						
Вариант обработки	Доза Р. С. (л, кг/га)	AACPD						
		A	B	C	D	Средние значения	p<0,05 ¹	Эффек. (%)
Контроль	-	5,0	4,6	5,0	4,6	4,8	f	0,0
A	1,00 + 0,50	2,3	1,9	2,0	1,8	2,0	d	58,3
B	1,50 + 0,50	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	c	69,8
C	2,00 + 0,50	1,0	0,8	0,8	1,0	0,9	b	81,3
D	2,50 + 0,50	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	a	96,4
S	0,30 + 0,50	4,5	4,2	4,3	4,0	4,3	e	11,5
CV (%)							5,39	

Из табл. 2 видно, что тестовые варианты обработки A, B, C и D демонстрируют более высокую эффективность по сравнению со значительно более низкой эффективностью контроля, продемонстрированной коммерческим образцом S. Значения AACPD явно демонстрируют более сильное прогрессирование заболевания и более низкий уровень контроля для коммерческих образцов по сравнению с вариантами обработки, осуществляемыми с применением способа по настоящему изобретению.

Таблица 3. Тяжесть белой пятнистости маиса при различных вариантах обработки на 35 DAA

		35 DAA						
Вариант обработки	Доза Р. С. (л, кг/га)	AACPD						
		A	B	C	D	Средние значения	p<0,05 ¹	Эффек. (%)
Контроль	-	7,5	7,0	7,5	7,0	7,3	e	0,0
A	1,00 + 0,50	4,0	4,5	3,5	3,5	3,9	c	46,6
B	1,50 + 0,50	2,0	2,5	2,0	2,0	2,1	b	70,7
C	2,00 + 0,50	1,8	1,5	1,6	1,6	1,6	b	77,6
D	2,50 + 0,50	0,5	0,8	0,5	0,5	0,6	a	92,1
S	0,30 + 0,50	6,0	6,2	6,5	6,5	6,3	d	13,1
CV (%)							7,97	

В табл. 3 демонстрируется эффективность тестовых вариантов обработки A, B, C и D по сравнению с коммерческим образцом S. Данные AACPD явно демонстрируют более сильное прогрессирование заболевания и более низкий уровень контроля для коммерческих образцов по сравнению с вариантами обработки, осуществляемыми с применением способа по настоящему изобретению.

Следовательно, в табл. 1, 2 и 3 демонстрируется эффективность вариантов обработки A, B, C и D в осуществлении контроля белой пятнистости в соответствии со способом по настоящему изобретению. Указанные варианты обработки оказались гораздо более эффективными в контроле белой пятнистости по сравнению с коммерческой обработкой, рекомендуемой для белой пятнистости.

Таким образом, было обнаружено, что объединение дитиокарбамата и ингибитора Qo повышало уровень контроля белой пятнистости по сравнению с традиционным стандартом в виде обработки стробилуриновым+коназолным фунгицидами. Комбинация дитиокарбамата и ингибитора Qo повышала уровень контроля заболевания и обеспечивала повышение урожайности растений. Настоящее изобретение более конкретно объясняется с помощью приведенных выше примеров. Однако следует понимать, что объем настоящего изобретения не ограничивается данными примерами тем или иным образом. Специалисту в данной области будет понятно, что настоящее изобретение включает вышеизложенные примеры и, кроме того, может быть модифицировано и изменено в пределах технического объема настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ лечения белой пятнистости у растения-хозяина, где указанная белая пятнистость у растения-хозяина вызвана *Phaeosphaeria maydis* и *Pantoea ananatis*, причем указанный способ включает обработку растения в очаге инфекции дитиокарбаматным фунгицидом в количестве от 0,5 до 25 кг/га и, по меньшей мере, ингибитором внешнего хинон-связывающего сайта (ингибитор Qo) в количестве от 1 до 25 кг/га до одновременно или после обработки дитиокарбаматным фунгицидом, где дитиокарбаматный фунгицид выбран из манеба, манкозеба, цирама, тирама, набама, а фунгицид, представляющий собой ингибитор Qo, выбран из фенамидона, фамоксадона, азоксистробина, мандестробина, кумоксистробина, энноксистробина, флуфеноксистробина, пироксистробина, энектробина, флуоксистробина, крезоксиметила, метоминостробина, ориксистробина, пираметостробина, трихлопирикарба, фенаминистробина, пироклостробина и трифлуксистробина.

2. Способ по п.1, где дитиокарбаматный фунгицид представляет собой манкозеп.

3. Способ по п.1, где фунгицид, представляющий собой ингибитор Qo, выбран из азоксистробина, пироксистробина, пироклостробина, трифлуксистробина или их смеси.

4. Способ лечения белой пятнистости у растения-хозяина, где указанная белая пятнистость у расте-

ния-хозяина вызвана *Phaeosphaeria maydis* и *Pantoea ananatis*, где лечение предусматривает обработку растения в очаге инфекции дитиокарбаматным фунгицидом в количестве от 0,5 до 25 кг/га, по меньшей мере, ингибитором Qo в количестве от 1 до 25 кг/га и, по меньшей мере, третьим фунгицидом, выбранным из контактного или системного фунгицида, где дитиокарбаматный фунгицид выбран из манеба, манкозеба, цирама, тирама, набама, а фунгицид, представляющий собой ингибитор Qo, выбран из фенамидона, фамоксадона, азоксистробина, мандестробина, кумоксистробина, эноксистробина, флуфеноксистробина, пираоксистробина, энестробина, флуоксистробина, крезоксим-метила, метоминостробина, орикастробина, пираметостробина, трихлопирикарба, фенаминстробина, пираклостробина и трифлуксистробина.

5. Способ по п.4, где указанный контактный фунгицид выбран из фунгицидов на основе меди, фунгицидов на основе серы, фталимидных фунгицидов, хлоронитрильных фунгицидов, сульфамидных фунгицидов, гуанидиновых фунгицидов, триазиновых фунгицидов и хиноновых фунгицидов.

6. Способ по п.4, где указанный системный фунгицид выбран из ингибитора DM (ингибитора деме-тилирования) или ингибитора SDH (ингибиторов сукцинатдегидрогеназы).

7. Способ по п.1, где способ лечения белой пятнистости включает обработку растения-хозяина в очаге инфекции композицией, содержащей дитиокарбамат и фунгицид, представляющий собой ингибитор Qo.

8. Способ по п.7, где дитиокарбамат представляет собой манкозеп.

9. Способ по п.7, где ингибитор Qo выбран из азоксистробина, пираклостробина и трифлуксистробина.

10. Способ по п.7, где дитиокарбамат представляет собой манкозеп и ингибитор Qo представляет собой азоксистробин.

11. Способ по п.7, где композиция выбрана из раствора, эмульсий, смачиваемых порошков, суспензий на основе воды и на основе масла, суспензионных концентратов на основе воды и на основе масла, порошков, пылевидных продуктов, паст, растворимых порошков, гранул, диспергируемых гранул, растворимых гранул, гранул для разбрасывания, суспензионно-эмульсионных концентратов, включений.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2
