

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **022853**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- (45) Дата публикации и выдачи патента **2016.03.31**
- (21) Номер заявки **201001608**
- (22) Дата подачи заявки **2009.04.07**
- (51) Int. Cl. **A01N 63/00** (2006.01)  
**A01P 3/00** (2006.01)  
**A01P 5/00** (2006.01)  
**A01P 7/04** (2006.01)

---

(54) **КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ, СПОСОБ ОБРАБОТКИ СЕМЯН, РАСТЕНИЯ ИЛИ ПОЧВЫ, ПРЕПАРАТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА И РАСПЫЛЯЕМЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ УВЛАЖНЕНИЯ ИЛИ ПРИМЕНЕНИЯ В БОРОЗДЕ, ВКЛЮЧАЮЩИЕ ЭТУ КОМПОЗИЦИЮ**

---

- (31) **61/123,254; 08162554.3**
- (32) **2008.04.07; 2008.08.18**
- (33) **US; EP**
- (43) **2011.06.30**
- (86) **PCT/EP2009/002538**
- (87) **WO 2009/124707 2009.10.15**
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**БАЙЕР ИНТЕЛЛЕКТУЭЛЬ  
ПРОПЕРТИ ГМБХ (DE)**
- (72) Изобретатель:  
**Андерш Вольфрам, Эванс Пауль  
Хавен, Шпрингер Бернд (DE), Бугг**
- Кевин, Риггс Дженнифер, Чен Чи-Ю  
Рой (US)
- (74) Представитель:  
**Юрчак Л.С. (KZ)**
- (56) **WO-A-2007149817  
WO-A-9823157  
EP-A-0677247  
DE-A1-2250085  
FR-A-2760600  
WO-A-9632840  
DD-A1-267420  
WO-A1-2009126473**

- (57) Предложена композиция для борьбы с вредителями, включающая спору *Bacillus firmus* CNCM-1582 и одного инсектицидного регулирующего средства, выбранного из группы, включающей: клотианидин, имидаклоприд, тиаклоприд, тиаметоксам, ацетамиприд, метиокарб, тиодикарб, тефлутрин, спиносад, эмаметин-бензоат, авермектин, спироциклофен, спиромезифен, спиротетрамат, флубендиамид, циантранилипрол (циазипир), 4-{{[6-хлорпирид-3-ил]метил}(2,2-дифторэтил)амино} фуран-2(5H)-он. Композиция настоящего изобретения является особенно эффективной в присутствии растительных паразитических видов нематод и грибов. Наряду с преимуществами, заключающимися в снижении поражения растений насекомыми, композиция изобретения увеличивает корневую систему растения и улучшает развитие биологического регулирующего средства в прикорневой зоне, таким образом увеличивается эффективность композиции. Использование композиции настоящего изобретения приводит к полному сокращению потерь урожая, вызванных растительными паразитическими нематодами или грибами, и это сокращение превышает ожидаемое от применения отдельно взятых компонентов. Далее композиции согласно изобретению показывают синергетическую инсектицидную, нематодцидную, акарицидную или фунгицидную активность. Также представлен способ обработки семени, растения или почвы, включающий нанесение композиции согласно изобретению на семя, растение или почву. Также объектом изобретения является препарат для обработки семенного материала, включающий композицию согласно изобретению. Другим объектом изобретения является распыляемый препарат для увлажнения или применения в борозде, включающий композицию согласно изобретению.

**B1****022853****022853****B1**

Настоящее изобретение относится, в основном, к композициям и способам снижения общих повреждений и потерь силы роста растений, энергии прорастания, всхожести семян и урожайности растений, вызванных растительными паразитическими нематодами и грибами. В частности, настоящее изобретение относится к композициям, включающим приемлемое в сельском хозяйстве биологическое регулирующее средство и один инсектицид, а так же к способам применения этих композиций для обработки растений и растительного материала.

Нематодами являются микроскопические несегментированные черви, как известно, обитающие фактически в каждом виде окружающей среды (земной, пресноводной, морской). Многие из более чем 80000 известных видов нематод относятся к сельскому хозяйству и особо классифицируются как вредители. Одним таким видом является галловая нематода (нематода корневых наростов), которая нападает на широкий диапазон растений, кустов и зерновых культур. Эти зарождаемые в почве нематоды нападают на только что сформированные корни, вызывая их чахлый рост, раздувание или галловые формирования. После чего корни могут быть разрушены и таким образом подвержены воздействию других микроорганизмов, таких как бактерии или грибки. Связанные с нематодами потери урожая возрастают из-за следования принципу безопасности для окружающей среды применяемых методов, таких как снижение или отсутствие какой либо обработки почвы в сельском хозяйстве, а также из-за появления различных видов нематод, приобретающих резистентность к трансгенному семенному материалу.

Химические нематодициды, такие как почвенные фумиганты или не фумиганты, использовались в течение многих лет для борьбы с инвазиями нематод. Такие нематодициды часто требуют повторного внесения синтетических химикатов в почву до посева растений. Из-за их токсичности химические нематодициды тщательно исследуются Управлением по охране окружающей среды (EPA), и в некоторых случаях их использование ограничивается или запрещается EPA. Поскольку использование традиционных химических нематодицидов, таких как метилбромид и органофосфаты, продолжает постепенно сокращаться, возникла потребность в развитии альтернативных вариантов обработки.

Одна из попыток решить потребность в таких средствах состоит в использовании биологических регулирующих средств, таких как бактерии, грибки, приемлемые нематоды и вирусы. Однако до настоящего времени такие усилия оказывались в значительной степени неэффективными с коммерческой точки зрения. Таким образом, было выдвинуто предположение относительно полной эффективности чисто биологических обработок для увеличения силы роста растений, энергии прорастания, всхожести семян и урожайности растений в сельскохозяйственных областях, подверженных инвазии нематод.

Попытка улучшить эффективность биологических регулирующих средств предпринята в WO 2007/149817. Однако композиции и способы, описанные в WO 2007/149817, основаны на комбинации по меньшей мере одного биологического регулирующего средства и по меньшей мере одного нематодицида, такого как авермектин, в попытке увеличить защиту растений от вредителей и патогенных факторов. Поскольку способ действия биологического нематодицида отличается от действия химического нематодицида, комбинация, которая в этом случае может улучшить эффективность полной обработки, все же не позволяет этого достичь из-за несколько большей токсичности химического нематодицидного компонента. Таким образом, в настоящее время остается потребность в эффективных композициях и способах, в которых не только используются безопасные для окружающей среды биологические компоненты, но также они действуют таким образом, что могут обеспечить увеличение силы роста растений, энергии прорастания, всхожести семян и урожайности растений без использования более токсичного традиционного химического нематодицида, такого как авермектин.

Наряду с постоянно увеличивающимися потерями урожая, вызванными паразитическими нематодами, существует также много таких потерь, которые могут альтернативно быть приписаны патогенным грибковым поражениям. В дополнение к изменениям в существующей химии и продолжающемуся развитию новых химических эффективных соединений или комбинаций ведутся исследования в области разработки и использования биологических фунгицидов.

Подобно нематодицидным бактериям, не всегда полностью эффективным при использовании в виде отдельных продуктов, фунгицидные бактерии действуют лучше в качестве дополнения, а не замены традиционных химических препаративных форм. Патент US 5215747 описывает композиции, составленные из *Bacillus subtilis* (биологический фунгицид) и химических фунгицидов для увеличения полной защиты от фитопатогенных видов грибов.

Композиции обеспечивают в присутствии паразитических нематод растений и/или в условиях прогрессирования заболевания и поражения, облегченного патогенными видами грибов, улучшение силы роста растений, энергии прорастания, всхожести семян и урожайности растений комбинированием приемлемых в сельском хозяйстве эффективных количеств по меньшей мере одного биологического регулирующего средства и по меньшей мере одного инсектицида. Биологическое регулирующее средство может быть по меньшей мере одной спорообразующей бактерией с подтвержденной приемлемостью в сельском хозяйстве и, теоретически, способностью колонизировать корневую систему растения. Инсектицидное средство может быть по меньшей мере одним химическим инсектицидом, который имеет или не имеет доказанную непосредственную нематодицидную или фунгицидную активность, обладает подтвержденной способностью увеличивать массу корневой системы растения при применении к ней. Ком-

позиции настоящего изобретения имеют преимущество в том, что могут быть составлены в виде отдельной устойчивой композиции с приемлемыми в сельском хозяйстве сроками годности или композиции, индивидуальные компоненты которой смешивают непосредственно перед использованием (например, способом смешивания в емкости).

Композиция согласно изобретению включает спору *Bacillus firmus* CNCM I-1582 и один инсектицид, выбранный из группы, включающей: клотианидин, имидаклоприд, тиаклоприд, тиаметоксам, ацетамиприд, метиокарб, тиодикарб, тефлутрин, спиносад, эмамектин-бензоат, авермектин, спироциклофен, спиромезифен, спиротетрамат, флубендиамид, циантранилипрол (циазипир), 4-{{(6-хлорпирид-3-ил)метил}(2,2-дифторэтил)амино}фуран-2(5H)-он.

Далее, композиции согласно изобретению показывают удивительно высокие степени инсектицидной, нематодцидной, акарицидной или фунгицидной активности при обработке растений, частей растений или растительного посевного материала вследствие синергетического эффекта между биологическим регулирующим средством и инсектицидами или фунгицидами, изофлавононами или модификаторами почв, описанными в изобретении.

Предпочтительно композиция согласно изобретению дополнительно содержит фунгицид.

В другом предпочтительном варианте фунгицидом в композиции согласно изобретению является флуопирам.

Предпочтительно фунгицид в композиции согласно изобретению выбран из группы, включающей: азоксистробин, боскалид, BYF 14182, карбендазим, карбоксин, фенамидон, флудиоксонил, флуопиколид, флуоксастробин, флуквинконазол, флутриафол, ипконазол, ипродион, изотианил, мефеноксам, металаксил, пенцикурон, прохлораз, протиоконазол, пиракlostробин, пириметанил, силтиофам, тебуконазол, тирам, толилфлуанид, триадименол, триазоксид, трифлостробин, трифлумурон, тритриконазол.

Также далее представлен способ обработки семян, растения или почвы, в которой растение растет или в которой растение предполагается выращивать, включающий нанесение композиции согласно изобретению на семя, растение или почву.

Предпочтительно представлен способ, в котором композицию согласно изобретению наносят на корень растения.

В другом предпочтительном варианте представлен способ, в котором композицию согласно изобретению наносят на почву до прорастания семени и/или непосредственно на почву у корня растения или на почву, в которой предполагается выращивать растение.

Предлагаемые композиции могут быть применены любым приемлемым способом, таким как покрытие семян, увлажнение почвы и/или внесение непосредственно в борозды, и/или распыление на листовую и применение перед посевом или после посева или одновременно до и после посева. Другими словами, композиция может быть применена на семена, растения или плоды растений, или почву, в которой растет растение или где его предполагается выращивать.

Далее объектом изобретения является препарат для обработки семенного материала, включающий композицию согласно изобретения.

Другим объектом изобретения является распыляемый препарат для увлажнения или применения в борозде, включающий композицию согласно изобретению.

Изложенные и другие аспекты настоящего изобретения объясняются подробно в детальном описании и примерах, приведенных ниже.

Композиции настоящего изобретения, как найдено, обеспечивают большую степень устойчивого роста растений, энергии прорастания, всхожести семян и урожайности растений в зараженной нематодами и грибами окружающей среде по сравнению с ожидаемой от применения отдельно биологического регулирующего средства или инсектицида. По меньшей мере, некоторые из инсектицидов в рамках настоящего изобретения, как показано, обеспечивают увеличение корневой массы растений даже в отсутствие поражения насекомыми, такое увеличение корневой массы приводит к улучшенному формированию приемлемых бактерий в прикорневой зоне, что, в свою очередь, снижает общие потери в устойчивости роста растений, энергии прорастания, всхожести семян и урожайности растений, вызванные растительными паразитическими нематодами или грибами. Наряду с физической комбинацией этих компонентов, при обработке растений и растительного материала, в одном предпочтительном варианте этого изобретения композиция настоящего изобретения может быть сформирована для обеспечения устойчивой окружающей среды для развития и роста биологических регулирующих средств, таких как спорообразующие, колонизирующие корень бактерии. К каждой композиции изобретения, в зависимости от требуемых свойств конечной формулировки, могут быть добавлены различные добавки, поддерживающие и сохраняющие необходимую физическую и химическую стабильность производимых коммерческих продуктов.

Композиции настоящего изобретения включают биологическое регулирующее вещество, представляющее собой спору *Bacillus firmus* CNCM I-1582.

Количество по меньшей мере одного биологического регулирующего средства, находящегося в композиции, может варьироваться в зависимости от конечной формулировки (препаративной формы), а так же от размеров или типа используемых растений или семян. Предпочтительно по меньшей мере одно

биологическое регулирующее средство в композициях присутствует в количестве от приблизительно 2% (процентное содержание здесь и далее относится к весовым единицам) до приблизительно 80% от веса всей композиции. Более предпочтительно, по меньшей мере одно биологическое регулирующее средство, находящееся в композициях, присутствует в количестве от приблизительно 5% до приблизительно 65% и наиболее предпочтительно в количестве от приблизительно 10% до приблизительно 60% от общего веса композиции.

В альтернативном варианте композиции могут включать по меньшей мере одно дополнительное химическое соединение, которое показывает нематцидные или фунгицидные свойства. Такие композиции могут быть полезными в географических областях, имеющих необычайно большие популяции инвазионных нематод, или обеспечивать дополнительную фунгицидную активность в отношении сильно зараженных грибковыми заболеваниями растений. Растение или растительный материал могут быть обработаны отдельно или вместе с дополнительным нематцидным или фунгицидным регулирующим средством.

Подходящими инсектицидными регулируемыми средствами согласно изобретению являются соединения следующих групп от (I1) до (I22).

Активные ингредиенты, определенные в этом описании их "общим названием", известны, например, из "The Pesticide Manual", 13-е изд., Британский Совет по защите урожая 2003, и с Web-страницы <http://www.alanwood.net/pesticides>.

(I1) Ингибиторы ацетилхолинэстеразы (AChE), например тиодикарб.

(I4) Агонисты/антагонисты никотинильных ацетилхолиновых рецепторов, например хлороникотинылы, например ацетамиприд, клотианидин, имидаклоприд, тиаклоприд, тиаметоксам.

(I5) Модуляторы (агонисты) аллостерических ацетилхолиновых рецепторов, например спиносины, например спиносад.

(I6) Активаторы хлоридных каналов, например эмаектин бензоат; или

(I19) ингибиторы биосинтеза жирных кислот, например производные тетрониевой кислоты, например спироциклофен и спиромезифен; или производные тетрамовой кислоты, например спиротетрамат.

(I21) Эффекторы рецепторов рианоидина, например диамида, например флубендиамид, циантранилипрол (циазипир).

(I22) Известное активное соединение 4-{{(6-хлорпирид-3-ил)метил}(2,2-дифторэтил)амино}фуран-2(5H)-он (известен из WO 2007/115644).

Композиции согласно изобретению включают биологическое регулирующее средство и одно инсектицидное регулирующее средство, выбранное из групп от (I1) до (I22).

В предпочтительном варианте инсектицидное средство выбрано из группы: клотианидин, имидаклоприд, тиаклоприд, тиаметоксам, ацетамиприд, метиокарб, тиодикарб, тефлутрин, спиносад, эмаектин-бензоат, авермектин, спироциклофен, спиромезифен, спиротетрамат, флубендиамид или циантранилипрол (циазипир).

В другом предпочтительном варианте инсектицидным регулирующим средством является 4-{{(6-хлорпирид-3-ил)метил}(2,2-дифторэтил)амино}фуран-2(5H)-он (известен из WO 2007/115644).

Более предпочтительными инсектицидными регулируемыми средствами являются клотианидин, имидаклоприд, тиаклоприд, тиаметоксам и ацетамиприд.

Наиболее предпочтительным инсектицидным регулирующим средством является имидаклоприд.

Другим наиболее предпочтительным инсектицидным регулирующим средством является тиаклоприд.

Другим наиболее предпочтительным инсектицидным регулирующим средством является тиаметоксам.

Другим наиболее предпочтительным инсектицидным регулирующим средством является ацетамиприд.

Наиболее предпочтительным инсектицидным регулирующим средством является клотианидин.

Способность неоникотиноидных соединений увеличивать рост растений, включая развитие корневой системы, независимо от их пестицидной активности, дополнительно описана в патенте US 6753296.

Количество одного инсектицидного регулирующего средства, находящегося в композициях, может варьироваться в зависимости от конечной формулировки, а так же от размеров обрабатываемых растений и семян. Предпочтительно одно инсектицидное регулирующее средство или фунгицид содержится в количестве от приблизительно 1% до приблизительно 80% от общего веса композиции. Более предпочтительно инсектицидное регулирующее средство или фунгицид присутствуют в количестве от приблизительно 5% до приблизительно 60% и наиболее предпочтительно от приблизительно 10% до приблизительно 50%.

Как правило, отношение биологического регулирующего средства к инсектицидному регулируемому средству или фунгициду находится в диапазоне от 100:1 до 1:100. Предпочтительно отношение находится в диапазоне от 50:1 до 1:50. Эти диапазоны отношений базируются на условии, что препараты спор биологического регулирующего средства содержат  $10^{11}$ /г. Если препараты спор варьируются по плотности, отношения должны быть соответственно адаптированы, чтобы соответствовать вышеупомя-

нутым перечисленным диапазонам отношений. Отношение 100:1 означает 100 весовых частей препаратов спор биологического регулирующего средства на 1 весовую часть инсектицидного регулирующего средства или фунгицида.

Далее, композиции согласно этому изобретению содержат дополнительно один или более фунгицидов. Эти фунгициды могут быть выбраны из групп от (F1) до (F14).

(F1) Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот, например металаксил.

(F2) Ингибиторы митоза и деления клеток, например карбендазим, пенцикурон.

(F3) Ингибиторы дыхания, например боскалид, карбоксин, флуопирам, азоксистробин, фенамидон, флуоксастробин, пиракlostробин, трифлостробин в качестве ингибитора СШ-дыхания.

(F7) Ингибиторы передачи сигналов, например флудиоксонил.

(F9) Ингибиторы биосинтеза эргостерола, например ипконазол, прохлораз, протиоконазол, тебуконазол, триадименол, тритриконазол.

(F14) Другие соединения, как, например, изотианил, триазоксид.

Наиболее предпочтительными фунгицидами согласно изобретению являются: флуоксастробин, ипконазол, металаксил, мефеноксам, протиоконазол, пиракlostробин, трифлостробин, BYF 14182, азоксистробин.

Предпочтительными комбинациями, включающими биологическое регулирующее средство и одно инсектицидное регулирующее средство, являются комбинации (C1) или любого из (C1-9)-(C1-10).

(C1) Комбинации, в которых биологическим регулирующим средством является спора *Bacillus firmus* CNCM I-1582 и инсектицидное регулирующее средство выбрано из группы: клотианидин, имидаклоприд, тиаклоприд, тиаметоксам, ацетамиприд, метиокарб, тиодикарб, тефлутрин, спиносад, эмаметтин-бензоат, авермектин, спироциклофен, спиромезифен, спиротетрамат, флубендиамид, циантранилипрол (циазипир), 4-{{(6-хлорпирид-3-ил)метил}(2,2-дифторэтил)амино}фуран-2(5H)-он (известен из WO 2007/115644).

(C1-1) Комбинации, в которых биологическим регулирующим средством является спора *Bacillus firmus* CNCM I-1582 и инсектицидным регулирующим средством является клотианидин.

(C1-2) Комбинации, в которых биологическим регулирующим средством является спора *Bacillus firmus* CNCM I-1582 и инсектицидным регулирующим средством является имидаклоприд.

(C1-3) Комбинации, в которых биологическим регулирующим средством является спора *Bacillus firmus* CNCM I-1582 и инсектицидное регулирующее средство выбрано из клотианидина и имидаклоприда.

(C1-5) Комбинации, в которых биологическим регулирующим средством является спора *Bacillus firmus* CNCM I-1582 и инсектицидное регулирующее средство выбрано из тиаметоксама и тефлутрина.

(C1-6) Комбинации, в которых биологическим регулирующим средством является спора *Bacillus firmus* CNCM I-1582 и инсектицидное регулирующее средство выбрано из клотианидина и имидаклоприда.

(C1-7) Комбинации, в которых биологическим регулирующим средством является спора *Bacillus firmus* CNCM I-1582 и инсектицидное регулирующее средство выбрано из тиодикарба и имидаклоприда или тиодикарба и клотианидина.

(C1-9) Комбинации, в которых биологическим регулирующим средством является спора *Bacillus firmus* CNCM I-1582 и инсектицидное регулирующее средство выбрано из имидаклоприда, или клотианидина, или тиаметоксама, или тиаклоприда, или ацетамиприда, или из 4-{{(6-хлорпирид-3-ил)метил}(2,2-дифторэтил)амино}фуран-2(5H)-он (известен из WO 2007/115644).

(C1-10) Комбинации, в которых биологическим регулирующим средством является спора *Bacillus firmus* CNCM I-1582 и инсектицидное регулирующее средство выбрано из:

а) циантранилипрола,

б) имидаклоприда, или клотианидина, или тиаметоксама, или тиаклоприда, или ацетамиприда, или из 4-{{(6-хлорпирид-3-ил)метил}(2,2-дифторэтил)амино}фуран-2(5H)-он (известен из WO 2007/115644).

Настоящее изобретение также обеспечивает способы обработки растения путем внесения любой из множества общепринятых препаративных форм в эффективном количестве в почву (то есть в борозду), нанесения на части растения (т.е. пропитывание или смачивание) или семенной материал до посадки (т.е. покрытие или обволакивание семян). Общепринятые препаративные формы включают растворы (SL), эмульгируемые концентраты (EC), смачиваемые порошки (WP), суспензионные концентраты (SC и FS), смачиваемые порошки (WP), растворимые порошки (SP), гранулы (GR), суспензионно-эмульсионные концентраты (SE), натуральные и искусственные материалы, пропитанные активным соединением, и капсулы в полимерных веществах с очень точно регулируемым выпуском (CR). В одном варианте инсектицидное регулирующее средство и биологическое регулирующее средство формулируют в порошки, которые являются готовыми к использованию препаративными формами, или смешивают непосредственно перед использованием. В другом варианте порошок может быть смешан с почвой до или во время посева. В альтернативном варианте один или оба, биологическое регулирующее средство или инсектицидное регулирующее средство, являются жидкими формами, которые смешивают непосредственно перед обработкой. Для специалиста очевидно, что эффективное количество композиций изобретения зави-

сит от конечной препаративной формы композиции, а так же от размера обрабатываемых растений или семян.

В зависимости от конечной препаративной формы и способа применения в композиции изобретения также могут быть введены одна или более подходящих добавок. Адгезивы, такие как карбоксиметилцеллюлоза, и природные и синтетические полимеры в форме порошков, гранул или латексов, такие как аравийская камедь, хитин, поливиниловый спирт и поливинилацетат, а так же природные фосфолипиды, такие как цефалины и лецитины, и синтетические фосфолипиды могут быть добавлены к предлагаемому композициям.

В предпочтительном варианте композиции формируют в отдельный стабильный раствор или эмульсию, или суспензию. При приготовлении растворов активные химические соединения (т.е. инсектицидное регулирующее средство) растворяют в растворителях до введения биологического регулирующего средства. Подходящие жидкие растворители включают нефти на ароматической основе, такой как ксилол, толуол или алкилнафталены, алифатические углеводороды, такие как циклогексан или парафины, например нефтяные дистилляты, минеральные и растительные масла, спирты, такие как бутанол или глицоль, а так же их простые и сложные эфиры, кетоны, такие как метилэтилкетон, метилизобутилкетон или циклогексанон, сильно полярные растворители, такие как диметилформамид и диметилсульфоксид. При приготовлении эмульсий или суспензий в качестве жидкой среды используют воду. В одном варианте инсектицидное регулирующее средство и биологическое регулирующее средство находятся в отдельных жидкостях, которые смешивают непосредственно перед применением. В предпочтительном варианте при приготовлении суспензии инсектицидное регулирующее средство и биологическое регулирующее средство объединяют в готовую к использованию форму, которая сохраняет свои свойства в течение по меньшей мере двух лет. При использовании жидких препаративных форм она может быть распылена, или разбрызгана, или внесена в борозду во время посева зерновых культур. Жидкая композиция может быть введена в почву до прорастания семян или непосредственно у корней проросшего семенного материала при помощи множества методик, включающих, но не ограничивающихся, капельное орошение, разбрызгивание, распыление, введение тонкой струей или смачивание почвы.

Произвольно могут быть добавлены стабилизаторы и буферные растворы, включая соли щелочных и щелочно-земельных металлов и органические кислоты, такие как лимонная и аскорбиновая кислоты, минеральные кислоты, такие как соляная или серная кислоты. Также могут быть добавлены пестициды, и композиции могут включать формальдегиды или высвобождающие формальдегид средства и производные бензойной кислоты, такие как п-гидроксibenзойная кислота.

В одном варианте твердые или жидкие композиции дополнительно содержат функциональные средства, способные к защите семенного материала от вредного воздействия определенных гербицидов, такие как активированный уголь, питательные вещества (удобрения) и другие средства, способствующие лучшему прорастанию семян и улучшению качества продуктов урожая, или их комбинации.

В более предпочтительном варианте композиции настоящего изобретения предназначены для обработки семенного материала. Обработка семенного материала включает по меньшей мере один инсектицид и по меньшей мере одно биологическое регулирующее средство. Согласно настоящему изобретению семена достаточно однородно покрывают одним или более слоями предлагаемых композиций, используя обычные методы смешивания, распыления или комбинации их с помощью оборудования для осуществления обработки, которое специально разработано и произведено для точного, безопасного и эффективного нанесения продуктов обработки семян на семенной материал. В таком оборудовании используются различные виды технологий покрытия, такие как нанесение покрытия в роторного или барабанного типа аппаратах, методики псевдооживленного слоя, подача струи под высоким давлением, создание тумана в роторного типа аппаратах или их комбинации. Жидкая обработка семенного материала согласно настоящему изобретению может быть осуществлена вращающимся диском "распылителя" или распылительным соплом, которые равномерно распределяют жидкую препаративную форму на семенной материал при его прохождении через корпус распылителя.

Предпочтительно семенной материал после обработки перемешивают или ворошат в течение определенного промежутка времени для достижения равномерного распределения обрабатывающих средств и высыхания семян. Семена могут быть подкормлены до покрытия композициями изобретения для увеличения однородности прорастания и всходов. В альтернативном варианте сухая порошковая композиция может быть дозировано распределена на движущиеся семена, которые могут перемещаться до полного распределения композиции.

Семенной материал может быть покрыт предлагаемыми композициями в периодическом или непрерывном режиме. В непрерывном варианте нанесения покрытия оборудование непрерывным потоком подает одновременно поток семян и продуктов обработки семян. Поток семян регулируется шиберными заслонками, воронкой и насадкой, колесом или устройством взвешивания семенного материала (ремень или направляющая перегородка). Каждый раз скорость потока семян через обрабатывающее оборудование устанавливается, при этом скорость обработки потока семян калибруется в зависимости от скорости подачи потока семян так, чтобы требуемое количество семенного материала проходило через обрабатывающее семя оборудование. Поступление семенного материала в обрабатывающее оборудование мо-

жет дополнительно регулироваться компьютерной системой, поддерживающей на постоянном уровне поток соответствующего количества семян.

В периодическом варианте периодически обрабатывающее оборудование взвешивает заданное количество семян и помещает семена в закрытую обрабатывающую камеру или сосуд, куда подается соответствующее количество обрабатывающего состава. После обработки семенной материал выгружают из обрабатывающей камеры для выполнения обработки следующей загрузки. Такой периодический процесс обработки проводится компьютерными системами управления в автоматическом режиме путем непрерывного запуска обработки новой загрузки материала по завершении разгрузки обработанного материала.

В любом варианте оборудование для покрытия семян может произвольно быть приведено в действие программируемым логическим регулятором, который запускает и останавливает различного вида оборудование без вмешательства оператора. Компоненты этой системы коммерчески доступны из нескольких источников, таких как Gustafson Equipment of Shakopee, Миннесота.

В композиции для обработки семян, включающие предлагаемые композиции, может быть добавлено множество добавок. Могут быть добавлены связующие, включающие вещества, состоящие предпочтительно из антиадгезивного полимера, который может быть природным или синтетическим без фитотоксического воздействия на обрабатываемые семена. Может использоваться любое множество красителей, включая органические хромофоры, классифицируемые как нитрозо, нитро, азо, включая моноазо, биазо и полиазо, дифенилметан, триарилметан, ксантен, метин, акридин, тиазол, тиазин, индамин, индофенол, азин, оксазин, антрахинон и фталоцианин. Другие добавки, которые могут быть добавлены, включают следы питательных веществ, таких как соли железа, марганца, бора, меди, кобальта, молибдена и цинка. Для сохранения покрытия на поверхности семян могут быть использованы соответствующие полимеры или другие регулирующие пыль средства.

Другие обычные добавки обработки семян включают, но не ограничиваются, покрывающие средства, смачивающие вещества, буферные средства и полисахариды. К формулировке для обработки семенного материала может быть добавлен по меньшей мере один приемлемый в сельском хозяйстве носитель, такой как вода, твердые вещества или сухие порошки. Сухие порошки могут быть получены из различных материалов, таких как карбонат кальция, гипс, вермикулит, тальк, гумус, активированный уголь и различные соединения трехвалентного фосфора.

В одном варианте композиция для покрытия семян может включать по меньшей мере один наполнитель, который является органическим или неорганическим, натуральным или синтетическим компонентом, с которым комбинируют активные компоненты для облегчения их применения на семенном материале. Предпочтительно наполнитель является инертным твердым веществом, таким как глины, природные или синтетические силикаты, кремнезем, смолы, воски, твердые удобрения (например соли аммония), природные твердые минералы, такие как каолины, глины, тальк, известь, кварц, аттапульгит, монтмориллонит, бентонит или диатомовые земли, или синтетические минералы, такие как оксид кремния, оксид алюминия или силикаты, в частности алюминиевые или магниевые силикаты.

Семенной материал любого растения, способный к прорастанию для формирования растения, который является подверженным повреждению нематодами и/или патогенными грибами, может быть обработан в соответствии с изобретением. Подходящий семенной материал включает зерновые культуры, овощи, фрукты, деревья, волокнистые культуры, масличные культуры, клубневые культуры, кофе, цветы, бобовые растения, зерновые злаки, а так же другие однодольные и двудольные виды растений. Предпочтительно семенной материал содержит покрытие и включает, но не ограничивается, семена сои, арахиса, табака, трав, пшеницы, ячменя, ржи, сорго, риса, рапса, сахарной свеклы, подсолнечника, томатов, перца, гороха, салата, картофеля и моркови. Наиболее предпочтительно семена хлопка или кукурузы (сладкой, полевой, семенной или для попкорна) покрыты предлагаемыми композициями.

Композиции в соответствии с настоящим изобретением показывают неожиданное улучшение силы роста растений, энергии прорастания, всхожести семян и урожайности растений комбинированием приемлемых в сельском хозяйстве эффективных количеств по меньшей мере одного безопасного для окружающей среды биологического регулирующего средства и по меньшей мере одного инсектицидного регулирующего средства. Эти неожиданные результаты получены комбинацией нематодных и/или фунгицидных свойств биологического регулирующего средства и увеличивающим массу корня свойством инсектицидного регулирующего средства.

Другое преимущество заключается в синергетическом увеличении инсектицидной и/или фунгицидной активности средств изобретения по сравнению с соответствующими индивидуальными активными соединениями, которая превышает сумму активностей обоих индивидуально примененных активных компонентов. Таким образом, появилась возможность оптимизации количеств используемых активных компонентов.

Еще одним преимуществом является возможность использования комбинации изобретения, в частности, с трансгенным семенным материалом, посредством чего растения, появляющиеся из таких семян, способны к выделению белка, обращенного против вредителей и патогенов. Обработкой таких семян средствами изобретения определенные вредители и патогены могут контролироваться выделением, на-

пример, инсектицидного белка, и, кроме того, было выявлено, что синергетическая активность, наблюдаемая у средств по изобретению, еще больше увеличивает эффективность защиты от вредителей и патогенной инвазии.

Средства изобретения являются подходящими для защиты семян разных видов растений всех типов, как уже описано, которые используются в сельском хозяйстве, оранжереях, лесоводстве, садоводстве или виноградарстве. В частности, это касается семян кукурузы, арахиса, канолы, рапса, мака, маслины, кокосового ореха, какао, сои, хлопка, свеклы (например сахарной и кормовой свеклы), риса, проса, пшеницы, ячменя, овса, ржи, подсолнечника, сахарного тростника или табака. Средства по изобретению являются также подходящими для обработки семян растений фруктовых и овощных культур, как описано ранее. Особое значение придается обработке семян кукурузы, сои, хлопка, пшеницы и канолы или рапса. Таким образом, например, комбинация числа (1) является более подходящей для обработки семян кукурузы.

Как уже описано, обработка трансгенного семенного материала средством изобретения имеет особое значение. Это касается семян растений, которые, как правило, содержат по меньшей мере один гетерологичный ген, который контролирует экспрессию полипептида со специальными инсектицидными свойствами. Гетерологичный ген в трансгенном семени может образоваться из микроорганизмов, таких как *Bacillus*, *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Trichoderma*, *Clavibacter*, *Glomus* или *Gliocladium*. Настоящее изобретение является, в частности, подходящим для обработки трансгенного семенного материала, который содержит по меньшей мере один гетерологичный ген, который образован *Bacillus* sp., и генный продукт которого проявляет активность в отношении европейского кукурузного мотылька и/или западного кукурузного корневого точильщика. Более предпочтителен гетерологичный ген, который происходит из *Bacillus thuringiensis*.

Что удивительно, бактериальные споры не только сохраняют свои нематрицидные и/или фунгицидные свойства в присутствии химического инсектицидного регулирующего средства, но и демонстрируют улучшенную способность колонизировать корневую систему растения. Эта улучшенная способность приводит к усилению их нематрицидной и/или фунгицидной активности и сопровождается повышением энергии прорастания, всхожести семян, которая, в свою очередь, приводит к высокой урожайности растений.

Преимущества настоящего изобретения будут очевидны из описания не ограничивающих примеров, которые следуют далее. Следующие примеры показывают только предпочтительный вариант настоящего изобретения. Как следует из следующих примеров, композиции в соответствии с настоящим изобретением показывают неожиданное повышение энергии всего растения и урожая комбинированием приемлемых в сельском хозяйстве эффективных количеств по меньшей мере одного безопасного для окружающей среды биологического регулирующего средства и по меньшей мере одного инсектицидного регулирующего средства. Эти неожиданные результаты получены комбинацией нематрицидных и/или фунгицидных свойств биологического регулирующего средства и увеличивающим массу корня свойством инсектицидного регулирующего средства. Как далее демонстрируется в следующих ниже примерах, бактериальные споры, неожиданно, не только сохраняют свои нематрицидные и/или фунгицидные свойства в присутствии химического инсектицидного регулирующего средства, но также демонстрируют повышенную способность колонизировать корневую систему растения. Эта увеличенная способность приводит к усилению их нематрицидной и/или фунгицидной активности и сопровождается улучшением энергии прорастания, всхожести всего растения, которая, в свою очередь, приводит к увеличению урожая.

#### Пример 1

Эксперименты разработаны для демонстрации способности определенных бактерий колонизировать корневые системы. В этом специфическом эксперименте необработанные семена хлопка и семена хлопка, обработанные спорами *Bacillus firmus* (биологический нематрицид), высаживают в почву в автоклаве для минимизирования естественной флоры. Рассадку собирают через три недели после посева. Используют стерильную воду и корсаж, корневые системы обрабатывают для извлечения бактерий.

В то время как все образцы содержат множество видов бактерий, *B. firmus* выделен только из корневых систем растений, выращенных из обработанных семян. Этот эксперимент иллюстрирует, что *B. firmus*, использованный для обработки семян, способен расти и распространяться в прикорневой зоне.

#### Пример 2

Эксперимент по примеру 1 проведен с измененным методом извлечения. В урожае половину корневых систем обработанных семян промывают стерильной водой в течение 30 с и, вместо использования корсажа, всю корневую систему помещают непосредственно на тарелку триптического соевого агар. *B. firmus* вновь не извлекается из необработанных образцов, хотя он извлечен из непромытых корневых систем растений, выращенных из обработанных семян, преобладающие виды бактерий не были последовательно извлечены. Однако в промытых корневых системах *B. firmus* не только извлекался, но, оказалось, был последовательно преобладающим видом бактерий. Этот эксперимент иллюстрирует, что *B. firmus*, когда используется в качестве протравливания семян, не только может расти и распространяться в прикорневой зоне, но и фактически способен к колонизации корневых систем. Также проведены аналогичные эксперименты с другими приемлемыми в сельском хозяйстве бактериями для подтверждения

колонизации корня.

Для дальнейшего подтверждения того, что бактерии, извлекаемые из промытых корневых систем этого эксперимента, являются видами и штаммами, идентичными используемым при первоначальной обработке, были выполнены 500 анализов основных пар ДНК и сравнений РНК. Результаты этого тестирования указывают, что извлеченные бактерии не являются теми же видами, но имеют неразличимый от бактерий, используемых при обработке семян, образец RiboPrint.

#### Пример 3

Эксперимент выполняется для демонстрации, что увеличение корневой системы было получено неоникотиноидными инсектицидами. В этом эксперименте семена хлопка обрабатывают фунгицидной основой и одним из трех обычно используемых неоникотиноидных инсектицидов: имидаклоприд (приобретен под товарным знаком GAUCHO 600@.375 мг активного ингредиента/семя), клотианидин (приобретен под товарным знаком PONCHO 600@.375 мг активного ингредиента/семя) и тиометоксам (приобретен под товарным знаком CRUISER@.34 мг активного ингредиента/семя).

Таблица 1

	Длина (см)	Площадь (см <sup>2</sup> )	Объем (см <sup>3</sup> )	T/F/C
CTRL	66,11 b	11,66 b	0,17 b	47,53 b
Имидаклоприд	92,56 a	20,11 a	0,35 a	85,60 a
Клотианидин	88,11 a	16,77 a	0,29 a	93,93 a
Тиометоксам	95,01 a	17,43 a	0,28 a	77,17 a

CTRL означает контроль

Высаживают по пятьдесят семян, обработанных каждым из указанных четырех составов. Растения выращивают в стандартной почве в помещении при контролируемой температуре, в камере выращивания, и они не подвергаются воздействию в существенной степени болезням или нападению насекомых. Рассадку собирают по истечении 28 дней после посева и анализируют при помощи анализа корневой системы WinRhizo®. Никакого значительного различия в развитии не наблюдается.

Табл. 1 содержит данные сравнения длины, площади поверхности, объема и верхушек/вилки/переходов, выполненные анализом 40-45 растений одного вида обработки и составляющие усреднением 10 повторений средние значения для каждой категории. Хотя внутри категорий и внутри обработок имеются отклонения, результаты показывают, что все неоникотиноидные инсектициды обеспечивают статистически значимый ответ роста по основной обработке в каждой из четырех категорий на основе LSD (наименее значимого различия) и имеют 5% предел погрешностей.

#### Пример 4

Следующий эксперимент выполняется для демонстрации неожиданных нематодных преимуществ, достигнутых комбинированием биологических нематодных инсектицидов с не-нематодными неоникотиноидными инсектицидами. Семена сои (вид - S2743-4RR) высевает с основным пакетом фунгицидов и имидаклоприда (приобретен под товарным знаком GAUCHO 600@ 62,5 мг активного ингредиента/100 кг), биологическим нематодом или их комбинацией. Семена высаживают в стандартную почву и почву, зараженную цист-нематодами сои. Растения собирают через 28 дней после посева (~ 50 растений/обработка/тип почвы) и сравнивают по высоте и анализом корневой системы WinRhizo® (длина, площадь поверхности, объем, верхушки, вилки и пересечения (T/F/C)).

Таблица 2

	Длина (см)	Площадь (см <sup>2</sup> )	Объем (см <sup>3</sup> )	T/F/C	Высота (см)	% Различия
1) NI	281,93	66,40	1,25	497,68	26,78	
2) NI(SCN)	167,41	44,51	0,97	283,90	19,09	52,52%
3) BN	339,82	80,01	1,52	681,73	27,90	
4) BN(SCN)	258,61	69,86	1,53	475,35	22,33	22,69%
5) NI/BN	315,53	74,92	1,43	587,70	26,01	
6) NI/BN(SCN)	337,09	69,21	1,17	550,55	24,14	7,81%

1) NI - никотиноидный инсектицид, 2) NI(SCN) - никотиноидный инсектицид w/цист-нематоды сои, 3) BN - биологический нематод, 4) BN(SCN) - биологический нематод w/цист-нематоды сои, 5) NI/BN - никотиноидный инсектицид и биологический нематод, 6) NI/BN(SCN) - никотиноидный инсектицид и биологический нематод w/цист-нематоды сои.

В последней колонке табл. 2 приведены результаты сравнения различия всех средних процентов в каждой из обработок при поражении цист-нематодами сои. Растения, обработанные только инсектицидом, растут хуже со слабым ростом надземных и подземных частей растения, и полное среднее снижение составляет 53%. В то время как биологический нематод показывает действенный контроль за развитием нематод и имеет в половину меньше различия процента, равное 23%. Лучшая полная обработка, включавшаяся биологический нематод и инсектицид, имеет только 8% различия при полном развитии растения.

Отдельно взятый инсектицид, не имеющий непосредственно нематодной активности, оказывает

воздействие и усиливает нематодную активность биологического нематодицида.

#### Пример 5

При анализе полученных данных и сравнительных исследований требуется рассмотреть множество факторов, что может быть очень сложным вследствие того, что условия окружающей среды и наличие или отсутствие разнообразных поражений болезнями/нематодами/насекомыми могут колебаться даже в пределах одного и того же посевного поля. Хотя в таких случаях имеет место непостоянство факторов расчета, анализом достаточно большого набора данных, можно выявить требуемую совокупность факторов расчета.

Табл. 3 иллюстрирует средние значения 10 полевых испытаний, где выходные данные экспериментов получены путем сравнения химического фунгицидного контроля (основы) и основной обработки биологическим фунгицидом, неоникотиноидным инсектицидом и комбинацией биологического фунгицида и неоникотиноидного инсектицида. Табл. 3 также содержит результаты 7 полевых испытаний аналогичного протокола, за исключением результатов испытаний, где посева, находящиеся на площади с известной инвазией нематод и биологическим нематодицидом, использовались вместо биологического фунгицида. Эти 17 испытаний включают средние значения всех данных, собранных из этих двух протоколов в 2007.

Таблица 3

Средние значения 10 полевых испытаний биологического фунгицида в 2007			Средние значения 7 полевых испытаний биологического нематодицида в 2007		
	Выход/ВУ	% улучшения		Выход/ВУ	% улучшения
FC	60,84		FC	41,48	
FC/BF	60,82	-0,03%	FC/BN	42,81	3,10%
FC/NI	62,07	2,02%	FC/NI	42,27	1,91%
FC/NI/BF	63,23	3,93%	FC/NI/BN	43,67	5,27%

FC = контрольный фунгицид, BF = биологический фунгицид, BN = биологический нематодицид, NI = неоникотиноидный инсектицид

Используя уравнение формулы Колби для расчета синергизма (см. статью "Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations", C.R.Colby, 11 апреля 1966 г., Научная Статья № 1271, Сельскохозяйственная экспериментальная станция Мэриленда, отдел агрономии, университет Мэриленда, Колледж Парка, Мэриленд), ожидаемое увеличение процента выхода от комбинации биологических регулирующих средств и неоникотиноидных инсектицидов (E) рассчитывается использованием процентного увеличения выхода, полученного от использования отдельно биологических регулирующих средств (P1), и процентного увеличения выхода, полученного от использования отдельно неоникотиноидного инсектицида (P2).

$$E = P1 + P2 - (P1(P2)/100)$$

Применяя уравнение к испытаниям выше, ожидаемое процентное увеличение при комбинированной обработке в фунгицидных испытаниях составляет 1,99% (однако фактический прирост составляет 3,93%), и ожидаемое процентное увеличение при комбинированной обработке в нематодных испытаниях составляет 4,95% (однако фактический прирост составляет 5,27%).

Из раскрытия объектов настоящего изобретения должно быть очевидно, что множество модификаций, замен и изменений настоящего изобретения могут быть выполнены, не отходя от его сущности. Следует отметить, что настоящее изобретение может быть осуществлено иначе, чем описано выше. Такие модификации, замены и изменения должны рассматриваться содержащимися в рамках настоящей заявки. А также используемые в следующей ниже формуле изобретения признаки в единственном числе включают и их множественные значения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Композиция для борьбы с вредителями, включающая спору *Bacillus firmus* CNCM I-1582 и один инсектицид, выбранный из группы, включающей клотианидин, имидаклоприд, тиаклоприд, тиаметоксам, ацетамиприд, метиокарб, тиодикарб, тефлутрин, спиносад, эмаметин-бензоат, авермектин, спиродиклофен, спиромезифен, спиротетрамат, флубендиамид, циантринилипрол (циазипир), 4-{{(6-хлорпирид-3-ил)метил}(2,2-дифторэтил)амино}фуран-2(5H)-он.

2. Композиция по п.1, которая дополнительно содержит фунгицид.

3. Композиция по п.2, в которой фунгицидом является флуопирам.

4. Композиция по п.2, в которой фунгицид выбран из группы, включающей азоксистробин, боскалид, ВУФ 14182, карбендазим, карбоксин, фенамидон, флудиоксонил, флуопиколид, флуоксастробин, флуквинконазол, флутриафол, ипконазол, ипродион, изотианил, мефеноксам, металаксил, пенцикурон, прохлораз, протиоконазол, пираклостробин, пириметанил, силтиофам, тебуконазол, тирам, толилфлуанид, триадименол, триазоксид, трифлостробин, трифлумурон, тритриконазол.

5. Способ обработки семени, растения или почвы, в которой растение растет или в которой растение предполагается выращивать, включающий нанесение композиции по любому из пп.1-4 на семя, рас-

тение или почву.

6. Препарат для обработки семенного материала, включающий композицию по любому из пп.1-4.

7. Распыляемый препарат для увлажнения или применения в борозде, включающий композицию по любому из пп.1-4.

8. Способ по п.5, в котором композицию наносят на корень растения.

9. Способ по п.5, в котором композицию наносят на почву до прорастания семени и/или непосредственно на почву у корня растения или на почву, в которой предполагается выращивать растение.

