



(51) МПК
A01N 43/16 (2006.01)
A01N 65/00 (2009.01)
A01P 21/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A01N 43/16 (2006.01); *A01N 65/00* (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2015145940, 27.03.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 27.03.2014

Дата регистрации:
 26.06.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 27.03.2013 US 61/805,701

(43) Дата публикации заявки: 04.05.2017 Бюл. № 13

(45) Опубликовано: 26.06.2018 Бюл. № 18

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 27.10.2015

(86) Заявка РСТ:
 US 2014/031950 (27.03.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2014/160826 (02.10.2014)

Адрес для переписки:
 129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
 "Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

ДЖАЙДЖИ Брет (US),
 КОСАНКЕ Джон (US),
 РИД Патрик (US)

(73) Патентообладатель(и):
 НОВОЗИМС БИОАГ А/С (DK)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: US 20120322659 A1, 20.12.2012. WO
 2012135704 A1, 04.10.2012. RU 2321197 C2,
 10.04.2008.

(54) КОМПОЗИЦИИ И СПОСОБЫ УСИЛЕНИЯ РОСТА РАСТЕНИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству.
 Для усиления роста растения или части растения
 проводят некорневое применение одного или
 нескольких флавоноидов, выбранных из группы,
 состоящей из генистеина, даидзеина, гесперетина
 и нарингенина в отношении растения или части

растения без некорневого применения
 липохитоолигосахарида к растению или части
 растения. Изобретение позволяет реализовать
 указанное назначение. 51 з.п. ф-лы, 17 табл., 17
 пр.

RU 2 659 000 C2

RU 2 659 000 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A01N 43/16 (2006.01)
A01N 65/00 (2009.01)
A01P 21/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

A01N 43/16 (2006.01); A01N 65/00 (2006.01)(21)(22) Application: **2015145940, 27.03.2014**(24) Effective date for property rights:
27.03.2014Registration date:
26.06.2018

Priority:

(30) Convention priority:
27.03.2013 US 61/805,701(43) Application published: **04.05.2017** Bull. № 13(45) Date of publication: **26.06.2018** Bull. № 18(85) Commencement of national phase: **27.10.2015**(86) PCT application:
US 2014/031950 (27.03.2014)(87) PCT publication:
WO 2014/160826 (02.10.2014)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**DZHAJDZHI Bret (US),
KOSANKE Dzhon (US),
RID Patrik (US)**

(73) Proprietor(s):

NOVOZIMS BIOAG A/S (DK)**(54) COMPOSITIONS AND METHODS OF STRENGTHENING GROWTH OF PLANTS**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: to enhance the growth of the plant or part of the plant, a foliar application of one or more flavonoids selected from the group consisting of genistein, daidzein, hesperetin and naringenin against a plant or part of a plant without foliar application of

the lipohitooligosaccharide to the plant or part of the plant.

EFFECT: invention enables to achieve the specified purpose.

52 cl, 17 tbl, 17 ex

RU 2 659 000 C2

RU 2 659 000 C2

ОБЛАСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Композиции, содержащие флавоноиды, и способы применения композиций на основе флавоноидов для усиления роста растений.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

5 Рост растений зависит по меньшей мере в некоторой степени от взаимодействий между растением и микроорганизмами, которые обитают в окружающей почве. Например, симбиоз между граммотрицательными почвенными бактериями, Rhizobiaceae и Bradyrhizobiaceae, и бобовыми растениями, такими как соя, является убедительно
10 подтвержденным документальными доказательствами. Биохимическая основа этих взаимоотношений включает обмен молекулярными сигналами, при котором сигнальные соединения, передаваемые от растения к бактериям, включают флавоноиды (например, флавоны, изофлавоны, флаваноны и т.д.), а сигнальные соединения, передаваемые от бактерий к растению, которые включают конечные продукты экспрессии
15 брадиризобиальных и ризобиальных pod-генов, известны как липохитоолигосахариды (LCO). Симбиоз между этими бактериями и бобовыми позволяет бобовым фиксировать атмосферный азот, необходимый для роста растений, таким образом, устраняется потребность в азотных удобрениях. Поскольку азотные удобрения могут приводить к значительному увеличению стоимости сельскохозяйственных культур и связаны с
20 рядом загрязняющих эффектов, в сельскохозяйственной промышленности продолжают попытки использовать это биологическое взаимоотношение и разработать новые средства и способы для улучшения урожайности растений без увеличения использования удобрений на основе азота.

Определенные молекулы, такие как флавоноиды, были признаны потенциально пригодными в сельскохозяйственной промышленности. Флавоноиды представляют
25 собой фенольные соединения, характеризующиеся общей структурой из двух ароматических колец, соединенных трехуглеродным мостиком. Флавоноиды продуцируются растениями и характеризуются множеством функций, например, в качестве полезных сигнальных молекул и в качестве защиты от насекомых, животных, грибов и бактерий. Классы флавоноидов включают известные из уровня техники. См.
30 Jain, et al., J. Plant Biochem. & Biotechnol. 11: 1-10 (2002); Shaw, et al., Environmental Microbiol. 11: 1867-80 (2006).

В публикации заявки на патент США №2009/0305895 раскрывается применение одного или нескольких изофлавоноидных соединений, которые могут присутствовать
35 с приемлемым с сельскохозяйственной точки зрения носителем, которые применяют за 365 или более дней до высаживания, либо непосредственно в отношении семени или саженца культуры, отличной от бобовых, или бобовой культуры, либо применяют в отношении почвы, в которую будут высаживать либо культуру, отличную от бобовых, либо бобовую культуру, с целью повышения урожайности, и/или улучшения прорастания
40 семян, и/или улучшения более ранней всхожести семян, и/или улучшения образования клубеньков, и/или повышения густоты насаждения культуры, и/или улучшения мощности растения, и/или улучшения роста растений, и/или повышения биомассы, и/или более раннего плодоношения, все из перечисленного подразумевает случай высаживания рассады и пересадки растений.

В патенте США №5141745 раскрывается структурно сходный класс молекул,
45 замещенные флавоны, которые стимулируют экспрессию гена, отвечающего за образование клубеньков, и вызывают более быстрое начало образования клубеньков у бобовых.

В патенте Канады №2179879 раскрывается применение флавоноидов генистеина или

даидзеина и штамма *V. japonicum* в отношении бобовых, выращиваемых в условиях окружающей среды, которые подавляют или задерживают образование клубеньков, особенно при низких температурах корневой зоны, составляющих от 17°C до 25°C.

Однако сохраняется необходимость в композициях и способах улучшения роста растений.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В данном документе описаны композиции, содержащие один или несколько флавоноидов или их производных, и способы, включающие некорневое применение одного или нескольких флавоноидов для стимуляции роста растений.

В одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат носитель и один или несколько флавоноидов. Флавоноиды могут включать любой флавоноид, а также его изомеры, соли или сольваты.

В другом варианте осуществления композиция содержит один или несколько флавоноидов, носитель и один или несколько полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов, таких как один или несколько биологически активных ингредиентов, один или несколько питательных микроэлементов, один или несколько биостимуляторов, один или несколько консервантов, один или несколько полимеров, один или несколько смачивающих средств, один или несколько поверхностно-активных веществ, один или несколько гербицидов, один или несколько фунгицидов, один или несколько инсектицидов или их комбинации.

В одном варианте осуществления композиция, описанная в данном документе, содержит флавоноид, носитель и один или несколько биологически активных ингредиентов. Биологически активные ингредиенты могут включать одну или несколько сигнальных молекул растения, отличных от флавоноида, описанного в данном документе. В конкретном варианте осуществления один или несколько биологически активных ингредиентов могут включать один или несколько липохитоолигосахаридов (LCO), один или несколько хитоолигосахаридов (CO), одно или несколько хитиновых соединений, один или несколько нефлавоноидных индукторов pod-гена и их производных, один или несколько каррикинов и их производных или любую их комбинацию в качестве сигнальных молекул. В другом варианте осуществления композиция, описанная в данном документе, может дополнительно содержать одно или несколько удобрений.

В данном документе дополнительно описан способ усиления роста растения или части растения, включающий приведение растения или части растения в контакт с одним или несколькими флавоноидами для усиления роста растений. Флавоноиды могут включать флавоноиды, а также их изомеры, соли или сольваты. Способ может дополнительно включать подвергание растения или части растения воздействию одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов, применяемых одновременно или последовательно с одним или несколькими флавоноидами. Один или несколько полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов могут включать один или несколько биологически активных ингредиентов, один или несколько питательных микроэлементов, один или несколько биостимуляторов или их комбинации. В одном варианте осуществления способ дополнительно включает подвергание растения или части растения воздействию одного или нескольких биологически активных ингредиентов. Биологически активные ингредиенты могут включать одну или несколько сигнальных молекул растения, отличных от флавоноида, описанного в данном документе. В конкретном варианте осуществления один или несколько биологически активных ингредиентов могут включать один или несколько

ЛСО, одно или несколько хитиновых соединений, один или несколько СО, один или несколько нефлавоноидных индукторов pod-гена и их производных, один или несколько каррикинов и их производных или любую их комбинацию в качестве сигнальных молекул.

5 В конкретном варианте осуществления, описанном в данном документе, представлен способ усиления роста растения или части растения, включающий некорневое применение одного или нескольких флавоноидов в отношении растения или части растения. В более конкретном варианте осуществления способ включает применение
10 одного или нескольких флавоноидов в отношении листы растения. Флавоноиды могут включать флавоноиды, а также их изомеры, соли или сольваты. Способ может дополнительно включать подвергание растения или части растения воздействию одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов, применяемых одновременно или последовательно с одним или несколькими флавоноидами.

15 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Описанные варианты осуществления относятся к композициям и способам усиления роста растений.

Определения

Используемые в данном документе формы единственного числа означают также
20 формы множественного числа, если из контекста явно не следует иное.

Используемый в данном документе термин "полезный(ые) с сельскохозяйственной точки зрения ингредиент(ы)" означает любое средство или комбинацию средств, способных оказывать или обеспечивать полезный и/или благоприятный эффект в сельском хозяйстве.

25 Как используется в данном документе, "биологически активный(ые) ингредиент(ы)" означают биологически активные ингредиенты (например, сигнальные молекулы растения, другие микроорганизмы и т.д.), отличные от одного или нескольких флавоноидов, описанных в данном документе.

Используемые в данном документе термины "сигнальная(ые) молекула(ы)" или
30 "сигнальная(ые) молекула(ы) растения", которые могут использоваться взаимозаменяемо с "усиливающим(ими) рост растений средством(ами)", в широком смысле означают любое средство, как встречающееся в природе у растений или микробов, так и синтетическое (и которое может быть не встречающимся в природе), которое прямо или косвенно активирует или инактивирует биохимический путь растения, что приводит
35 к повышению или усилению роста растения по сравнению с необработанными растениями или растениями, полученными из необработанного семени, отличное от одного или нескольких флавоноидов, описанных в данном документе.

Используемый в данном документе термин "флавоноид(ы)" означает флаванолы, флавоны, антоцианидины, изофлавоноиды, неофлавоноиды и все их изомерные,
40 сольватные, гидратные, полиморфные, кристаллические формы, некристаллические формы, а также варианты солей.

Используемый в данном документе термин "флаванолы" означает флаван-3-олы (например, катехин (C), галлокатехин (GC), катехин-3-галлат (Cg), галлокатехин-3-галлат (GCg), эпикатехины (EC), эпигаллокатехин (EGC) эпикатехин-3-галлат (ECg),
45 эпигаллокатехин-3-галлат (EGCg) и т.д.), флаван-4-олы, флаван-3,4-диолы (например, лейкоантоцианидин) и проантоцианидины (например, включает димеры, тример, олигомеры или полимеры флаванолов).

Используемый в данном документе термин "флавоны" означает флавоны (например,

лютеолин, апигенин, тангеритин и т.д.), флавонолы (например, кверцетин, кверцитрин, рутин, кемпферол, кемпферитрин, астрагалин, флавонолозид софоры, мирицетин, физетин, изорамнетин, пахиподол, рамназин и т.д.), флаваноны (например, гесперетин, гесперидин, нарингенин, эриодиктиол, гомоэриодиктиол и т.д.) и флаванонолы (например, дигидрокверцетин, дигидрокемпферол и т.д.).

Используемый в данном документе термин "антоцианидины" означает антоцианидины, цианидины, дельфинидины, мальвидины, пеларгонидины, пeonидины и петунидины.

Используемый в данном документе термин "изофлавоноиды" означает фитоэстрогены, изофлавоны (например, генистеин, даидзеин, глицитеин и т.д.) и изофлаваны (например, эквол, лонхокарпан, лаксифлоран и т.д.).

Используемый в данном документе термин "неофлавоноиды" означает неофлавоны (например, калофиллолид), неофлаваны (например, далбергихромен), коутареагенины, далбергины и ниветины.

Используемый в данном документе термин "изомер(ы)" означает все стереоизомеры соединений и/или молекул, упоминаемых в данном документе (например, флавоноидов, LCO, CO, хитиновых соединений, жасмоновой кислоты или ее производных, линолевой кислоты или ее производных, линоленовой кислоты или ее производных, керрикинов и т.д.), включая энантиомеры, диастереоизомеры, а также все конформеры, ротамеры и таутомеры, если не указано иное. Соединения и/или молекулы, описанные в данном документе, включают все энантиомеры либо практически чистой левовращающей или правовращающей формы, либо в виде рацемической смеси, либо в любом соотношении энантиомеров. Если в вариантах осуществления описывают (D)-энантиомер, этот вариант осуществления также включает (L)-энантиомер; если в вариантах осуществления описывают (L)-энантиомер, этот вариант осуществления также включает (D)-энантиомер. Если в вариантах осуществления описывают (+)-энантиомер, этот вариант осуществления также включает (-)-энантиомер; если в вариантах осуществления описывают (-)-энантиомер, этот вариант осуществления также включает (+)-энантиомер. Если в вариантах осуществления описывают (S)-энантиомер, этот вариант осуществления также включает (R)-энантиомер; если в вариантах осуществления описывают (R)-энантиомер, этот вариант осуществления также включает (S)-энантиомер. Подразумевается, что варианты осуществления включают любые диастереоизомеры соединений и/или молекул, упомянутых в данном документе, в виде диастереоизомеров в чистой форме и в форме смесей в любых соотношениях. Если стереохимическая конфигурация явно не указана в химической структуре или химическом названии, подразумевается, что химическая структура или химическое название охватывает все возможные стереоизомеры, конформеры, ротамеры и таутомеры представленных соединений и/или молекул.

Используемые в данном документе термины "эффективное количество", "эффективная концентрация" или "эффективная доза" означают количество, концентрацию или дозу одного или нескольких флавоноидов, достаточных для обеспечения усиленного роста растений. Фактическая эффективная доза в абсолютном значении зависит от факторов, включающих без ограничения размер (например, участка, общей площади и т.д.) угоды для применения одного или нескольких флавоноидов, синергические или антагонистические взаимодействия между другими активными или инертными ингредиентами, которые могут увеличивать или уменьшать эффекты усиления роста одного или нескольких флавоноидов, и стабильность одного или нескольких флавоноидов в композициях и/или в виде средств для обработки растений или части

растений. "Эффективное количество", "эффективную концентрацию" или "эффективную дозу" одного или нескольких флавоноидов можно определить, например, с помощью обычного эксперимента "доза-эффект".

Используемый в данном документе термин "носитель" означает "приемлемый с точки зрения агрономии носитель". "Приемлемый с точки зрения агрономии носитель" означает любое вещество, которое можно применять для доставки активных веществ (например, флавоноидов, описанных в данном документе, полезного(ых) с сельскохозяйственной точки зрения ингредиента(ов), биологически активного(ых) ингредиента(ов) и т.д.) к растению или части растения (например, листе растения) и т.д., и предпочтительно этот носитель можно применять (в отношении растения, части растения (например, листы) или почвы), не оказывая неблагоприятного эффекта на рост растений, структуру почвы, дренаж почвы или подобное.

Используемый в данном документе термин "совместимый с некорневым применением носитель" означает любое вещество, которое можно добавлять к растению или части растения, не вызывая/оказывая неблагоприятного эффекта на растение, часть растения, рост растений, здоровье растений или подобное.

Используемый в данном документе термин "питательное(ые) вещество(а)" означает питательные вещества (например, витамины, макроэлементы, микроэлементы, органические кислоты и т.д.), необходимые для роста растений, здоровья растений и/или развития растений.

Используемый в данном документе термин "биостимулятор(ы)" означает любое средство или комбинацию средств, способных усиливать метаболические или физиологические процессы в растениях и почвах.

Используемый в данном документе термин "гербицид(ы)" означает любое средство или комбинацию средств, способных уничтожать сорняки и/или подавлять рост сорняков (при этом подавление является обратимым при определенных условиях).

Используемый в данном документе термин "фунгицид(ы)" означает любое средство или комбинацию средств, способных уничтожать грибы и/или подавлять рост грибов.

Используемый в данном документе термин "инсектицид(ы)" означает любое средство или комбинацию средств, способных уничтожать одно или несколько насекомых и/или подавлять рост одного или нескольких насекомых.

Используемый в данном документе термин "нематоцид(ы)" означает любое средство или комбинацию средств, способных уничтожать одну или несколько нематод и/или подавлять рост одной или нескольких нематод.

Используемый в данном документе термин "акарицид(ы)" означает любое средство или комбинацию средств, способных уничтожать одного или нескольких акарид и/или подавлять рост одного или нескольких акарид.

Используемый в данном документе термин "усиленный рост растения" означает повышенную урожайность растения (например, увеличенную биомассу, увеличенное количество плодов, увеличенное количество семенных коробочек или их комбинацию, что можно измерять в бушелях на акр), увеличенное количество корней, увеличенную массу корней, увеличенный объем корней, увеличенную площадь листа, повышенную густоту стояния растений, повышенную мощность растения, ускоренную всхожесть проростков (т.е. усиленную всхожесть), ускоренное прорастание, (т.е. усиленное прорастание) или их комбинации.

Используемые в данном документе термины "растение(я)" и "часть(и) растения" означают все растения и популяции растений, такие как желательные и нежелательные дикие растения или культурные растения (включая встречающиеся в природе культурные

растения). Культурными растениями могут быть растения, которые могут быть получены традиционной селекцией растений и способами оптимизации, или способами биотехнологии и генной инженерии, или комбинацией этих способов, включая трансгенные растения и включая сорта растений, охраняемые или не охраняемые правами селекционеров. Под частями растения следует понимать все части и органы растений над и под землей, такие как побег, лист, цветок и корень, в качестве примеров которых могут быть упомянуты листья, иголки, стебли, черешки, цветки, плодовые тела, плоды, семена, корни, клубни и корневища. Также части растения включают собранный материал, а также вегетативный и генеративный материал для размножения (например, черенки, клубни, корневища, отростки, а также семена и т.д.).

Используемый в данном документе термин "листва" означает все части и органы растений, находящиеся над землей. Неограничивающие примеры включают листья, иголки, стебли, черешки, цветы, плодовые тела, плоды и т.д. Используемый в данном документе термин "некорневое применение", "применяемый некорневым способом" и его варианты означают применение активного ингредиента в отношении листвы или находящихся над землей частей растения (например, листьев растения). Применение можно осуществлять посредством любого способа, известного в уровне техники (например, опрыскивания активным ингредиентом).

Используемый в данном документе термин "инокулюм" означает любую форму микробных клеток или спор, которые способны размножаться на или в почве, когда условия температуры, влажности и т.д. являются благоприятными для роста микробов.

Используемый в данном документе термин "азотфиксирующий(ие) организм(ы)" означает любой организм, способный превращать атмосферный азот (N_2) в аммиак (NH_3).

Используемый в данном документе термин "фосфат-солубилизирующий организм" означает любой организм, способный превращать нерастворимый фосфат в растворимую форму фосфата.

Используемый в данном документе термин "спора" имеет свое обычное значение, которое хорошо известно и понятно специалистам в данной области техники.

Используемый в данном документе термин "спора" означает микроорганизм в его состоянии покоя, защищенном состоянии.

Используемый в данном документе термин "источник" конкретного элемента означает соединение этого элемента, которое по меньшей мере в условиях рассматриваемой почвы не делает элемент полностью доступным для поглощения растением.

КОМПОЗИЦИИ

Раскрытые композиции содержат носитель и один или несколько флавоноидов, описанных в данном документе. В некоторых вариантах осуществления композиция может находиться в форме жидкости, геля, взвеси, твердого вещества или порошка (смачиваемого порошка или сухого порошка). В конкретном варианте осуществления композиция представляет собой жидкую композицию. Жидкие композиции, описанные в данном документе, могут быть подходящими для некорневого применения в отношении растения или части растения.

Флавоноиды

Как раскрыто в данном документе, композиции, описанные в данном документе, содержат один или несколько флавоноидов. Флавоноидные соединения являются коммерчески доступными, например, от Novozymes BioAg, Саскачеван, Канада; Natland International Corp., Ресерч Траенгл Парк, Северная Каролина; MP Biomedicals, Ирвин,

Калифорния; LC Laboratories, Вобурн, Массачусетс. Флавоноидные соединения могут быть выделены из растений или семян, например, как описано в патентах США №№5702752, 5990291 и 6146668. Флавоноидные соединения также могут продуцироваться организмами, сконструированными при помощи методик генной инженерии, такими как дрожжи, как описано в Ralston, et al., *Plant Physiology* 737: 1375-88 (2005).
5 Подразумевается, что флавоноидные соединения включают все флавоноидные соединения, а также их изомеры, соли и сольваты.

Один или несколько флавоноидов могут представлять собой природный флавоноид (т.е. полученный не синтетическим путем), синтетический флавоноид (например,
10 химически синтезированный флавоноид) или их комбинацию. В конкретном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат флаванол, флавон, антоцианидин, изофлавоноид, неофлавоноид и их комбинации, включая все их изомерные, сольватные, гидратные, полиморфные, кристаллические формы, некристаллические формы и вариации солей.

15 В одном из вариантов осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат один или несколько флаванолов. В еще одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат один или несколько флаванолов, выбранных из группы, состоящей из флаван-3-олов (например, катехина (C), галлокатехина (GC), катехин-3-галлата (Cg), галлокатехин-3-галлата (GCg), эпикатехинов
20 (EC), эпигаллокатехина (EGC) эпикатехин-3-галлата (ECg), эпигаллокатехин-3-галлата (EGCg) и т.д.), флаван-4-олов, флаван-3,4-диоолов (например, лейкоантоцианидина), проантоцианидинов (например, включая димеры, тример, олигомеры или полимеры флаванолов) и их комбинаций. В еще одном варианте осуществления композиции содержат один или несколько флаванолов, выбранных из группы, состоящей из катехина
25 (C), галлокатехина (GC), катехин-3-галлата (Cg), галлокатехин-3-галлата (GCg), эпикатехинов (EC), эпигаллокатехина (EGC) эпикатехин-3-галлата (ECg), эпигаллокатехин-3-галлата (EGCg), флаван-4-ола, лейкоантоцианидина и их димеров, тримеров, олигомеров или полимеров.

В другом варианте осуществления композиции, описанные в данном документе,
30 содержат один или несколько флавонов. В еще одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат один или несколько флавонов, выбранных из группы, состоящей из флавонов (например, лютеолина, апигенина, тангеритина и т.д.), флаванолов (например, кверцетина, кверцитрина, рутина, кемпферола, кемпферитрина, астрагалина, флавонолозида софоры, мирицетина,
35 физетина, изорамнетина, пахиподола, рамназина и т.д.), флаванолов (например гесперетина, гесперидина, нарингенина, эриодиктиола, гомоэриодиктиола и т.д.) и флаванолов (например, дигидрокверцетина, дигидрокемпферола и т.д.). В еще одном варианте осуществления композиции содержат один или несколько флавонов, выбранных из группы, состоящей из лютеолина, апигенина, тангеритина, кверцетина,
40 кверцитрина, рутина, кемпферола, кемпферитрина, астрагалина, флавонолозида софоры, мирицетина, физетина, изорамнетина, пахиподола, рамназина, гесперетина, гесперидина, нарингенина, эриодиктиола, гомоэриодиктиола, дигидрокверцетина, дигидрокемпферола и их комбинаций.

В еще одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе,
45 содержат один или несколько антоцианидинов. В еще одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат один или несколько антоцианидинов, выбранных из группы, состоящей из цианидинов, дельфинидинов, мальвидинов, пеларгонидинов, пеоноидинов, петунидинов и их комбинаций.

В другом варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат один или несколько изофлавоноидов. В еще одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат один или несколько изофлавоноидов, выбранных из группы, состоящей из фитоэстрогенов, изофлавонов (например, генистеина, даидзеина, глицитеина и т.д.) и изофлаванов (например, эквола, лонхокапрана, лаксифлорана и т.д.) и их комбинаций. В еще одном варианте осуществления композиции содержат один или несколько изофлавоноидов, выбранных из группы, состоящей из генистеина, даидзеина, глицитеина, эквола, лонхокарпана, лаксифлорана и их комбинаций.

В другом варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат один или несколько неофлавоноидов. В еще одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат один или несколько неофлавоноидов, выбранных из группы, состоящей из неофлавонов (например, калофиллолида), неофлавонов (например, далбергихромена), коутареагенинов, далбергинов, ниветин и их комбинаций. В еще одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат один или несколько неофлавоноидов, выбранных из группы, состоящей из калофиллолида, далбергихромена, коутареагенина, далбергина, ниветина и их комбинаций.

В другом варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат один или несколько флавоноидов, выбранных из группы, состоящей из катехина (C), галлокатехина (GC), катехин-3-галлата (Cg), галлокатехин-3-галлата (GCg), эпикатехинов (EC), эпигаллокатехина (EGC) эпикатехин-3-галлата (ECg), эпигаллокатехин-3-галлата (EGCg), флаван-4-ола, лейкоантоцианидина, проантоцианидинов, лютеолина, апигенина, тангеритина, кверцетина, кверцитрина, рутина, кемпферола, кемпферитрина, астрагалина, флавонолозида софоры, мирицетина, физетина, изорамнетина, пахиподола, рамназина, гесперетина, гесперидина, нарингенина, эриодиктиола, гомоэриодиктиола, дигидрокверцетина, дигидрокемпферола, цианидинов, дельфинидинов, мальвидинов, пеларгонидинов, пеонидинов, петунидинов, генистеина, даидзеина, глицитеина, эквола, лонхокарпана, лаксифлорана, калофиллолида, далбергихромена, коутареагенина, далбергина, ниветина и их комбинаций. В еще одном варианте осуществления композиции, описанный в данном документе, содержат один или несколько флавоноидов, выбранных из группы, состоящей из гесперетина, гесперидина, нарингенина, генистеина, даидзеина и их комбинаций. В конкретном варианте осуществления композиция, описанная в данном документе, содержит флавоноид гесперетин. В другом конкретном варианте осуществления композиция, описанная в данном документе, содержит флавоноид гесперидин. В еще одном конкретном варианте осуществления композиция, описанная в данном документе, содержит флавоноид нарингенин. В еще одном конкретном варианте осуществления композиция, описанная в данном документе, содержит флавоноид генистеин. В еще одном конкретном варианте осуществления композиция, описанная в данном документе, содержит флавоноид даидзеин.

В более конкретном варианте осуществления композиции, раскрытые в данном документе, содержат флавоноиды генистеин и даидзеин, где соотношение между генистеином и даидзеином составляет от 1:10 до 10:1. В конкретном аспекте соотношение между генистеином и даидзеином составляет от 8:2 до 1:1. В более конкретном варианте осуществления композиции, раскрытые в данном документе, содержат флавоноиды гесперитин и нарингенин, где соотношение между гесперитином и нарингенином составляет от 1:10 до 10:1. В конкретном аспекте соотношение между гесперитином и

нарингенином составляет от 7:3 до 10:1. В более конкретном варианте осуществления композиции, раскрытые в данном документе, содержат флавоноиды генистеин, даидзеин, гесперитин и нарингенин, где соотношение между генистеином, и даидзеином, и гесперитином, и нарингенином составляет от 1:10:10:10 до 10:1:1:1. В конкретном варианте осуществления соотношение между генистеином и даидзеином, и гесперитином, и нарингенином составляет 1:1:1:1. В еще одном конкретном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, представляют собой 50:50 смесь генистеина с даидзеином и гесперитина с нарингенином, где соотношение генистеина и даидзеина составляет 8:2, а соотношение между гесперитином и нарингенином составляет 7:3.

10 Носители

Носители, описанные в данном документе, позволят одному или нескольким флавоноидам оставаться эффективными {например, способными повышать рост растений}. Неограничивающие примеры носителей, описанных в данном документе, включают жидкости, гели, взвеси или твердые вещества (в том числе смачиваемые порошки или сухие порошки). Выбор вещества-носителя будет зависеть от предполагаемого применения. Носителем, например, может быть совместимый с почвой носитель, совместимый с семенем носитель и/или совместимый с некорневым применением носитель. В конкретном варианте осуществления носителем является совместимый с некорневым применением носитель.

20 В одном варианте осуществления носитель представляет собой жидкий носитель. Неограничивающие примеры жидкостей, пригодных в качестве носителей для композиций, раскрытых в данном документе, включают воду, водный раствор или неводный раствор. В другом варианте осуществления носителем является органический растворитель. В другом варианте осуществления носителем является водный раствор. В другом варианте осуществления носителем является неводный раствор. В конкретном варианте осуществления носителем является вода. В дополнительном конкретном варианте осуществления носителем является N-метил-2-пирролидон (далее в данном документе называемый NMP). В еще одном варианте осуществления носителем является диметилсульфоксид (далее в данном документе называемый DMSO). В еще одном дополнительном варианте осуществления носителем является водный раствор, содержащий воду и NMP. В еще одном дополнительном варианте осуществления носителем является водный раствор, содержащий воду и DMSO. В еще одном дополнительном варианте осуществления носителем является водный раствор, содержащий воду, NMP и DMSO. В другом варианте осуществления носителем является неводный раствор, содержащий NMP и DMSO.

При применении жидкого носителя жидкий носитель может дополнительно включать ростовую среду для культивирования одного или нескольких микробных штаммов, применяемых в описанных композициях. Неограничивающие примеры подходящих питательных сред для микробных штаммов включают среду YEM, среду с дрожжевым экстрактом и маннитом, среду с дрожжевым экстрактом и глицерином, среду Чапека-Докса, картофельно-декстрозный бульон или любую среду, известную специалистам в данной области как совместимая и/или обеспечивающая питательными веществами для роста микробный штамм, который может быть включен в композиции, описанные в данном документе.

45 В конкретных вариантах осуществления один или несколько флавоноидов добавляются к носителю в концентрации 0,01-10,0 г/л. В другом варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляются к носителю в концентрации 0,01-9,5 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляются к носителю в

флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-12,0. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-11,5 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-11,0 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-10,5 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-10,0 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-9,5 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-9,0 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-8,5 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-8,0 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-7,5 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-7,0 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-6,5 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-6,0 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-5,5 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-5,0 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-4,5 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-4,0 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-3,5 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю, представляющему собой воду, в концентрации 1,0-3,0 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-2,5 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-2,0 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-1,75 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-1,5 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю в концентрации 1,0-1,25 г/л. В еще одном варианте осуществления один или несколько флавоноидов добавляют к носителю, представляющему собой воду, в концентрации 1,0-1,1 г/л.

Полезные с сельскохозяйственной точки зрения ингредиенты

Композиции, описанные в данном документе, могут содержать один или несколько полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов. Неограничивающие примеры полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов включают один или несколько биологически активных ингредиентов, питательных веществ, биостимуляторов, консервантов, полимеров, смачивающих средств, поверхностно-активных веществ, гербицидов, фунгицидов, инсектицидов или их комбинаций.

Биологически активный(ые) ингредиент(ы)

Композиции, описанные в данном документе, могут необязательно включать один или несколько биологически активных ингредиентов, описанных в данном документе, отличных от одного или нескольких флавоноидов, описанных в данном документе. Неограничивающие примеры биологически активных ингредиентов включают

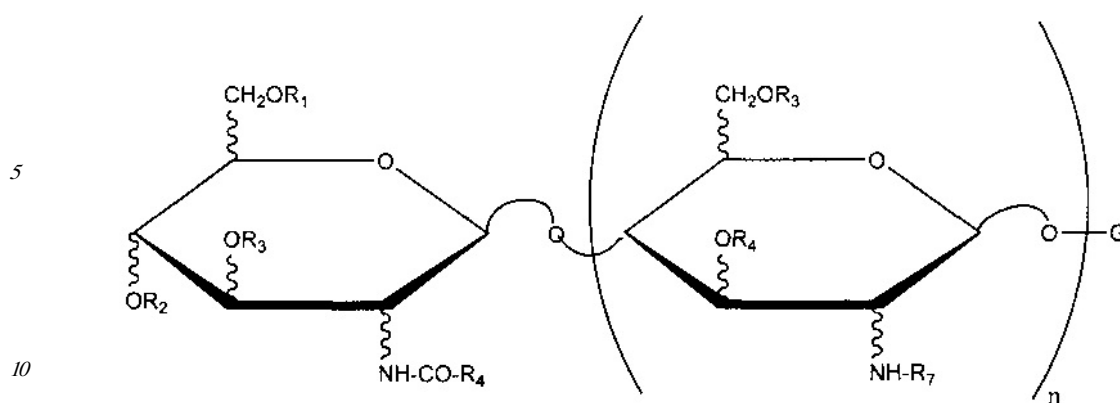
сигнальные молекулы растения (например, липохитоолигосахариды (LCO), хитоолигосахариды (CO), хитиновые соединения, жасмоновую кислоту или ее производные, линолевую кислоту или ее производные, линоленовую кислоту или ее производные, каррикины и т.д.) и полезные микроорганизмы (например, *Rhizobium* spp., *Bradyrhizobium* spp., *Sinorhizobium* spp., *Azorhizobium* spp., *Glomus* spp., *Gigaspora* spp., *Hymenoscyphous* spp., *Oidiodendron* spp., *Laccaria* spp., *Pisolithus* spp., *Rhizopogon* spp., *Scleroderma* spp., *Rhizoctonia* spp., *Acinetobacter* spp., *Arthrobacter* spp., *Arthrobotrys* spp., *Aspergillus* spp., *Azospirillum* spp., *Bacillus* spp., *Burkholderia* spp., *Candida* spp., *Chryseomonas* spp., *Enterobacter* spp., *Eupenicillium* spp., *Exiguobacterium* spp., *Klebsiella* spp., *Kluyvera* spp., *Microbacterium* spp., *Mucor* spp., *Paecilomyces* spp., *Paenibacillus* spp., *Penicillium* spp., *Pseudomonas* spp., *Serratia* spp., *Stenotrophomonas* spp., *Streptomyces* spp., *Streptosporangium* spp., *Swaminathania* spp., *Thiobacillus* spp., *Torulospora* spp., *Vibrio* spp., *Xanthobacter* spp., *Xanthomonas* spp. и т.д.).

Сигнальная(ые) молекула(ы) растения

В варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, включают одну или несколько сигнальных молекул растения. В одном варианте осуществления одна или несколько сигнальных молекул растения представляют собой один или несколько LCO. В другом варианте осуществления одна или несколько сигнальных молекул растения представляют собой один или несколько CO. В еще одном варианте осуществления одна или несколько сигнальных молекул растения представляют собой одно или несколько хитиновых соединений. В еще одном варианте осуществления одна или несколько сигнальных молекул растения представляют собой один или несколько нефлавоноидных индукторов *pod*-генов (например, жасмоновую кислоту, линолевую кислоту, линоленовую кислоту и их производные). В еще одном варианте осуществления одна или несколько сигнальных молекул растения представляют собой один или несколько каррикинов или их производных. В еще одном варианте осуществления одна или несколько сигнальных молекул растения представляют собой один или несколько LCO, один или несколько CO, одно или несколько хитиновых соединений, один или несколько нефлавоноидных индукторов *pod*-генов и их производных, один или несколько каррикинов и их производных или любую их комбинацию в качестве сигнальных молекул.

LCO

Соединения липохитоолигосахаридов (LCO), также известные из уровня техники как симбиотические *Nod*-сигналы или *Nod*-факторы, состоят из олигосахаридной основной цепи остатков *N*-ацетил-*D*-глюкозамина ("GlcNAc"), связанных β -1,4-связями, с *N*-связанной цепью жирного ацила, конденсированной по невосстанавливающему концу. LCO отличаются по количеству остатков GlcNAc в основной цепи, по длине и степени насыщения цепи жирного ацила и по замещениям в восстанавливающих и невосстанавливающих остатках сахара. Подразумевается, что LCO включают все LCO, а также их изомеры, соли и сольваты. Пример LCO представлен ниже формулой I



в которой G представляет собой гексозамин, который может быть замещен, например, ацетильной группой по азоту, сульфатной группой, ацетильной группой и/или эфирной группой по кислороду,

15 R_1 , R_2 , R_3 , R_5 , R_6 и R_7 , которые могут быть идентичными или различными, представляют собой H , $\text{CH}_3\text{CO-}$, $\text{C}_x\text{H}_y\text{CO-}$, где x представляет собой целое число от 0 до 17, а y представляет собой целое число от 1 до 35, или любую другую ацильную группу, такую как, например, карбамил,

20 R_4 представляет собой алифатическую цепь с одной, двумя, тремя и четырьмя ненасыщенными связями, содержащую по меньшей мере 12 атомов углерода, а n представляет собой целое число от 1 до 4.

LCO могут быть получены (выделены и/или очищены) из бактерий, таких как *Rhizobia*, например, *Rhizobium* spp., *Bradyrhizobium* spp., *Sinorhizobium* spp. и *Azorhizobium* spp.

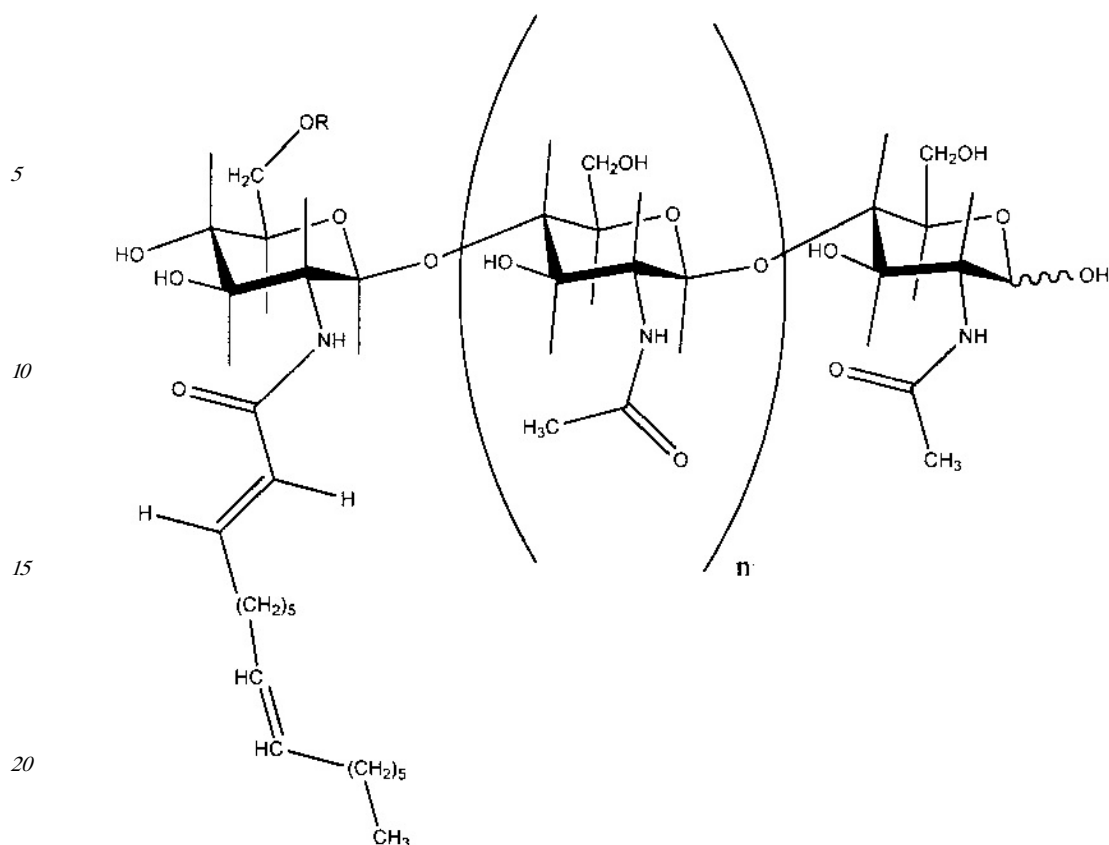
25 Структура LCO является характерной для каждого такого вида бактерий, и каждый штамм может продуцировать несколько LCO с различными структурами. Например, конкретные LCO из *S. meliloti* также были описаны в патенте США №5549718 и характеризуются формулой II,

30

35

40

45



в которой R представляет собой H или $\text{CH}_3\text{CO}-$, а n равняется 2 или 3.

Еще более конкретные LCO включают NodRM, NodRM-1, NodRM-3. При ацетилировании ($\text{R}=\text{CH}_3\text{CO}-$) они превращаются в AcNodRM-1 и AcNodRM-3, соответственно (патент США №5545718).

LCO из *Bradyrhizobium japonicum* описаны в патентах США №№5175149 и 5321011. В общем, они представляют собой пентасахаридные фитогормоны, содержащие метилфукозу. Описан ряд этих LCO, полученных из *B. japonicum*: BjNod-V ($\text{C}_{18:1}$); BjNod-V (Ac , $\text{C}_{18:1}$), BjNod-V ($\text{C}_{16:1}$) и BjNod-V (Ac , $\text{C}_{16:0}$), при этом "V" указывает на присутствие пяти N-ацетилглюкозаминов; "Ac" обозначает ацетилирование; число после "C" указывает на число атомов углерода в боковой цепи жирной кислоты, а число после ":" указывает на число двойных связей.

LCO, применяемые в композициях по настоящему раскрытию, могут быть получены (т.е. выделены и/или очищены) из бактериальных штаммов, которые продуцируют LCO, таких как штаммы *Azorhizobium*, *Bradyrhizobium* (включая *B. japonicum*), *Mesorhizobium*, *Rhizobium* (включая *R. leguminosarum*), *Sinorhizobium* (включая *S. meliloti*), и бактериальных штаммов, сконструированных при помощи генной инженерии для продуцирования LCO.

Также настоящее раскрытие охватывает композиции с включением LCO, полученных (т.е. выделенных и/или очищенных) из микоризного гриба, такого как грибы группы *Glomerocycota*, например, *Glomus intraradicus*. Структуры типичных LCO, полученных из этих грибов, описаны в патентных документах WO 2010/049751 и WO 2010/049751 (LCO, описанные в этих документах, также называются "Мус-факторами").

Кроме того, настоящее раскрытие охватывает композиции, в которых применяют синтетические соединения LCO, такие как описанные в патентном документе WO 2005/063784, и рекомбинантные LCO, полученные с помощью генной инженерии. Базовая

структура встречающихся в природе LCO, может содержать модификации или замещения, обнаруживаемые во встречающихся в природе LCO, таких как описанные в Spaink, Crit. Rev. Plant Sci. 54: 257-288 (2000) и D'Haese, et al., Glycobiology 72: 79R-105R (2002). Молекулы-предшественники олигосахаридов (CO, которые описаны ниже, также являются пригодными в качестве сигнальных молекул растения по настоящему раскрытию) для конструирования LCO также могут быть синтезированы организмами, сконструированными при помощи генной инженерии, например, как в Samain, et al., Carb. Res. 302:35-42 (1997); Samain, et al., J. Biotechnol. 72: 33-47 (1999).

LCO можно использовать при различных формах чистоты и можно применять отдельно или в форме культуры LCO-продуцирующих бактерий или грибов. Способы обеспечения практически чистых LCO предусматривают просто удаление микробных клеток из смеси LCO и микроба или продолжение выделения и очистки молекул LCO посредством разделения фаз LCO-растворитель с последующей ВЭЖХ, как описано, например, в патенте США №5549718. Очистка может быть улучшена посредством повторной ВЭЖХ, а очищенные молекулы LCO можно лиофилизировать для длительного хранения.

CO

Хитоолигосахариды (CO) известны из уровня техники как структуры на основе N-ацетилглюкозаминов, связанных β -1-4-связями, определенные как олигомеры хитина, а также как N-ацетилхитоолигосахариды. CO имеют уникальные и различные фрагменты боковой цепи, которые отличают их от молекул хитина $[(C_8H_{13}NO_5)_n]$, № согласно CAS 1398-61-4) и молекул хитозана $[(C_5H_{11}NO_4)_n]$, № согласно CAS 9012-76-4]. Типичной литературой, в которой описаны структура и получение CO, является следующая: Van der Holst, et al., Current Opinion in Structural Biology, 11: 608-616 (2001); Robina, et al., Tetrahedron 58: 521-530 (2002); Hanel, et al., Planta 232: 787-806 (2010); Rouge, et al. Chapter 27, "The Molecular Immunology of Complex Carbohydrates" in Advances in Experimental Medicine and Biology, Springer Science; Wan, et al., Plant Cell 27: 1053-69 (2009); PCT/F100/00803 (9/21/2000) и Demont-Caulet, et al., Plant Physiol. 120(1): 83-92 (1999). CO могут быть синтетическими или рекомбинантными. Способы получения рекомбинантных CO известны из уровня техники. См., например, Samain, et al. (выше); Cottaz, et al., Meth. Eng. 7(4): 311-7 (2005) и Samain, et al., J. Biotechnol. 72: 33-47 (1999). Подразумевается, что CO включают их изомеры, соли и сольваты.

Хитиновые соединения

Хитины и хитозаны, которые являются основными компонентами клеточных стенок грибов и экзоскелетов насекомых и ракообразных, также состоят из остатков GlcNAc. Хитиновые соединения включают хитин (IUPAC: N-[5-[[3-ацетиламино-4,5-дигидрокси-6-(гидроксиметил)оксан-2-ил]метоксиметил]-2-[[5-ацетиламино-4,6-дигидрокси-2-(гидроксиметил)оксан-3-ил]метоксиметил]-4-гидрокси-6-(гидроксиметил)оксан-3-ис] этанамид), хитозан (IUPAC: 5-амино-6-[5-амино-6-[5-амино-4,6-дигидрокси-2-(гидроксиметил)оксан-3-ил]окси-4-гидрокси-2-(гидроксиметил)оксан-3-ил]окси-2-(гидроксиметил)оксан-3,4-диол) и их изомеры, соли и сольваты.

Эти соединения можно получать коммерчески, например от Sigma-Aldrich, или получать из насекомых, панцирей ракообразных или клеточных стенок грибов. Способы получения хитина и хитозана известны из уровня техники и были описаны, например, в патенте США №4536207 (получение из панцирей ракообразных), Rochanavanich, et al., Lett. Appl. Microbiol. 35: 17-21 (2002) (получение из клеточных стенок грибов) и в патенте США №5965545 (получение из панцирей крабов и гидролиз технического хитозана). Деацетилированные хитины и хитозаны могут быть получены со степенью

деацетилирования от менее 35% до более 90% и охватывают широкий спектр молекулярных масс, например, олигомеры низкомолекулярного хитозана с менее 15 кДа и олигомеры хитина с от 0,5 до 2 кДа; хитозан "практической степени чистоты" с молекулярной массой приблизительно 15 кДа и высокомолекулярный хитозан со значением веса вплоть до 70 кДа. Композиции на основе хитина и хитозана, составленные для обработки семян, также являются коммерчески доступными. Коммерческие продукты включают, например, ELEXA® (Plant Defense Boosters, Inc.) и BEYOND™ (Agrihouse, Inc.).

Нефлавоноидный(ые) индуктор(ы) Nod-генов

Жасмоновую кислоту (JA, [1R-[1 α ,2 β (Z)]]-3-оксо-2-(пентенил)циклопентануксусную кислоту) и ее производные, линолевую кислоту ((Z,Z)-9,12-октадекадиеновую кислоту) и ее производные, а также линоленовую кислоту ((Z,Z,Z)-9,12,15-октадекатриеновую кислоту) и ее производные можно применять в композициях, описанных в данном документе. Подразумевается, что нефлавоноидные индукторы nod-генов включают не только нефлавоноидные индукторы nod-генов, описанные в данном документе, но также их изомеры, соли и сольваты.

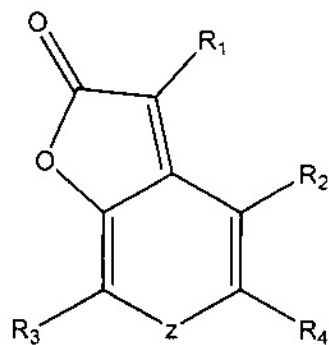
Жасмоновая кислота и ее метиловый сложный эфир, метилжасмонат (MeJA), в совокупности известные как жасмонаты, представляют собой октадеканоидные соединения, которые в естественных условиях встречаются у растений. Жасмоновая кислота продуцируется корнями проростков пшеницы и микроорганизмами, относящимися к грибам, такими как *Botryodiplodia theobromae* и *Gibbrella fujikuroi*, дрожжами (*Saccharomyces cerevisiae*), а также патогенными и непатогенными штаммами *Escherichia coli*. Линолевая кислота и линоленовая кислота образуются в ходе биосинтеза жасмоновой кислоты. Как сообщается, жасмонаты, линолевая кислота и линоленовая кислота (и их производные) являются индукторами экспрессии nod-гена или образования LCO ризобактериями. См., например, Mabood, Fazli, *Jasmonates induce the expression of nod genes in Bradyrhizobium japonicum*, May 17, 2001; и Mabood, Fazli, "Linoleic and linolenic acid induce the expression of nod genes in Bradyrhizobium japonicum," USDA 3, May 17, 2001.

Пригодные производные линолевой кислоты, линоленовой кислоты и жасмоновой кислоты, которые можно применять в композициях по настоящему раскрытию, включают сложные эфиры, амиды, гликозиды и соли. Типичные сложные эфиры представляют собой соединения, в которых карбоксильная группа линолевой кислоты, линоленовой кислоты или жасмоновой кислоты была заменена группой -COR, где R представляет собой группу -OR¹, в которой R¹ представляет собой алкильную группу, например, C₁-C₈ неразветвленную или разветвленную алкильную группу, например, метильную, этильную или пропильную группу; алкенильную группу, например, C₂-C₈ неразветвленную или разветвленную алкенильную группу; алкинильную группу, например, C₂-C₈ неразветвленную или разветвленную алкинильную группу; арильную группу, содержащую, например, 6-10 атомов углерода; или гетероарильную группу, содержащую, например, 4-9 атомов углерода, где гетероатомы в гетероарильной группе могут представлять собой, например, N, O, P или S. Типичные амиды представляют собой соединения, в которых карбоксильная группа линолевой кислоты, линоленовой кислоты или жасмоновой кислоты была заменена группой -COR, где R представляет собой группу NR²R³, в которой R² и R³ независимо представляют собой водород; алкильную группу, например, C₁-C₈ неразветвленную или разветвленную алкильную группу, например, метильную, этильную или пропильную группу; алкенильную группу,

например, C_2-C_8 неразветвленную или разветвленную алкенильную группу; алкинильную группу, например, C_2-C_8 неразветвленную или разветвленную алкинильную группу; арильную группу, содержащую, например, 6-10 атомов углерода; или гетероарильную группу, содержащую, например, 4-9 атомов углерода, где гетероатомы в гетероарильной группе могут представлять собой, например, N, O, P или S. Сложные эфиры можно получать при помощи известных способов, например, катализируемого кислотой нуклеофильного присоединения, где осуществляют реакцию карбоновой кислоты со спиртом в присутствии каталитического количества минеральной кислоты. Амиды также можно получать при помощи известных способов, например, путем реакции карбоновой кислоты с соответствующим амином в присутствии связующего вещества, такого как дициклогексилкарбодиимид (DCC), при нейтральных условиях. Подходящие соли линолевой кислоты, линоленовой кислоты и жасмоновой кислоты включают, например, соли присоединения основания. Основания, которые могут быть применены в качестве реагентов для получения метаболически приемлемых основных солей этих соединений, включают те, которые получены с катионами, такими как катионы щелочных металлов (например, калия и натрия) и катионы щелочно-земельных металлов (например, кальция и магния). Эти соли можно легко получать при помощи смешивания раствора линолевой кислоты, линоленовой кислоты или жасмоновой кислоты с раствором основания. Эту соль можно осаждать из раствора и собирать при помощи фильтрации или можно извлекать при помощи других средств, например, при помощи выпаривания растворителя.

Каррикин(ы)

Каррикины представляют собой виниловые 4Н-пироны, например, 2Н-фуро[2,3-с]пиран-2-оны, в том числе их производные и аналоги. Подразумевается, что каррикины включают их изомеры, соли и сольваты. Примеры этих соединений представлены следующей структурой:



где Z представляет собой O, S или NR_5 ; каждый из R_1 , R_2 , R_3 и R_4 независимо представляет собой H, алкил, алкенил, алкинил, фенил, бензил, гидрокси, гидроксиалкил, алкокси, фенилокси, бензилокси, CN, COR_6 , $COOR_7$, галоген, NR_6R_7 или NO_2 ; и каждый из R_5 , R_6 и R_7 независимо представляет собой H, алкил или алкенил, или ее биологически приемлемой солью. Примеры биологически приемлемых солей этих соединений могут включать соли присоединения кислоты, образованные биологически приемлемыми кислотами, примеры которых включают гидрохлорид, гидробромид, сульфат или бисульфат, фосфат или гидрофосфат, ацетат, бензоат, сукцинат, фумарат, малеат, лактат, цитрат, тартрат, глюконат; метансульфонат, бензолсульфонат и п-толуолсульфоновую кислоту. Дополнительные биологически приемлемые соли металлов могут включать соли щелочных металлов, полученные с основаниями, примеры которых включают натриевые и калиевые соли. Примеры соединений, которые охвачены структурой и

которые могут быть подходящими для применения согласно настоящему раскрытию, включают следующие: 3-метил-2H-фууро[2,3-с]пиран-2-он (где $R_1=CH_3$, R_2 , R_3 , $R_4=H$), 2H-фууро[2,3-с]пиран-2-он (где R_1 , R_2 , R_3 , $R_4=H$), 7-метил-2H-фууро[2,3-с]пиран-2-он (где R_1 , R_2 , $R_4=H$, $R_3=CH_3$), 5-метил-2H-фууро[2,3-с]пиран-2-он (где R_1 , R_2 , $R_3=H$, $R_4=CH_3$), 3,7-диметил-2H-фууро[2,3-с]пиран-2-он (где R_1 , $R_3=CH_3$, R_2 , $R_4=H$), 3,5-диметил-2H-фууро[2,3-с]пиран-2-он (где R_1 , $R_4=CH_3$, R_2 , $R_3=H$), 3,5,7-триметил-2H-фууро[2,3-с]пиран-2-он (где R_1 , R_3 , $R_4=CH_3$, $R_2=H$), 5-метоксиметил-3-метил-2H-фууро[2,3-с]пиран-2-он (где $R_1=CH_3$, R_2 , $R_3=H$, $R_4=CH_2OCH_3$), 4-бром-3,7-диметил-2H-фууро[2,3-с]пиран-2-он (где R_1 , $R_3=CH_3$, $R_2=Br$, $R_4=H$), 3-метилфууро[2,3-с]пиридин-2(3H)-он (где $Z=NH$, $R_1=CH_3$, R_2 , R_3 , $R_4=H$), 3,6-диметилфууро[2,3-с]пиридин-2(6H)-он (где $Z=N-CH_3$, $R_1=CH_3$, R_2 , R_3 , $R_4=H$). См., патент США №7576213. Эти молекулы также известны как каррикины. См. Halford, "Smoke Signals," в Chem. Eng. News (12 апреля 2010 г.), на страницах 37-38, сообщающих, что каррикины или бутенолиды, которые содержатся в дыме, действуют как стимуляторы роста и способствуют прорастанию семян после лесного пожара, и могут активировать семена, например, кукурузы, разновидностей томата, латука и разновидностей лука, которые подвергаются хранению. Эти молекулы являются объектом патента США №7576213.

20 Полезный(ые) микроорганизм(ы)

В одном из вариантов осуществления композиции, описанные в данном документе, могут необязательно включать один или несколько полезных микроорганизмов. Один или несколько полезных микроорганизмов могут находиться в форме спор, в вегетативной форме или их комбинации. Один или несколько полезных микроорганизмов могут включать любое количество микроорганизмов, обладающих одним или несколькими полезными свойствами (например, продуцировать одну или несколько сигнальных молекул растения, описанных в данном документе, увеличивать поглощение питательных веществ и воды, стимулировать и/или увеличивать фиксацию азота, усиливать рост, улучшать прорастание семян, улучшать всхожесть проростков, прерывать диапаузу или состояние покоя растения, обеспечивать противогрибковую активность и т.д.).

В одном варианте осуществления одним или несколькими полезными микроорганизмами являются diaзотрофы {т.е. бактерии, которые представляют собой азотфиксирующие бактерии}. В еще одном варианте осуществления одним или несколькими полезными микроорганизмами являются бактерии-диазотрофы, выбранные из родов *Rhizobium* spp., *Bradyrhizobium* spp., *Azorhizobium* spp., *Sinorhizobium* spp., *Mesorhizobium* spp., *Azospirillum* spp. и их комбинаций. В еще одном варианте осуществления одним или несколькими полезными микроорганизмами являются бактерии, выбранные из группы, состоящей из *Rhizobium cellulosilyticum*, *Rhizobium daejeonense*, *Rhizobium etli*, *Rhizobium galegae*, *Rhizobium gallicum*, *Rhizobium giardinii*, *Rhizobium hainanense*, *Rhizobium huautlense*, *Rhizobium indigoferae*, *Rhizobium leguminosarum*, *Rhizobium loessense*, *Rhizobium lupini*, *Rhizobium lusitanum*, *Rhizobium meliloti*, *Rhizobium mongolense*, *Rhizobium miluonense*, *Rhizobium sullae*, *Rhizobium tropici*, *Rhizobium undicola*, *Rhizobium yanglingense*, *Bradyrhizobium betae*, *Bradyrhizobium canariense*, *Bradyrhizobium elkanii*, *Bradyrhizobium iriomotense*, *Bradyrhizobium japonicum*, *Bradyrhizobium jicamae*, *Bradyrhizobium liaoningense*, *Bradyrhizobium pachyrhizi*, *Bradyrhizobium yuanmingense*, *Azorhizobium caulinodans*, *Azorhizobium doebereinae*, *Sinorhizobium abri*, *Sinorhizobium adhaerens*, *Sinorhizobium americanum*, *Sinorhizobium aboris*, *Sinorhizobium fredii*, *Sinorhizobium*

indiaense, *Sinorhizobium kostiense*, *Sinorhizobium kummerowiae*, *Sinorhizobium medicae*,
Sinorhizobium meliloti, *Sinorhizobium mexicanus*, *Sinorhizobium morelense*, *Sinorhizobium*
saheli, *Sinorhizobium terangaе*, *Sinorhizobium xinjiangense*, *Mesorhizobium albiziae*,
Mesorhizobium amorphae, *Mesorhizobium chacoense*, *Mesorhizobium ciceri*, *Mesorhizobium*
5 *huakuii*, *Mesorhizobium loti*, *Mesorhizobium mediterraneum*, *Mesorhizobium pluifarium*,
Mesorhizobium septentrionale, *Mesorhizobium temperatum*, *Mesorhizobium tianshanense*,
Azospirillum amazonense, *Azospirillum brasilense*, *Azospirillum canadense*, *Azospirillum*
doebereineriae, *Azospirillum formosense*, *Azospirillum halopraeferans*, *Azospirillum irakense*,
Azospirillum largimobile, *Azospirillum lipoferum*, *Azospirillum melinis*, *Azospirillum oryzae*,
10 *Azospirillum picis*, *Azospirillum rugosum*, *Azospirillum thiophilum*, *Azospirillum zeae* и их
комбинаций.

В конкретном варианте осуществления полезным микроорганизмом является
бактерия-дiazотроф, выбранная из группы, состоящей из *Bradyrhizobium japonicum*,
Rhizobium leguminosarum, *Rhizobium meliloti*, *Sinorhizobium meliloti*, *Azospirillum brasilense*
15 и их комбинаций. В другом варианте осуществления полезным микроорганизмом
является бактерия-дiazотроф *Bradyrhizobium japonicum*. В другом варианте
осуществления полезным микроорганизмом является бактерия-дiazотроф *Rhizobium*
leguminosarum. В другом варианте осуществления полезным микроорганизмом является
бактерия-дiazотроф *Rhizobium meliloti*. В другом варианте осуществления полезным
20 микроорганизмом является бактерия-дiazотроф *Sinorhizobium meliloti*. В другом варианте
осуществления полезным микроорганизмом является бактерия-дiazотроф *Azospirillum*
brasilense.

В конкретном варианте осуществления один или несколько diaзотрофов включают
один или несколько штаммов *Rhizobium leguminosarum*. В другом конкретном варианте
25 осуществления штамм *R. leguminosarum* включает штамм SO12A-2-(IDAC 080305-01).
В другом конкретном варианте осуществления один или несколько diaзотрофов
включают штамм *Bradyrhizobium japonicum*. В еще одном конкретном варианте
осуществления штамм *Bradyrhizobium japonicum* включает штамм *B. japonicum* USDA
532C, *B. japonicum* US DA 110, *B. japonicum* USDA 123, *B. japonicum* USDA 127, *B. japonicum*
30 USDA 129, *B. japonicum* NRRL B-50608, *B. japonicum* NRRL B-50609, *S. japonicum* NRRL
B-50610, *S. japonicum* NRRL B-50611, *S. japonicum* NRRL B-50612, *B. japonicum* NRRL B-
50592 (также депонированный под номером NRRL B-59571), *B. japonicum* NRRL B-50593
(также депонированный под номером NRRL B-59572), *B. japonicum* NRRL B-50586 (также
депонированный под номером NRRL B-59565), *B. japonicum* NRRL B-50588 (также
35 депонированный под номером NRRL B-59567), *B. japonicum* NRRL B-50587 (также
депонированный под номером NRRL B-59566), *B. japonicum* NRRL B-50589 (также
депонированный под номером NRRL B-59568), *B. japonicum* NRRL B-50591 (также
депонированный под номером NRRL B-59570), *B. japonicum* NRRL B-50590 (также
депонированный под номером NRRL B-59569), NRRL B-50594 (также депонированный
40 под номером NRRL B-50493), *B. japonicum* NRRL B-50726, *B. japonicum* NRRL B-50727,
B. japonicum NRRL B-50728, *B. japonicum* NRRL B-50729, *B. japonicum* NRRL B-50730 и
их комбинации.

В еще более конкретном варианте осуществления один или несколько diaзотрофов
включают один или несколько штаммов *R. leguminosarum*, включая штамм SO12A-2-
45 (IDAC 080305-01), *B. japonicum* USDA 532C, *B. japonicum* USDA 110, *B. japonicum* USDA
123, *B. japonicum* USDA 127, *B. japonicum* USDA 129, *B. japonicum* NRRL B-50608, *B.*
japonicum NRRL B-50609, *B. japonicum* NRRL B-50610, *B. japonicum* NRRL B-50611, *B.*
japonicum NRRL B-50612, *B. japonicum* NRRL B-50592 (также депонированный под

номером NRRL B-59571), *B. japonicum* NRRL B-50593 (также депонированный под номером NRRL B-59572), *B. japonicum* NRRL B-50586 (также депонированный под номером NRRL B-59565), *B. japonicum* NRRL B-50588 (также депонированный под номером NRRL B-59567), *B. japonicum* NRRL B-50587 (также депонированный под номером NRRL B-59566), *B. japonicum* NRRL B-50589 (также депонированный под номером NRRL B-59568), *B. japonicum* NRRL B-50591 (также депонированный под номером NRRL B-59570), *B. japonicum* NRRL B-50590 (также депонированный под номером NRRL B-59569), NRRL B-50594 (также депонированный под номером NRRL B-50493), *B. japonicum* NRRL B-50726, *B. japonicum* NRRL B-50727, *B. japonicum* NRRL B-50728, *B. japonicum* NRRL B-50729, *B. japonicum* NRRL B-50730 и их комбинации.

В другом варианте осуществления один или несколько полезных микроорганизмов включают один или несколько фосфат-солюбилизирующих микроорганизмов. Фосфат-солюбилизирующие микроорганизмы включают грибковые и бактериальные штаммы. В одном из вариантов осуществления фосфат-солюбилизирующим микроорганизмом являются микроорганизмы, выбранные из родов, включающих *Acinetobacter* spp., *Arthrobacter* spp, *Arthrotrichum* spp., *Aspergillus* spp., *Azospirillum* spp., *Bacillus* spp., *Burkholderia* spp., *Candida* spp., *Chryseomonas* spp., *Enterobacter* spp., *Eupenicillium* spp., *Exiguobacterium* spp., *Klebsiella* spp., *Kluyvera* spp., *Microbacterium* spp., *Mucor* spp., *Paecilomyces* spp., *Paenibacillus* spp., *Penicillium* spp., *Pseudomonas* spp., *Serratia* spp., *Stenotrophomonas* spp., *Streptomyces* spp., *Streptosporangium* spp., *Swaminathania* spp., *Thiobacillus* spp., *Torulospora* spp., *Vibrio* spp., *Xanthobacter* spp., *Xanthomonas* spp., и их комбинаций. В еще одном варианте осуществления фосфат-солюбилизирующим микроорганизмом является микроорганизм, выбранный из группы, состоящей из *Acinetobacter calcoaceticus*, *Arthrotrichum oligospora*, *Aspergillus niger*, *Azospirillum amazonense*, *Azospirillum brasilense*, *Azospirillum canadense*, *Azospirillum doebereineriae*, *Azospirillum formosense*, *Azospirillum halopraeferans*, *Azospirillum irakense*, *Azospirillum largimobile*, *Azospirillum lipoferum*, *Azospirillum melinis*, *Azospirillum oryzae*, *Azospirillum picis*, *Azospirillum rugosum*, *Azospirillum thiophilum*, *Azospirillum zeae*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus atrophaeus*, *Bacillus circulans*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus subtilis*, *Burkholderia cepacia*, *Burkholderia vietnamiensis*, *Candida krissii*, *Chryseomonas luteola*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter asburiae*, *Enterobacter taylorae*, *Eupenicillium parvum*, *Kluyvera cryocrescens*, *Mucor ramosissimus*, *Paecilomyces hepialid*, *Paecilomyces marquandii*, *Paenibacillus macerans*, *Paenibacillus mucilaginosus*, *Penicillium bilaiae* (ранее известный как *Penicillium bilaii*), *Penicillium albidum*, *Penicillium aurantiogriseum*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium citreonigrum*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium digitatum*, *Penicillium frequentas*, *Penicillium fuscum*, *Penicillium gaestriovorus*, *Penicillium glabrum*, *Penicillium griseofulvum*, *Penicillium implicatum*, *Penicillium janthinellum*, *Penicillium lilacinum*, *Penicillium minioluteum*, *Penicillium montanense*, *Penicillium nigricans*, *Penicillium oxalicum*, *Penicillium pinetorum*, *Penicillium pinophilum*, *Penicillium purpurogenum*, *Penicillium radicans*, *Penicillium radicum*, *Penicillium raistrickii*, *Penicillium rugulosum*, *Penicillium simplicissimum*, *Penicillium solitum*, *Penicillium variabile*, *Penicillium velutinum*, *Penicillium viridicatum*, *Penicillium glaucum*, *Penicillium fussiporus* и *Penicillium expansum*, *Pseudomonas corrugate*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas lutea*, *Pseudomonas poae*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas stutzeri*, *Pseudomonas trivialis*, *Serratia marcescens*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Swaminathania salitolerans*, *Thiobacillus ferrooxidans*, *Torulospora globosa*, *Vibrio proteolyticus*, *Xanthobacter agilis*, *Xanthomonas campestris* и их комбинаций.

В конкретном варианте осуществления один или несколько фосфат-солюбилизирующих микроорганизмов представляют собой штамм гриба *Penicillium*. В другом варианте осуществления один или несколько видов *Penicillium* представляют

собой *P. bilaiae*, *P. gaestrivorus* или их комбинации.

В конкретном варианте осуществления один или несколько фосфат-солюбилизирующих микроорганизмов представляют собой штамм гриба *Penicillium*. В другом варианте осуществления один или несколько видов *Penicillium* представляют собой *P. bilaiae*, *P. gaestrivorus* или их комбинации. В конкретном варианте осуществления штамм *Penicillium* включает *P. bilaiae* NRRL 50169, *P. bilaiae* ATCC 20851, *P. bilaiae* ATCC 22348, *P. bilaiae* ATCC 18309, *P. bilaiae* NRRL 50162 и их комбинации. В другом конкретном варианте осуществления штамм *Penicillium* включает штамм *P. gaestrivorus* NRRL 50170. В еще одном конкретном варианте осуществления штамм *Penicillium* включает *P. bilaiae* NRRL 50169, *P. bilaiae* ATCC 20851, *P. bilaiae* ATCC 22348, *P. bilaiae* ATCC 18309, *P. bilaiae* NRRL 50162, *P. gaestrivorus* NRRL 50170 и их комбинации.

В другом варианте осуществления полезный микроорганизм представляет собой одну или несколько микориз. В частности, одна или несколько микориз представляют собой эндомикоризу (также называемую везикулярно-арбускулярными микоризами, VAM, арбускулярными микоризами или AM), эктомикоризу или их комбинации.

В одном варианте осуществления одна или несколько микориз представляют собой эндомикоризу из отдела *Glomeromycota* и родов *Glomus* и *Gigaspora*. В еще одном варианте осуществления эндомикориза представляет собой штамм *Glomus aggregatum*, *Glomus brasilianum*, *Glomus clarum*, *Glomus deserticola*, *Glomus etunicatum*, *Glomus fasciculatum*, *Glomus intraradices*, *Glomus monosporum* или *Glomus mosseae*, *Gigaspora margarita* или их комбинацию.

В другом варианте осуществления одна или несколько микориз представляют собой эктомикоризу из отдела *Basidiomycota*, *Ascomycota* и *Zygomycota*. В еще одном варианте осуществления эктомикориза представляет собой штамм *Laccaria bicolor*, *Laccaria laccata*, *Pisolithus tinctorius*, *Rhizopogon amylopogon*, *Rhizopogon fulvigleba*, *Rhizopogon luteolus*, *Rhizopogon villosuli*, *Scleroderma cера*, *Scleroderma citrinum* или их комбинацию.

В еще одном варианте осуществления одна или несколько микориз представляют собой микоризу эрикоид, микоризу арбутоид или микоризу монотропид. Микориза арбускулярного типа и эктомикориза образуют микоризу эрикоид со многими растениями, принадлежащими к порядку *Ericales*, при этом некоторые представители *Ericales* образуют микоризы арбутоид и монотропид. Все орхидеи являются микогетеротрофами на определенной стадии их жизненного цикла и образуют орхидные микоризы с отделом базидиальных грибов. В одном варианте осуществления микориза может представлять собой микоризу эрикоид, предпочтительно из отдела *Ascomycota*, например, *Hymenoscyphus ericae* или *Oidiodendron sp.* В другом варианте осуществления микориза также может представлять собой микоризу арбутоид, предпочтительно из отдела *Basidiomycota*. В еще одном варианте осуществления микориза может представлять собой микоризу монотропид, предпочтительно из отдела *Basidiomycota*. В еще одном варианте осуществления микориза может представлять собой микоризу орхидеи, предпочтительно из рода *Rhizoctonia*.

В еще одном варианте осуществления одним или несколькими полезными микроорганизмами являются фунгициды, т.е. они обладают фунгицидной активностью (например, биофунгициды). Неограничивающие примеры биофунгицидов представлены ниже в разделе "Фунгициды".

45 Фунгицид(ы)

В одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, могут дополнительно содержать один или несколько фунгицидов. Фунгициды, пригодные для композиций, описанных в данном документе, могут представлять собой

биологические фунгициды, химические фунгициды или их комбинации. Можно производить отбор фунгицидов, таким образом обеспечивая эффективный контроль за широким спектром фитопатогенных грибов, в том числе передающихся через почву грибов, происходящих главным образом из классов Plasmodiophoromycetes, Peronosporomycetes (син. Oomycetes), Chytridiomycetes, Zygomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes и Deuteromycetes (син. Fungi imperfecti). Более распространенные патогенные грибы, на которые можно эффективно целенаправленно воздействовать, включают Pytophthora, Rhizoctonia, Fusarium, Pythium, Phomopsis или Sclerotinia и Phakopsora и их комбинации.

В конкретных вариантах осуществления биологическим фунгицидом может являться бактерия из рода Actinomycetes, Agrobacterium, Arthrobacter, Alcaligenes, Aureobacterium, Azobacter, Bacillus, Beijerinckia, Brevibacillus, Burkholderia, Chromobacterium, Clostridium, Clavibacter, Comomonas, Corynebacterium, Curtobacterium, Enterobacter, Flavobacterium, Gluconobacter, Hydrogenophage, Klebsiella, Memunobacterium, Paenibacillus, Pasteuria, Phingobacterium, Photorhabdus, Phyllobacterium, Pseudomonas, Rhizobium, Serratia, Stenotrophomonas, Variovorax и Xenorhabdus. В конкретных вариантах осуществления бактерии выбраны из группы, состоящей из Bacillus amyloliquefaciens, Bacillus cereus, Bacillus firmus, Bacillus licheniformis, Bacillus pumilus, Bacillus sphaericus, Bacillus subtilis, Bacillus thuringiensis, Chromobacterium suttsuga, Pasteuria penetrans, Pasteuria usage и Pseudomona fluorescens.

В конкретных вариантах осуществления биологическим фунгицидом может являться гриб из рода Alternaria, Ampelomyces, Aspergillus, Aureobasidium, Beauveria, Colletotrichum, Coniothyrium, Gliocladium, Metarhizium, Muscodor, Paecilomyces, Trichoderma, Typhula, Ulocladium и Verticillium. В конкретных вариантах осуществления грибом является Beauveria bassiana, Coniothyrium minitans, Gliocladium virens, Metarhizium anisopliae, Muscodor albus, Paecilomyces lilacinus или Trichoderma polysporum.

Неограничивающие примеры биологических фунгицидов, которые могут быть подходящими для использования в соответствии с настоящим раскрытием, включают Ampelomyces quisqualis (например, AQ 10® от Intrachem Bio GmbH & Co. KG, Германия), Aspergillus flavus (например, AFLAGUARD® от Syngenta, CH), Aureobasidium pullulans (например, BOTECTOR® от bio-ferm GmbH, Германия), Bacillus pumilus (например, изолят NRRL-Nr. B-21661 в RHAPSODY®, SERENADE® MAX и SERENADE® ASO от Fa. AgraQuest Inc., США), Bacillus amyloliquefaciens, Bacillus amyloliquefaciens FZB24 (например, TAEGRO® от Novozymes Biologicals, Inc., США), Bacillus amyloliquefaciens TJ1000 (например, также известен как 1 BE, изолят ATCC BAA-390), Candida oleophila, Candida oleophila I-82 (например, ASPIRE® от Ecogen Inc., США), Candida saitoana (например, BIOCURE® (в смеси с лизоцимом) и БЮСОАТ® от Micro Flo Company, США (BASF SE) и Arysta), Clonostachys rosea f. catenulata, также называемый Gliocladium catenulatum (например, изолят J1446: PRESTOP® от Verdera, Финляндия), Coniothyrium minitans (например, CONTANS® от Prophyta, Германия), Cryphonectria parasitica (например, Endothia parasitica от CNICM, Франция), Cryptococcus albidus (например, YIELD PLUS® от Anchor Bio-Technologies, Южная Африка), Fusarium oxysporum (например, BIOFOX® от S.I.A.P.A., Италия, FUSACLEAN® от Natural Plant Protection, Франция), Metschnikowia fructicola (например, SHEMER® от Agrogreen, Израиль), Microdochium dimerum (например, ANTIBOT® от Agrauxine, Франция), Phlebiopsis gigantea (например, ROTSOP® от Verdera, Финляндия), Pseudozyma flocculosa (например, SPORODEX® от Plant Products Co. Ltd., Канада), Pythium oligandrum, Pythium oligandrum DV74 (например, POLYVERSUM® от Remeslo SSRO, Биопрепарат, Чехия), Reynoutria sachlinensis (например, REGALIA® от

Marrone Biolnnovations, США), *Talaromyces flavus*, *Talaromyces flavus* V117b (например, PROTUS® от Prophyta, Германия), *Trichoderma asperellum*, *Trichoderma asperellum* SKT-1 (например, ECO-HOPE® от Kumiai Chemical Industry Co., Ltd., Япония), *Trichoderma atroviride*, *Trichoderma atroviride* LC52 (например, SENTINEL® от Agrimm Technologies Ltd, Новая Зеландия), *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma harzianum* T-22 (например, PLANTSHIELD® der Firma BioWorks Inc., США), *Trichoderma harzianum* TH 35 (например, ROOT PRO® от Mycontrol Ltd., Израиль), *Trichoderma harzianum* T-39 (например, TRICHODEX® и TRICHODERMA 2000® от Mycontrol Ltd., Израиль и Makhteshim Ltd., Израиль), *T. harzianum* ICC012, *T. harzianum* и *T. viride* (например, TRICHOPEL от Agrimm Technologies Ltd, Новая Зеландия), *T. harzianum* ICC012 и *T. viride* ICC080 (например, REMEDIER® от Isagro Ricerca, Италия), *T. polysporum* и *T. harzianum* (например, BINAB® от BINAB Bio-Innovation AB, Швеция), *Trichoderma stromaticum* (например, TRICOVAB® от C.E.P.L.A.C., Бразилия), *Trichoderma virens*, *T. virens* GL-21 (например, SOILGARD® от Certis LLC, США), *T. virens* G1-3 (например, ATCC 58678, от Novozymes BioAg, Inc.), *T. virens* G1-21 (например, коммерчески доступный от Thermo Trilogly Corporation) *Trichoderma viride* (например, TRIECO® от Ecosense Labs. (Индия) Pvt. Ltd., Indien, BIO-CURE® F от T. Stanes & Co. Ltd., Indien), *T. viride* TV1 (например, *T. viride* TV1 от Agribiotec srl, Италия), *T. viride* ICC080, *Streptomyces lydicus*, *Streptomyces lydicus* WYEC 108 (например, изолят ATCC 55445 в ACTI NOVATE®, ACT I NOVATE AG®, ACT I NOVATE STP®, ACTINO-IRON®, ACTI NOVATE L&G®, и ACTINOGROW® от Idaho Research Foundation, США), *Streptomyces violaceusniger*, *Streptomyces violaceusniger* YCED 9 (например, изолят ATCC 55660 в DE-THATCH-9®, DECOMP-9® и THATCH CONTROL® от Idaho Research Foundation, США), *Streptomyces* WYE 53 (например, изолят ATCC 55750 в DE-THATCH-9®, DECOMP-9® и THATCH CONTROL® от Idaho Research Foundation, США) и *Ulocladium oudemansii*, *Ulocladium oudemansii* HRU3 (например, BOTRY-ZEN® от Botry-Zen Ltd, Новая Зеландия).

В конкретном варианте осуществления биофунгицидом является FZB24 *Bacillus amyloliquefaciens*. В другом конкретном варианте осуществления биофунгицидом является TJ1000 *Bacillus amyloliquefaciens*. В еще одном конкретном варианте осуществления биофунгицидом является WYEC 108 *Streptomyces lydicus*. В еще одном конкретном варианте осуществления биофунгицидом является YCED 9 *Streptomyces violaceusniger*. В другом конкретном варианте осуществления биофунгицидом является WYE 53 *Streptomyces*. В еще одном конкретном варианте осуществления биофунгицидом является G1-3 *Trichoderma virens*. В другом конкретном варианте осуществления биофунгицидом является G1-21 *Trichoderma virens*.

В еще одном конкретном варианте осуществления биофунгицидом является комбинация FZB24 *Bacillus amyloliquefaciens*, TJ1000 *Bacillus amyloliquefaciens*, WYEC 108 *Streptomyces lydicus*, YCED 9 *Streptomyces violaceusniger*, WYE 53 *Streptomyces*, G1-3 *Trichoderma virens*, G1-21 *Trichoderma virens* или их комбинации (например, по меньшей мере один, по меньшей мере два, по меньшей мере три, по меньшей мере четыре, по меньшей мере пять, по меньшей мере шесть, по меньшей мере семь и вплоть до всех штаммов в комбинации включительно).

В дополнительных вариантах осуществления биологическим фунгицидом могут являться активаторы роста растений или средства для защиты растений, включая без ограничения гарпин, *Reynoutria sachalinensis* и т.д.

Типичные примеры пригодных химических фунгицидов, которые могут быть подходящими для применения по настоящему раскрытию, включают ароматические углеводороды, бензимидазолы, бензтиадиазол, карбоксамиды, амиды карбоновых

кислот, морфолины, фениламида, фосфонаты, ингибиторы внешнего хинон-связывающего сайта (например, стробилурины), тиазолидины, тиофанаты, тиофенкарбоксамиды и триазолы:

А) стробилурины:

5 азоксистробин, куметоксистробин, кумоксистробин, димоксистробин, энестробурин, флуоксастробин, крезоксим-метил, метоминостробин, ориксастробин, пикоксистробин, пиракlostробин, пираметостробин, пираоксистробин, пирибенкарб, трифлуксистробин, метиловый сложный эфир 2-[2-(2,5-диметил-феноксиметил)-фенил]-3-метокси-акриловой кислоты и 2-(2-(3-(2,6-дихлорфенил)-1-метил-аллилиденаминооксиметил)-фенил)-2-метоксиимино-N-метил-ацетамид;

В) карбоксамиды:

карбоксамиды: беналаксил, беналаксил-М, беноданил, биксафен, боскалид, карбоксин, фенфурам, фенгексамид, флутоланил, флуксапироксад, фураметпир, изопиразам, изотианил, киралаксил, мепронил, металаксил, металаксил-М (мефеноксам), офурас, оксациксил, оксикарбоксин, пенфлуфен, пентиопирад, седаксан, теклофталам, тифлузамид, тиадинил, 2-амино-4-метил-тиазол-5-карбоксамид, N-(4'-трифторометилтиобифенил-2-ил-3-дифторометил-1-метил-1H-пиразол-4-карбоксамид и N-(2-(1,3,3-триметилбутил)-фенил)-1,3-диметил-5-фтор-1H-пиразол-4-карбоксамид; морфолиды карбоновой кислоты: диметоморф, флуморф, пириморф; амиды бензойной кислоты: флуметовер, флуопиколоид, флуопирам, зоксамид; другие карбоксамиды: карпропамид, дицикломет, мандипроамид, окситетрациклин, силтиофам и N-(6-метокси-пиридин-3-ил) амид циклопропанкарбоновой кислоты;

С) азолы:

триазолы: азаконазол, битертанол, бромуконазол, ципроконазол, дифенокконазол, диниконазол, диниконазол-М, эпоксиконазол, фенбукконазол, флухинконазол, флузилазол, флутриафол, гексаконазол, имибенконазол, ипконазол, метконазол, миклобутанил, окспокконазол, паклобутразол, пенконазол, пропиконазол, протиокконазол, симекконазол, тебукконазол, тетраконазол, триадимефон, триадименол, тритиконазол, униконазол;

имидазолы: циазофамид, имазалил, пефуразоат, прохлораз, трифлумизол;

Д) гетероциклические соединения:

пиридины: флуазилам, пирифенокс, 3-[5-(4-хлор-фенил)-2,3-диметил-изоксазолидин-3-ил]-пиридин, 3-[5-(4-метил-фенил)-2,3-диметил-изоксазолидин-3-ил]-пиридин; пиримидины: бупиримат, ципродинил, дифлуметорим, фенаримол, феримзон, мепанипирим, нитрапирин, нуаримол, пириметанил;

пиперазины: трифорин;

пирролы: фенпиклонил, флудиоксонил;

морфолины: альдиморф, додеморф, додеморф-ацетат, фенпропиморф, тридеморф;

пиперидины: фенпропидин;

дикарбоксимиды: флуоромид, ипродион, процимидон, винклозолин;

неароматические 5-членные гетероциклы: фамоксадон, фенамидон, флутианил, октилинон, пробеназол, S-аллиловый сложный эфир 5-амино-2-изопропил-3-оксо-4-орто-толил-2,3-дигидро-пиразол-1-тиокарбоновой кислоты;

другие: ацибензолар-S-метил, аметоктрадин, амисульбром, анилазин, бластицидин-S, каптафол, каптан, хинометионат, дазомет, дебакарб, дикломезин, дифензокват, дифензокват-метилсульфат, феноксанил, фолпет, оксолиновая кислота, пипералин, прохиназид, пироквилон, квиноксифен, триазоксид, трициклазол, 2-бутоксид-6-йод-3-пропилхромен-4-он, 5-хлор-1-(4,6-диметокси-пиримидин-2-ил)-2-метил-1H-

бензоимидазол и 5-хлор-7-(4-метилпиперидин-1-ил)-6-(2,4,6-трифторфенил)-[1,2,4] триазол-[1,5-а]пиримидин;

Е) бензаимидазолы:

карбендазим;

5 F) другие активные вещества:

гуанидины: гуанидин, додин, свободное основание додина, гуазатин, гуазатин-ацетат, иминоктадин, иминоктадин-триацетат, иминоктадин-трис(албезилат);

антибиотики: касугамицин, касугамицин гидрохлорид-гидрат, стрептомицин, полиоксин, валидамицин А;

10 производные нитрофенила: бинапакрил, дихлоран, динобутон, динокап, нитротал-изопротил, текназен,

органометаллические соединения: соли фентина, такие как фентин ацетат, фентин хлорид или фентин гидроксид;

серосодержащие гетероциклические соединения: дитианон, изопротиолан;

15 органофосфорные соединения: эдифенфос, фозетил, фозетил-алюминий, ипробенфос, фосфорная кислота и ее соли, пиразофос, толклофос-метил;

органохлорные соединения: хлорталонил, дихлофлуанид, дихлорофен, флусульфамид, гексахлорбензол, пенцикурон, пентахлорфенол и его соли, фталид, квинтозен, тиофтанат-метил, тиофтанат, толилфлуанид, N-(4-хлор-2-нитро-фенил)-N-этил-4-метил-

20 бензолсульфонамид;

неорганические активные вещества: бордосская смесь, ацетат меди, гидроксид меди, оксихлорид меди, основной сульфат меди и сера.

Коммерческие фунгициды в наиболее подходящем случае применяют согласно инструкциям производителя в рекомендуемых концентрациях.

25 Гербицид(ы)

В одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, могут дополнительно содержать один или несколько гербицидов. Неограничивающие примеры гербицидов включают ингибиторы ацетил-КоА карбоксилазы, ацетанилиды, ингибиторы синтазы ацетогидроксикислот, ингибиторы биосинтеза каротиноидов, ингибиторы возбуждающих постсинаптических потенциалов, ингибиторы глутаминсинтазы,

30 ингибиторы полифенолоксидазы, ингибиторы фотосистемы II и синтетические ауксины. В конкретном варианте осуществления гербицид может быть довсходовым гербицидом, послевсходовым гербицидом или их комбинацией.

35 Подходящие гербициды включают химические гербициды, природные гербициды (например, биогербициды, органические гербициды и т.д.) или их комбинации.

Неограничивающие примеры подходящих гербицидов включают ацетохлор, дикамбу, бентазон, ацифлуорфен, хлоримурон, лактофен, кломазон, флуазифоп, флумиоксазин, глүфосинат, глифосат, сетоксидим, имазетапир, имазамокс, фомесаф, фомесафен, флумиклорак, имазаквин, мезотрион, квизалофоп, сафлуфенацил, сулькотрион, 2,4-

40 дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-D), 2,4,5-трихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4,5-T), такстомин (например, такстомины, описанные в патенте США №7989393) и клетодим. Коммерческие продукты, содержащие каждое из этих соединений, являются легкодоступными. Концентрация гербицида в композиции, как правило, будет соответствовать обозначенной норме применения для определенного гербицида.

45 Инсектицид(ы), акарицид(ы), нематоцид(ы)

В одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, могут дополнительно содержать один или несколько инсектицидов, акарицидов, нематоцидов или их комбинации. Инсектициды, пригодные для композиций, описанных в данном

документе, соответственно, обладают активностью в отношении широкого спектра насекомых, в том числе без ограничения проволочников, совок, червоточных личинок, кукурузного жука, личинок мухи ростковой, земляных блошек, клопов-наземников, тлей, листоедов, щитников и их комбинаций. Инсектициды, акарициды и нематоциды, описанные в данном документе, могут быть химическими или природными (например, биологические растворы, такие как грибные пестициды и т.д.).

Неограничивающие примеры инсектицидов, акарицидов и нематоцидов, которые могут быть пригодными для композиций, раскрытых в данном документе, включают карбаматы, диамины, макроциклические лактоны, неокотиноиды, органофосфаты, фенилпиразолы, пиретрины, спинозины, синтетические пиретроиды, тетрамовую и тетрамовую кислоты.

В конкретных вариантах осуществления инсектициды, акарициды и нематоциды включают акринатрин, альфа-циперметрин, бета-цифлутрин, цигалотрин, циперметрин, дельтаметрин, фенвалерат, этофенпрокс, фенпропатрин, фенвалерат, флуцитринат, фостиазат, лямбда-цигалотрин, гамма-цигалотрин, перметрин, тау-флювалинат, трансфлутрин, зета-циперметрин, цифлутрин, бифентрин, тефлутрин, эфлусиланат, фубфенпрокс, пиретрин, ресметрин, имидаклоприд, ацетамиприд, тиаметоксам, нитенпирам, тиаклоприд, динотефуран, клотианидин, имидаклотиз, хлорфлуазурон, дифлубензурон, люфенурон, тефлубензурон, трифлумурон, новалурон, флуфеноксурон, гексафлумурон, бистрифлуорон, новифлумурон, бупрофезин, циромазин, метоксифенозид, тебуфенозид, гелофенозид, кромафенозид, эндосульфат, фипронил, этипрол, пирафлупрол, пирипрол, флубендиамид, хлорантранилипрол (Рупахурог), хлотианидин, циазипир, эмабектин, эмабектин бензоат, абамектин, ивермектин, милбемектин, лепимектин, тебуфенпирад, фенпероксимат, пиридабен, феназаквин, пиримидифен, толфенпирад, дикофол, циенопирафен, цифлуметофен, ацеквиноцил, флуакипирин, бифеназат, диафентиурон, этоксазол, клофентезин, спиносид, триаратен, тетрадифон, пропаргит, гекситиазокс, бромпропилат, хинметионат, амитраз, пирифлуквиназон, пиметрозин, флониамид, пирипроксифен, диофенолан, хлорфенапир, метафлумизон, индоксакарб, хлорпирифос, спиродиклофен, спиромесифен, спиротетрамат, пиридалил, спинкторам, ацефат, триазофос, профенофос, оксамил, спинеторам, фенамифос, фенамипклотиахос, 4-[[[6-хлоропирид-3-ил)метил](2,2-дифторэтил)амино}фуран-2(5H)-он, кадусафос, карбарил, кабофуран, этопрофос, тиодикарб, альдикарб, альдоксикарб, метамидофос, метиокарб, сульфоксафлор, циантранилипрол, а также продукты на основе *Bacillus firmus* (I-1582, BioNeem, Votivo) и их комбинации.

В конкретном варианте осуществления инсектицидом является микробный инсектицид. В более конкретном варианте осуществления микробным инсектицидом является грибной инсектицид. Неограничивающие примеры грибных инсектицидов, которые можно применять в композициях, раскрытых в данном документе, описаны в McCoy, C.W., Samson, R.A., and Coucias, D.G. "Entomogenous fungi. В "CRC Handbook of Natural Pesticides. Microbial Pesticides, Part A. Entomogenous Protozoa and Fungi." (C.M. Inoffo, ed.), (1988): Vol. 5, 151-236; Samson, R.A., Evans, H.C., and Latge', J.P. "Atlas of Entomopathogenic Fungi." (Springer-Verlag, Berlin) (1988) и deFaria, M.R. and Wraight, S.P. "Mycoinsecticides and Mycoacaricides: A comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types." *Biol. Control* (2007), doi: 10.1016/j.biocontrol. 2007.08.001.

В одном варианте осуществления неограничивающие примеры грибных инсектицидов, которые можно применять в композициях, раскрытых в данном документе, включают виды *Coelomycidium*, *Myiophagus*, *Coelemomyces*, *Lagenidium*, *Leptolegnia*, *Couchia*,

Sporodiniella, Conidiobolus, Entomophaga, Entomophthora, Erynia, Massospora, Mehstacrum, Neozygites, Pandora, Zoophthora, Blastodendrion, Metschnikowia, Mycoderma, Ascophaera, Cordyceps, Torrubiella, Nectha, Hypocrella, Calonectria, Filaromyces, Hesperomyces, Trenomyces, Myriangium, Podonectha, Akanthomyces, Aschersonia, Aspergillus, Beauveria, 5 Culicinomyces, Engyodontium, Fusarium, Gibellula, Hirsutella, Hymenostilbe, Isaria, Metarhizium, Nomuraea, Paecilomyces, Paraisaha, Pleurodesmospora, nonucephalomyces, Pseudogibellula, Sorosporella, Stillbella, Tetranacrium, Tilachlidium, Tolypocladium, Verticillium, Aegeria, Filobasidiella, Septobasidium, Uredinella и их комбинации.

Неограничивающие примеры конкретных видов, которые можно применять в 10 качестве грибного инсектицида в композициях, описанных в данном документе, включают *Trichoderma hamatum*, *Trichoderma hazarium*, *Alternaria cassiae*, *Fusarium lateritum*, *Fusarium solani*, *Lecanicillium lecanii*, *Aspergillus parasiticus*, *Verticillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae* и *Beauveria bassiana*. В одном из вариантов осуществления композиции, раскрытые в данном документе, могут включать любой из грибных инсектицидов, 15 приведенных выше, включая любую их комбинацию.

В одном варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один 20 грибной инсектицид из рода *Metarhizium* spp., такой как *Metarhizium anisopliae* (также может указываться в уровне техники как *Metarrhizium anisopliae*, *Metarhizium brunneum* или "зеленый мускадин"). По меньшей мере в одном варианте осуществления грибной инсектицид включает штамм *Metarhizium anisopliae*. В другом варианте осуществления 25 композиции содержит споры штамма *Metarhizium anisopliae*.

В конкретном варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один 30 грибной пестицид, включающий штамм F52 *Metarhizium anisopliae* (также известный как штамм 52 *Metarhizium anisopliae*, штамм 7 *Metarhizium anisopliae*, штамм 43 *Metarhizium anisopliae*, BIO-1020, TAE-001 *Metarhizium anisopliae* и депонированный под номерами 25 DSM 3884, DSM 3885, ATCC 90448, SD 170 и ARSEF 7711) (доступный от Novozymes Biologicals, Inc., США). В еще одном конкретном варианте осуществления композиции содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, включающий споры штамма F52 *Metarhizium anisopliae*.

30 В еще одном варианте осуществления композиции может дополнительно содержать по меньшей мере один грибной инсектицид из рода *Beauveria* spp., такой как, например, *Beauveria bassiana*. По меньшей мере в одном варианте осуществления грибной инсектицид дополнительно включает штамм *Beauveria bassiana*. В другом варианте 35 осуществления композиции дополнительно содержит споры штамма *Beauveha bassiana*.

В конкретном варианте осуществления композиции дополнительно содержит по 40 меньшей мере один грибной инсектицид, включающий штамм ATCC-74040 *Beauveria bassiana*. В другом варианте осуществления композиции дополнительно содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, включающий споры штамма ATCC-74040 *Beauveria bassiana*. В другом конкретном варианте осуществления композиции дополнительно содержит по меньшей мере один 45 грибной инсектицид, включающий штамм ATCC-74250 *Beauveria bassiana*. В еще одном конкретном варианте осуществления композиции дополнительно содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, включающий споры штамма ATCC-74250 *Beauveha bassiana*. В еще одном конкретном варианте осуществления композиции дополнительно содержит по меньшей мере один 50 грибной инсектицид, включающий смесь штамма ATCC-74040 *Beauveria bassiana* и штамма ATCC-74250 *Beauveria bassiana*. В еще одном варианте осуществления композиции дополнительно содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, включающий смесь спор штамма ATCC-74040 *Beauveha bassiana* и штамма ATCC-74250

Beauveha bassiana.

В еще одном конкретном варианте осуществления композиция, описанная в данном документе, может содержать комбинацию грибов. В одном варианте осуществления композиция может содержать два или более грибных инсектицидов, которые являются различными штаммами одного и того же вида. В другом варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере два разных грибных инсектицида, которые являются штаммами разных видов. В одном из вариантов осуществления композиция содержит по меньшей мере один грибной инсектицид из рода *Metarhizium* spp. и по меньшей мере один грибной инсектицид из рода *Beauveria* spp.. В другом варианте осуществления композиция содержит споры *Metarhizium* spp. и *Beauveria* spp.

В конкретном варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, где по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм *Metarhizium anisopliae*, и по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм *Beauveha bassiana*. В другом варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, где грибной инсектицид включает споры *Metarhizium anisopliae* и *Beauveria bassiana*.

В более конкретном варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, где по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм F52 *Metarhizium anisopliae*, и по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм штамма ATCC-74040 *Beauveha bassiana*. В еще одном варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, где грибной инсектицид включает споры штамма F52 *Metarhizium anisopliae* и штамма ATCC-74040 *Beauveria bassiana*.

В еще одном конкретном варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, где по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм F52 *Metarhizium anisopliae*, и по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм штамма ATCC-74250 *Beauveria bassiana*. В еще одном варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, где грибной инсектицид включает споры штамма F52 *Metarhizium anisopliae* и штамма ATCC-74250 *Beauveria bassiana*.

В еще одном конкретном варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, где по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм F52 *Metarhizium anisopliae*, по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм штамма ATCC-74040 *Beauveria bassiana*, и по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм штамма ATCC-74250 *Beauveria bassiana*. В еще одном варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, где грибной инсектицид включает споры штамма F52 *Metarhizium anisopliae*, штамма ATCC-74040 *Beauveha bassiana* и штамма ATCC-74250 *Beauveha bassiana*.

В другом варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, где по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм *Paecilomyces fumosoroseus*. В еще одном варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, где по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм FE991 *Paecilomyces fumosoroseus* (в NOFLY® от FuturEco Bioscience S.L., Барселона, Испания). В еще одном варианте осуществления композиция содержит по меньшей мере один грибной инсектицид, где по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм FE991 *Paecilomyces fumosoroseus*, по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм F52 *Metarhizium anisopliae*,

по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм штамма АТСС-74040 *Beauveria bassiana*, и по меньшей мере одним грибным инсектицидом является штамм штамма АТСС-74250 *Beauveria bassiana* и их комбинации.

В другом варианте осуществления композиции, раскрытые в данном документе, содержат нематоцид. В более конкретном варианте осуществления нематоцидом является микробный нематоцид, более предпочтительно нематофаговый гриб и/или нематофаговые бактерии. В конкретном варианте осуществления микробным нематоцидом является нематофаговый гриб, выбранный из группы, состоящей из *Arthrobotrys* spp., *Dactylaha* spp., *Harposporium* spp., *Hirsutella* spp., *Monacrosporium* spp., *Nematoctonus* spp., *Meristacrum* spp., *Myrothecium* spp., *Paecilomyces* spp., *Pasteuria* spp., *Pochonia* spp., *Trichoderma* spp., *Verticillium* spp. и их комбинаций. В еще более конкретном варианте осуществления нематофаговый гриб выбран из группы, состоящей из *Arthrobotrys dactyloides*, *Arthrobotrys oligospora*, *Arthrobotrys superb*, *Arthrobotrys dactyloides*, *Dactylaha Candida*, *Harposporium anguillulae*, *Hirsutella rhossiliensis*, *Hirsutella minnesotensis*, *Monacrosporium cionopagum*, *Nematoctonus geogenius*, *Nematoctonus leiosporus*, *Meristacrum asterospermum*, *Myrothecium verrucaria*, *Paecilomyces lilacinus*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Pasteuria penetrans*, *Pasteuria usgae*, *Pochonia chlamydopora*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma virens*, *Verticillium chlamydosporum* и их комбинаций.

В более конкретном варианте осуществления микробным нематоцидом являются нематофаговые бактерии, выбранные из группы, состоящей из *Actinomycetes* spp., *Agrobacterium* spp., *Arthrobacter* spp., *Alcaligenes* spp., *Aureobacterium* spp., *Azobacter* spp., *Beijerinckia* spp., *Burkholderia* spp., *Chromobactehum* spp., *Clavibacter* spp., *Clostridium* spp., *Comomonas* spp., *Corynebactehum* spp., *Curtobacterium* spp., *Desulforibitio* spp., *Enterobacter* spp., *Flavobacterium* spp., *Gluconobacter* spp., *Hydrogenophage* spp., *Klebsiella* spp., *Memunobacterium* spp., *Phyllobacterium* spp., *Phingobacterium* spp., *Photorhabdus* spp., *Serratia* spp., *Stenotrophomonas* spp., *Xenorhabdus* spp., *Variovorax* spp., *Streptomyces* spp., *Pseudomonas* spp., *Paenibacillus* spp. и их комбинаций.

В еще более конкретном варианте осуществления микробным нематоцидом являются нематофаговые бактерии, выбранные из группы, состоящей из *Chromobactehum subtsugae*, *Chromobactehum violaceum*, *Streptomyces lydicus*, *Streptomyces violaceusniger* и их комбинаций. В конкретном варианте осуществления штамм *Chromobactehum subtsugae* является штаммом *Chromobactehum subtsugae* sp. nov., более предпочтительно штамм *Chromobacterium subtsugae* sp. nov. имеет учетный номер в депозитории NRRL B-30655. В еще одном конкретном варианте осуществления штамм *Streptomyces* является штаммом WYEC 108 *Streptomyces lydicus*, штаммом YCED 9 *Streptomyces violaceusniger*, WYE53 *Streptomyces* или их комбинаций.

Питательное(ые) вещество(а)

В еще одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, могут дополнительно содержать один или несколько полезных питательных веществ. Неограничивающие примеры питательных веществ для применения в композициях, описанных в данном документе, включают витамины (например, витамин А, комплекс витаминов В (т.е. витамин В₁, витамин В₂, витамин В₃, витамин В₅, витамин В₆, витамин В₇, витамин В₈, витамин В₉, витамин В₁₂, холин) витамин С, витамин D, витамин Е, витамин К, каротиноиды (α -каротин, β -каротин, криптоксантин, лютеин, ликопен, зеаксантин и т.д.), макроэлементы (например, фосфор, кальций, магний, калий, натрий, железо и т.д.), микроэлементы (например, бор, кобальт, хлор, хром, медь, фтор, йод, железо, марганец, молибден, селен, цинк и т.д.), органические кислоты (например, уксусную кислоту, лимонную кислоту, молочную кислоту, яблочную кислоту, таурин

и т.д.) и их комбинации. В конкретном варианте осуществления композиции могут содержать фосфор, бор, хлор, медь, железо, марганец, молибден, цинк или их комбинации.

5 В другом варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, могут дополнительно содержать фосфор. В одном варианте осуществления фосфор может быть получен из источника. В другом варианте осуществления подходящие источники фосфора включают источники фосфора, способные подвергаться солибилизации под воздействием одного или нескольких микроорганизмов (например, *Penicillium bilaiiae* и т.д.).

10 В одном варианте осуществления фосфор может быть получен из фосфатной руды. В другом варианте осуществления фосфор может быть получен из удобрений, содержащих один или несколько источников фосфора. Коммерчески доступные готовые фосфатные удобрения подразделяются на множество видов. Некоторыми распространенными видами являются виды, содержащие фосфорит,
15 моноаммонийфосфат, диаммонийфосфат, монокальцийфосфат, суперфосфат, тройной суперфосфат и/или полифосфат аммония. Все из этих удобрений получают путем химической обработки нерастворимых природных фосфоритов на оборудовании для производства удобрений в промышленном масштабе, и этот продукт является дорогостоящим. Посредством настоящего раскрытия возможно уменьшение количества
20 этих удобрений, вносимых в почву, при сохранении такого же количества фосфора, поглощаемого из почвы.

В еще одном варианте осуществления фосфор может быть получен из органического источника фосфора. В другом конкретном варианте осуществления источник фосфора может включать органическое удобрение. Органическое удобрение относится к
25 почвоулучшителю, полученному из природных источников, что обеспечивает по меньшей мере минимальное процентное содержание азота, фосфата и карбоната калия. Неограничивающие примеры органических удобрений включают растительные продукты и продукты жизнедеятельности животных, каменную пыль, морские водоросли, инокулянты и кондиционеры. Эти удобрения зачастую являются доступными
30 в садовых центрах и от садоводческих компаний-поставщиков. В частности, органический источник фосфора доступен в виде костной муки, мясной муки, навоза, компоста, осадка сточных вод или гуано или их комбинации.

В еще одном варианте осуществления фосфор может быть получен из комбинации источников фосфора, включая без ограничения, фосфорит, удобрения, содержащие
35 один или несколько источников фосфора (например, моноаммонийфосфат, диаммонийфосфат, монокальцийфосфат, суперфосфат, тройной суперфосфат, полифосфат аммония и т.д.), один или несколько органических источников фосфора и их комбинации.

Биостимулятор(ы)

40 В одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, могут содержать один или несколько полезных биостимуляторов. Биостимуляторы могут улучшить метаболические или физиологические процессы, такие как дыхание, фотосинтез, усвоение нуклеиновой кислоты, потребление ионов, доставку питательных веществ или их комбинации. Неограничивающие примеры биостимуляторов включают
45 экстракты морских водорослей (например, *Ascophyllum nodosum*), гуминовые кислоты (например, гумат калия), фульвокислоты, мио-инозитол, глицин и их комбинации. В другом варианте осуществления композиции включают экстракты морских водорослей, гуминовые кислоты, фульвокислоты, мио-инозитол, глицин и их комбинации.

Полимер(ы)

В одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, могут дополнительно содержать один или несколько полимеров. Неограничивающие применения полимеров в сельскохозяйственной отрасли включают агрохимическую доставку, удаление тяжелых металлов, удержание воды и/или подачу воды и их комбинации. Pousi, et al., Am. J. Agri. & Biol. Sci., 3(7): 299-314 (2008). В одном варианте осуществления один или несколько полимеров представляют собой природный полимер (например, агар, крахмал, альгинат, пектин, целлюлозу и т.д.), синтетический полимер, биоразлагаемый полимер (например, поликапролактон, полилактид, поливиниловый спирт) и т.д.) или их комбинации.

Неограничивающий список полимеров, пригодных для композиций, описанных в данном документе, представлен в Pousi, et al., Am. J. Agri. & Biol. Sci., 3(7): 299-314 (2008). В одном из вариантов осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат целлюлозу, производные целлюлозы, метилцеллюлозу, производные метилцеллюлозы, крахмал, агар, альгинат, пектин, поливинилпирролидон и их комбинации.

Смачивающее(ие) средство(а)

В одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, могут дополнительно содержать одно или несколько смачивающих средств. Смачивающие средства обычно используются на почвах, в частности гидрофобных почвах, для улучшения инфильтрации и/или проникновения воды в почву. Смачивающим средством могут быть вспомогательное средство, масло, поверхностно-активное вещество, буфер, подкислитель или их комбинация. В одном варианте осуществления смачивающим средством является поверхностно-активное вещество. В одном варианте осуществления смачивающим средством является одно или несколько неионогенных поверхностно-активных веществ, одно или несколько анионных поверхностно-активных веществ или их комбинация. В следующем варианте осуществления смачивающим средством является одно или несколько неионогенных поверхностно-активных веществ.

Поверхностно-активные вещества, подходящие для композиций, описанных в данном документе, представлены в разделе "Поверхностно-активные вещества".

Поверхностно-активное(ые) вещество(а)

Поверхностно-активные вещества, подходящие для композиций, описанных в данном документе, могут представлять собой неионогенные поверхностно-активные вещества (например, полуполярные, и/или анионные, и/или катионные, и/или цвиттерионные). С помощью поверхностно-активных веществ возможны смачивание и эмульгация почвы (почв) и/или грунта(грунтов). Предполагается, что поверхностно-активные вещества, применяемые в описанной композиции, обладают низкой токсичностью в отношении любых микроорганизмов, содержащихся в композиции. Кроме того, предполагается, что поверхностно-активные вещества, применяемые в описанной композиции, характеризуются низкой фитотоксичностью (т.е. степенью токсичности вещества или комбинации веществ по отношению к растению). Можно применять одно поверхностно-активное вещество или смесь из нескольких поверхностно-активных веществ.

Анионные поверхностно-активные вещества

Анионные поверхностно-активные вещества или смеси анионных и неионогенных поверхностно-активных веществ также можно применять в композициях. Анионные поверхностно-активные вещества представляют собой поверхностно-активные вещества, у которых гидрофильная часть в водном растворе находится в анионном или отрицательно заряженном состоянии. Композиции, описанные в данном документе,

могут содержать одно или несколько анионных поверхностно-активных веществ. Анионное(ые) поверхностно-активное(ые) вещество(а) может(могут) быть либо водорастворимыми анионными поверхностно-активными веществами, водонерастворимыми анионными поверхностно-активными веществами, либо комбинацией водорастворимых анионных поверхностно-активных веществ и водонерастворимых анионных поверхностно-активных веществ. Неограничивающие примеры анионных поверхностно-активных веществ включают сульфоновые кислоты, сложные эфиры серной кислоты, карбоновые кислоты и их соли. Неограничивающие примеры водорастворимых анионных поверхностно-активных веществ включают алкилсульфаты, алкилэфирсульфаты, алкиламидэфирсульфаты, алкиларилполиэфирсульфаты, алкиларилсульфаты, алкиларилсульфонаты, моноглицеридсульфаты, алкилсульфонаты, алкиламидсульфонаты, алкиларилсульфонаты, бензолсульфонаты, толуолсульфонаты, ксилолсульфонаты, кумолсульфонаты, алкилбензолсульфонаты, алкилдифенилоксидсульфонат, альфа-олефинсульфонаты, алкилнафталинсульфонаты, сульфонаты парафинов, сульфонаты лигнина, алкилсульфосукцинаты, этоксилированные сульфосукцинаты, алкил эфир сульфосукцинаты, алкиламид сульфосукцинаты, алкилсульфосукцинамат, алкилсульфоацетаты, алкилфосфаты, фосфатный эфир, алкиловые простые эфиры фосфатов, ацилсаркозинаты, ацилизетионаты, N-ацилтаураты, N-ацил-N-алкилтаураты, алкилкарбоксилаты или их комбинации.

Неионогенные поверхностно-активные вещества

Неионогенные поверхностно-активные вещества представляют собой поверхностно-активные вещества, характеризующиеся отсутствием электрического заряда при растворении или диспергировании в водной среде. По меньшей мере в одном варианте осуществления в композиции, описанной в данном документе, применяют одно или несколько неионогенных поверхностно-активных веществ, поскольку они обеспечивают желаемые смачивающие и эмульгирующие эффекты и существенно не ингибируют стабильность и активность спор. Неионогенное(ые) поверхностно-активное(ые) вещество (а) может(могут) быть либо водорастворимыми неионогенными поверхностно-активными веществами, водонерастворимыми неионогенными поверхностно-активными веществами, либо комбинацией водорастворимых неионогенных поверхностно-активных веществ и водонерастворимых неионогенных поверхностно-активных веществ.

Водонерастворимые неионогенные поверхностно-активные вещества

Неограничивающие примеры водонерастворимых неионогенных поверхностно-активных веществ включают алкильные и арильные эфиры глицерина, гликолевые эфиры, этаноламиды, сульфоаниламиды, спирты, амиды, этоксилаты спирта, сложные эфиры глицерина, сложные гликолевые эфиры, этоксилаты сложного эфира глицерина и сложных гликолевых эфиров, сахарные алкилполиглицозиды, поли-оксиэтилированные жирные кислоты, конденсаты алканоламина, алканоламиды, третичные ацетиленовые гликоли, полиоксиэтилированные меркаптаны, сложные эфиры карбоновых кислот, полиоксиэтилированные полиоксипропиленгликоли, сложные эфиры сорбитана и жирных кислот или их комбинации. Также включены блок-сополимеры EO/PO (EO представляет собой окись этилена, PO представляет собой окись пропилена), полимеры и сополимеры EO, полиамины и поливинилпирролидоны.

Водорастворимые неионогенные поверхностно-активные вещества

Неограничивающие примеры водорастворимых неионогенных поверхностно-активных веществ включают этоксилаты спирта сорбитана и жирной кислоты и этоксилаты эфира сорбитана и жирной кислоты.

Комбинация неионогенных поверхностно-активных веществ

В одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, содержат по меньшей мере одно или несколько неионогенных поверхностно-активных веществ. В одном варианте осуществления композиции содержат по меньшей мере одно водонерастворимое неионогенное поверхностно-активное средство и по меньшей мере одно водорастворимое неионогенное поверхностно-активное вещество. В следующем варианте осуществления композиции содержат комбинацию неионогенных поверхностно-активных веществ, содержащих углеводородные цепи практически одинаковой длины.

Другие поверхностно-активные вещества

В другом варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, также могут содержать кремнийорганические поверхностно-активные вещества, противовспениватели на основе силикона, применяемые в качестве поверхностно-активных веществ в противовспенивателях на основе силикона и минеральных масел. В еще одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, также могут включать соли щелочных металлов и жирных кислот (например, водорастворимые соли щелочных металлов и жирных кислот и/или водонерастворимые соли щелочных металлов и жирных кислот).

Антифриз(ы)

В одном варианте осуществления композиции, описанные в данном документе, могут дополнительно содержать один или несколько антифризов. Неограничивающие примеры антифризов включают этиленгликоль, пропиленгликоль, мочевины, глицерин и их комбинации.

СПОСОБЫ

В другом аспекте раскрыты способы применения флавоноидов для увеличения и/или усиления роста растений. В конкретном варианте осуществления способ предусматривает усиление роста растения или части растения, при этом способ включает применение одного или нескольких флавоноидов, описанных в данном документе, в отношении растения или части растения. В конкретном варианте осуществления стадия применения включает применение одной или нескольких композиций, описанных в данном документе, в отношении растения или части растения.

Стадию применения можно осуществлять любым способом, известным из уровня техники (в том числе с помощью как некорневого, так и отличного от некорневого применения). Неограничивающие примеры применения в отношении растения или части растения включают опрыскивание растения или части растения, орошение растения или части растения, капельную обработку растения или части растения, опыливание растения или части растения и/или нанесение покрытия на семя. В более конкретном варианте осуществления стадию применения повторяют (например, более одного раза, так же, как и стадию приведения в контакт, повторяют два раза, три раза, четыре раза, пять раз, шесть раз, семь раз, восемь раз, девять раз, десять раз и т.д.).

В конкретном варианте осуществления стадия применения предусматривает некорневое применение (т.е. применение в отношении растения путем опрыскивания, например, посредством опрыскивания листвы, с помощью устройства для предварительного установления доз, ранцевого опрыскивателя, распылительного прибора или самолета для опрыскивания) одного или нескольких флавоноидов или композиции, описанной в данном документе, в отношении растения или части растения. В еще более конкретном варианте осуществления стадия применения предусматривает применение одного или нескольких флавоноидов или композиции, описанной в данном

документе, в отношении листвы растения.

В другом варианте осуществления способ дополнительно включает применение в отношении растения или части растения одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов, описанных в данном документе.

5 Один или несколько полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов можно применять в отношении растения или частей растения как часть композиции, описанной в данном документе, или применять независимо от одного или нескольких флавоноидов, описанных в данном документе. В одном варианте осуществления один или несколько полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов применяют в отношении растения или частей растения как часть композиции, описанной в данном документе. В другом варианте осуществления один или несколько полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов применяют в отношении растения или частей растения независимо от одного или нескольких флавоноидов, описанных в данном документе. В одном варианте осуществления стадию применения одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов в отношении растения или части растения осуществляют до, во время, после или одновременно со стадией приведения растения или части растения в контакт с одним или несколькими флавоноидами, описанными в данном документе.

В другом аспекте описанный способ усиления роста растения или части растения включает обработку почвы одним или несколькими флавоноидами, описанными в данном документе, и выращивание растения или части растения в обработанной почве.

В одном из вариантов осуществления стадию обработки можно осуществлять любым способом, известным из уровня техники. Неограничивающие примеры обработки почвы включают опрыскивание почвы, орошение почвы, капельную обработку почвы и/или опыливание почвы. В одном варианте осуществления стадию обработки повторяют (например, более одного раза, так же, как и стадию обработки, повторяют два раза, три раза, четыре раза, пять раз, шесть раз, семь раз, восемь раз, девять раз, десять раз и т.д.). В конкретном варианте осуществления стадия обработки предусматривает внесение одной или нескольких композиций, описанных в данном документе, в почву.

30 Стадию обработки можно осуществлять в любой момент времени в процессе роста растения или части растения. В одном варианте осуществления стадию обработки осуществляют до того, как растение или часть растения начинает расти. В другом варианте осуществления стадию обработки осуществляют после того, как растение или часть растения начало расти.

35 В другом варианте осуществления способ дополнительно включает стадию посадки растения или части растения. Стадию посадки можно осуществлять до, после или во время стадии обработки. В одном варианте осуществления стадию посадки осуществляют до стадии обработки. В другом варианте осуществления стадию посадки осуществляют во время стадии обработки (например, стадию посадки осуществляют одновременно со стадией обработки, стадию посадки осуществляют практически одновременно со стадией обработки и т.д.). В еще одном варианте осуществления стадию посадки осуществляют после стадии обработки.

40 В другом варианте осуществления способ дополнительно включает стадию подвергания почвы воздействию одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов, описанных в данном документе. Почва может быть подвергнута воздействию одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов как части композиции, описанной в данном документе, или независимо от одного или нескольких флавоноидов, описанных

в данном документе. В одном варианте осуществления почву подвергают воздействию одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов как части композиции, описанной в данном документе. В другом варианте осуществления почву подвергают воздействию одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов независимо от одного или нескольких флавоноидов, описанных в данном документе.

В одном варианте осуществления стадию подвергания почвы воздействию одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов осуществляют до, во время, после или одновременно со стадией обработки. В другом варианте осуществления стадию подвергания почвы воздействию одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов, описанных в данном документе, осуществляют до стадии обработки. В другом варианте осуществления стадию подвергания почвы воздействию одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов, описанных в данном документе, осуществляют во время стадии обработки. В еще одном варианте осуществления стадию подвергания почвы воздействию одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов, описанных в данном документе, осуществляют после стадии обработки. В еще одном варианте осуществления стадию подвергания почвы воздействию одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов, описанных в данном документе, осуществляют одновременно со стадией обработки (например, обработки почвы одной или несколькими композициями, описанными в данном документе, и т.д.).

Способы по настоящему раскрытию применимы и в отношении растений, не относящихся к бобовым, или частей растений, не относящихся к бобовым. В конкретном варианте осуществления растения или части растений выбраны из группы, состоящей из люцерны, риса, пшеницы, ячменя, ржи, овса, хлопчатника, рапса, подсолнечника, арахиса, кукурузы, картофеля, сладкого картофеля, фасоли, гороха, нута, чечевицы, цикория, салата-латука, эндивия, капусты, брссельской капусты, свеклы, пастернака, репы, цветной капусты, брокколи, репы, редиса, шпината, лука, чеснока, баклажана, перца, сельдерея, моркови, кабачка, тыквы, цуккини, огурца, яблока, груши, дыни, цитрусовых, клубники, винограда, малины, ананаса, сои, табака, томата, сорго и сахарного тростника.

Варианты осуществления настоящего раскрытия дополнительно определены следующими пронумерованными параграфами.

1. Способ усиления роста растения или части растения, включающий некорневое применение одного или нескольких флавоноидов в отношении растения или части растения.

2. Способ по параграфу 1, где один или несколько флавоноидов выбраны из группы, состоящей из катехина (C), галлокатехина (GC), катехин-3-галлата (cg), галлокатехин-3-галлата (GCg), эпикатехинов (EC), эпигаллокатехина (EGC) эпикатехин-3-галлата (ECg), эпигаллокатехин-3-галлата (EGCg), флаван-4-ола, лейкоантоцианидина, проантоцианидинов, лютеолина, апигенина, тангеритина, кверцетина, кверцитрина, рутина, кемпферола, кемпферитрина, астрагалина, флавонолозида софоры, мирицетина, физетина, изорамнетина, пахиподола, рамназина, гесперетина, гесперидина, нарингенина, эриодиктиола, гомоэриодиктиола, дигидрокверцетина, дигидрокемпферола, цианидинов, дельфинидинов, мальвидинов, пеларгонидинов, пеолидинов, петунидинов, генистеина, даидзеина, глицитеина, эквола, лонхокарпана, лаксифлорана, калофиллолида, далбергихромена, коутареагенина, далбергина, ниветина и их комбинаций.

3. Способ по параграфу 1 или 2, где один или несколько флавоноидов представляют собой генистеин.

4. Способ по параграфу 1 или 2, где один или несколько флавоноидов представляют собой даидзеин.

5 5. Способ по параграфу 1 или 2, где один или несколько флавоноидов представляют собой гесперетин.

6. Способ по параграфу 1 или 2, где один или несколько флавоноидов представляют собой нарингенин.

10 7. Способ по параграфу 1 или 2, где один или несколько флавоноидов представляют собой смесь генистеина и даидзеина.

8. Способ по параграфу 7, где соотношение между генистеином и даидзеином составляет в диапазоне от 10:1 до 1:10, предпочтительно от 8:2 до 1:1.

9. Способ по параграфу 1 или 2, где один или несколько флавоноидов представляют собой смесь гесперетина и нарингенина.

15 10. Способ по параграфу 9, где соотношение между гесперетином и нарингенином составляет в диапазоне от 10:1 до 1:10, предпочтительно от 7:3 до 1:1.

11. Способ по параграфу 1 или 2, где один или несколько флавоноидов представляют собой смесь генистеина, даидзеина, гесперетина и нарингенина.

20 12. Способ по параграфу 11, где соотношение между генистеином, даидзеином, гесперетином и нарингенином составляет в диапазоне от 10:1:1:1 до 1:10:10:10, предпочтительно 1:1:1:1.

25 13. Способ по параграфу 11, где соотношение между генистеином, даидзеином, гесперетином и нарингенином представляют собой 50:50 смесь генистеина с даидзеином и гесперитина с нарингенином, где соотношение генистеина и даидзеина составляет 8:2, а соотношение между гесперитином и нарингенином составляет 7:3.

14. Способ по параграфу 1, где способ дополнительно включает применение одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов в отношении растения или части растения.

30 15. Способ по параграфу 14, где стадию применения одного или нескольких полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов в отношении растения или части растения осуществляют до, во время, после или одновременно со стадией некорневого применения одного или нескольких флавоноидов в отношении растения или части растения.

35 16. Способ по параграфу 14, где полезным с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентом является один или несколько биологически активных ингредиентов.

17. Способ по параграфу 16, где один или несколько биологически активных ингредиентов выбраны из группы, состоящей из одной или нескольких сигнальных молекул растения, одного или нескольких полезных микроорганизмов и их комбинаций.

40 18. Способ по параграфу 17, где один или несколько биологически активных ингредиентов представляют собой одну или несколько сигнальных молекул растения, выбранных из группы, состоящей из LCO, CO, хитиновых соединений, жасмоновой кислоты, метилжасмоната, линолевой кислоты, линоленовой кислоты, каррикинов и их комбинаций.

45 19. Способ по параграфу 18, где один или несколько биологически активных ингредиентов включают один или несколько CO.

20. Способ по параграфу 18, где один или несколько биологически активных ингредиентов включают один или несколько LCO.

21. Способ по параграфу 17, где один или несколько биологически активных

ингредиентов включают один или несколько полезных микроорганизмов.

22. Способ по параграфу 21, где один или несколько полезных микроорганизмов включают один или несколько азотфиксирующих микроорганизмов, один или несколько фосфат-сольбилизирующих микроорганизмов, один или несколько микоризных грибов или их комбинации.

23. Способ по параграфу 16, где один или несколько полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов дополнительно включают один или несколько питательных микроэлементов.

24. Способ по параграфу 23, где один или несколько питательных микроэлементов включают фосфор, медь, железо, цинк или их комбинацию.

25. Способ по параграфу 16, где один или несколько полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов дополнительно включают один или несколько фунгицидов.

26. Способ по параграфу 16, где один или несколько полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов дополнительно включают одно или несколько удобрений.

27. Способ по параграфу 16, где один или несколько полезных с сельскохозяйственной точки зрения ингредиентов дополнительно включают один или несколько инсектицидов, акарицидов, нематоцидов или их комбинации.

28. Способ по параграфу 1, где стадия применения предусматривает некорневое применение в отношении растения или части растения композиции, содержащей один или несколько флавоноидов.

29. Способ по параграфу 28, где композиция включает композицию по любому из пунктов 2-26.

30. Способ по любому из предыдущих параграфов, где растение или часть растения представляют собой бобовое растение или часть бобового растения.

31. Способ по любому из предыдущих параграфов, где растение или часть растения представляют собой растение сои или часть растения сои.

32. Способ по любому из предыдущих параграфов, где растение или часть растения представляют собой растение, не относящееся к бобовым, или часть растения, не относящегося к бобовым.

33. Способ по любому из предыдущих параграфов, где растение или часть растения представляют собой растение кукурузы или часть растения кукурузы.

Варианты осуществления будут описаны далее с помощью следующих неограничивающих примеров. Если не указано иное, в качестве контроля применяли воду (указывается как "контроль" или "СНК").

ПРИМЕРЫ

Следующие примеры приведены в иллюстративных целях и не предназначены для ограничения объема вариантов осуществления, заявленных в данном документе. Любые вариации в приведенных в качестве иллюстрации примерах, которые приходят на ум специалистам в данной области, как предполагается, входят в объем настоящего раскрытия.

Испытания в полевых условиях

Пример 1. Пшеница

Пять (5) испытаний в полевых условиях проводили для оценки вариантов осуществления с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев пшеницы. Испытания в полевых условиях проводили в Северной Дакоте при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода с фунгицидом или без фунгицида) и смесь флавоноидов (генистеина и даидзеина в

концентрации 10 мМ при соотношении 8:2) в составе (Stepan C-40, m-Pyrol, Toximul 8320 и Toximul 3483) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные сорта пшеницы. Средствами для обработки опрыскивали листву во время применения обычного фунгицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли либо с фунгицидом, либо без фунгицида с водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Пшеницу выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

Таблица 1

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 5)	33,9	34,5
Эффект (бушели/акр)		0,6
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		1,8%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		60,0%

Как отображено в таблице 1, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 0,6 бушеля на акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 1,8% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 60,0% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности пшеницы.

Пример 2. Хлопчатник

Пять (5) испытаний в полевых условиях проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев хлопчатника. Испытания в полевых условиях проводили в Арканзасе, Южной Каролине и Техасе при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (генистеина и даидзеина в концентрации 10 мМ при соотношении 8:2) в составе (m-pyrol, DMSO, пропиленгликоль и Tween 20) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные сорта хлопчатника. Средствами для обработки опрыскивали листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Хлопчатник выращивали до созревания, собирали и определяли или экстраполировали данные по урожаю линта.

Таблица 2

	Урожайность (фунтов линта/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 5)	1109,9	1141,9
Эффект (бушели/акр)		32,0
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		2,9%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		80,0%

Как отображено в таблице 2, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 32,0 фунта

5 линта/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 2,9% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 80,0% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки

обеспечивали увеличение урожайности.

Пример 3. Хлопчатник

Четыре (4) испытания в полевых условиях проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев хлопчатника. Испытания в полевых условиях проводили в Арканзасе, Южной Каролине и Техасе при различных характеристиках почвы и условиях

10 окружающей среды. Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (генистеина и даидзеина в концентрации 10 мМ при соотношении 8:2) в составе (Stepan C-40, m-Pyrol, Toximul 8320 и Toximul 3483) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные сорта хлопчатника. Средствами для обработки опрыскивали листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10

20 галлонов на акр. Хлопчатник выращивали до созревания, собирали и определяли или экстраполировали данные по урожаю линта.

Таблица 3

	Урожайность (фунтов линта/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 4)	908,6	918,9
Эффект (бушели/акр)		10,4
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		1,1%
30 Положительный эффект в отношении урожайности (%)		50%

Как отображено в таблице 3, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 10,4 фунта

35 линта/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 1,1% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 50,0% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки

обеспечивали увеличение урожайности.

Пример 4. Полевая кукуруза (маис)

Тридцать два (32) испытания в полевых условиях на территории США и Аргентины проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев кукурузы. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях

40 окружающей среды. Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (генистеина и даидзеина в концентрации 10 мМ при соотношении 8:2) в составе (Step-flow 26F, Morwet D 454 40%, SAG 30, пропиленгликоль и вода) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные гибридные сорта кукурузы. Средствами для обработки

опрыскивали листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Кукурузу выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

5 Таблица 4

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 32)	177,3	183,3
Эффект (бушели/акр)		5,9
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		3,3%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		84,4%

15 Как отображено в таблице 4, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 5,9 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 3,3% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 84,4% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки
20 обеспечивали увеличение урожайности.

Пример 5. Полевая кукуруза (маис)

Тридцать шесть (36) испытаний в полевых условиях на территории США и Аргентины проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев кукурузы. Испытания в
25 полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (генистеина и даидзеина в концентрации 10 мМ при соотношении 8:2) в составе (m-purol, DMSO, пропиленгликоль и Tween 20) при
30 норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные гибридные сорта кукурузы. Средствами для обработки опрыскивали листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Кукурузу выращивали до созревания, собирали и определяли
35 урожайность зерна.

Таблица 5

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 36)	174,3	181,4
Эффект (бушели/акр)		7,1
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		4,1%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		80,6%

40 Как отображено в таблице 5, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 7,1 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 4,1% по сравнению с

контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 80,6% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности.

Пример 6. Полевая кукуруза (маис)

5 Двадцать одно (21) испытание в полевых условиях на территории США и Аргентины проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев кукурузы. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

10 Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (генистеина и даидзеина в концентрации 10 мМ при соотношении 8:2) в составе 3 (Stepan C-40, m-Pyrol, Toximul 8320 и Toximul 3483) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные гибридные сорта кукурузы. Средствами для обработки опрыскивали листву
15 во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Кукурузу выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

20 Таблица 6

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 21)	186,6	192,8
Эффект (бушели/акр)		6,2
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		3,3%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		76,2%

25 Как отображено в таблице 6, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 6,2 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 3,3% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 76,2% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности.

35 Пример 7. Полевая кукуруза (маис)

Девять (9) испытаний в полевых условиях на территории США проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев кукурузы. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

40 Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (гесперетина и нарингенина в концентрации 10 мМ при соотношении 7:3) в составе (m-pyrol, DMSO, пропиленгликоль и Tween 20) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные гибридные сорта кукурузы. Средствами для обработки опрыскивали листву
45 во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Кукурузу выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

Таблица 7

УРОЖАЙНОСТЬ		
(бушели/акр)		
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 9)	186,4	194,5
Эффект (бушели/акр)		8,1
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		4,3%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		100%

Как отображено, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 8,1 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 4,3% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 100,0% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности.

Пример 8. Полевая кукуруза (маис)

Четыре (4) испытания в полевых условиях на территории США проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев кукурузы. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (50:50 смесь гесперетина и нарингенина в концентрации 10 мМ при соотношении 7:3 и генистеина и даидзеина в концентрации 10 мМ при соотношении 8:2) в составе (Step-flow 26F, Morwet D 454 40%, SAG 30, пропиленгликоль и вода) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные гибридные сорта кукурузы. Средствами для обработки опрыскивали листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Кукурузу выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

Таблица 8

УРОЖАЙНОСТЬ		
(бушели/акр)		
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 4)	160,5	165,3
Эффект (бушели/акр)		4,8
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		3,0%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		75,0%

Как отображено в таблице 8, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 4,8 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 3,0% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 75,0% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки

обеспечивали увеличение урожайности.

Пример 9. Полевая кукуруза (маис)

Четыре (4) испытания в полевых условиях на территории США проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев кукурузы. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (гесперетина и нарингенина в концентрации 10 мМ при соотношении 7:3) в составе (Step-flow 26F, Morwet D 454 40%, SAG 30, пропиленгликоль и вода) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные гибридные сорта кукурузы. Средствами для обработки опрыскивали листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Кукурузу выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

Таблица 9

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 4)	160,5	166,0
Эффект (бушели/акр)		5,5
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		3,5%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		75,0%

Как отображено в таблице 9, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 5,5 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 3,5% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 75,0% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности.

Пример 10. Полевая кукуруза (маис)

Девять (9) испытаний в полевых условиях на территории США проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев кукурузы. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (генистеина, даидзеина, гесперетина и нарингенина в концентрации 10 мМ при соотношении 1:1:1:1) в составе (Step-flow 26F, Morwet D 454 40%, SAG 30, пропиленгликоль и вода) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные гибридные сорта кукурузы. Средствами для обработки опрыскивали листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Кукурузу выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

Таблица 10

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 9)	186,4	196,5
Эффект (бушели/акр)		10,0
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		5,4%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		88,9%

Как отображено в таблице 10, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 10,0 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 5,4% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 88,9% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности.

Пример 11. Соя

Двадцать семь (27) испытаний в полевых условиях на территории США и Аргентины проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев сои. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (генистеина и даидзеина в концентрации 10 мМ при соотношении 8:2) в составе (Stepan C-40, m-Pyrol, Toximul 8320 и Toximul 3483) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные сорта сои. Средствами для обработки опрыскивали листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Растения сои выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

Таблица 11

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 27)	55,1	58,0
Эффект (бушели/акр)		2,9
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		5,2%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		77,8%

Как отображено в таблице 11, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 2,9 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 5,2% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 77,8% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности.

Пример 12. Соя

Тринадцать (13) испытаний в полевых условиях на территории США проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев сои. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

5 Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (генистеина и даидзеина в концентрации 10 мМ при соотношении 8:2) в составе (m-puro1, DMSO, пропиленгликоль и Tween 20) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные сорта сои. Средствами для обработки опрыскивали листву во время
10 применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Растения сои выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

15 Таблица 12

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 13)	58,8	61,2
Эффект (бушели/акр)		2,4
20 Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		4,2%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		61,5%

Как отображено в таблице 12, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 2,4 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 4,2% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 61,5% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности.

30 Пример 13. Соя

Тринадцать (13) испытаний в полевых условиях на территории США проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев сои. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

35 Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (генистеина и даидзеина в концентрации 10 мМ при соотношении 8:2) в составе (Step-flow 26F, Morgwet D 454 40%, SAG 30, пропиленгликоль и вода) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные сорта сои. Средствами для обработки опрыскивали
40 листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Растения сои выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

45

Таблица 13

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 13)	58,8	61,4
Эффект (бушели/акр)		2,6
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		4,4%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		76,9%

Как отображено в таблице 13, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 2,6 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 4,4% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 76,9% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности.

Пример 14. Соя

Пять (5) испытаний в полевых условиях на территории США проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев сои. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (гесперетина и нарингенина в концентрации 10 мМ при соотношении 7:3) в составе (m-pyrol, DMSO, пропиленгликоль и Tween 20) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные сорта сои. Средствами для обработки опрыскивали листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Растения сои выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

Таблица 14

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 5)	58,4	60,7
Эффект (бушели/акр)		2,2
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		3,8%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		80,0%

Как отображено в таблице 14, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 2,2 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 3,8% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 80,0% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности.

Пример 15. Соя

Пять (5) испытаний в полевых условиях на территории США проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев сои. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

5 Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (гесперетина и нарингенина в концентрации 10 мМ при соотношении 7:3) в составе (Step-flow 26F, Morwet D 454 40%, SAG 30, пропиленгликоль и вода) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные сорта сои. Средствами для обработки опрыскивали
10 листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Растения сои выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

15 Таблица 15

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 5)	58,4	60,4
Эффект (бушели/акр)		2,0
20 Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		3,4%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		60,0%

Как отображено в таблице 15, исходя из сравнения контроля и флавоноида,
25 урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 2,0 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 3,4% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 60,0% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности.

30 Пример 16. Соя

Пять (5) испытаний в полевых условиях на территории США проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев сои. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

35 Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (50:50 смесь гесперетина и нарингенина в концентрации 10 мМ при соотношении 7:3 и генистеина и даидзеина в концентрации 10 мМ при соотношении 8:2) в составе (Step-flow 26F, Morwet D 454 40%, SAG 30, пропиленгликоль и вода) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали
40 разные коммерчески доступные сорта сои. Средствами для обработки опрыскивали листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Растения сои выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

45

Таблица 16

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 5)	58,4	60,5
Эффект (бушели/акр)		2,0
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		3,5%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		80,0%

Как отображено в таблице 16, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 2,0 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 3,5% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 80,0% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности.

Пример 17. Соя

Пять (5) испытаний в полевых условиях на территории США проводили для оценки вариантов осуществления настоящего раскрытия с точки зрения урожайности зерна при применении в отношении листьев сои. Испытания в полевых условиях проводили при различных характеристиках почвы и условиях окружающей среды.

Применяемыми в испытаниях средствами для обработки были контроль (вода/раствор глифосата) и смесь флавоноидов (генистеина, даидзеина, гесперетина и нарингенина в концентрации 10 мМ при соотношении 1:1:1:1) в составе (Step-flow 26F, Morwet D 454 40%, SAG 30, пропиленгликоль и вода) при норме применения 4,0 жидкой унции на акр. Использовали разные коммерчески доступные сорта сои. Средствами для обработки опрыскивали листву во время применения обычного гербицида. Четыре унции средства для обработки на акр объединяли с гербицидом глифосатом и водой и применяли при норме от 5 до 10 галлонов на акр. Растения сои выращивали до созревания, собирали и определяли урожайность зерна.

Таблица 17

	УРОЖАЙНОСТЬ (бушели/акр)	
	Контроль	Обработка
Среднее значение (N = 5)	58,4	60,0
Эффект (бушели/акр)		1,6
Увеличение эффекта (% по сравнению с контролем)		2,8%
Положительный эффект в отношении урожайности (%)		80,0%

Как отображено в таблице 17, исходя из сравнения контроля и флавоноида, урожайность повышалась при внекорневой обработке флавоноидом на 1,6 бушеля/акр, что приводило в результате к увеличению урожайности на 2,8% по сравнению с контролем, и при этом явное увеличение урожайности наблюдали в 80,0% испытаний. Следовательно, флавоноиды в качестве средства для некорневой обработки обеспечивали увеличение урожайности.

Следует понимать, что описание и примеры являются иллюстративными вариантами осуществления настоящего изобретения, и что другие варианты осуществления в

пределах сути и объема заявленных вариантов осуществления будут очевидными для специалистов в данной области техники. Хотя настоящее раскрытие было описано по отношению к конкретным формам и их вариантам осуществления, будет понятно, что различные модификации, отличные от описанных выше, могут быть применены без отступления от сути или объема вариантов осуществления, определенных в прилагаемой формуле изобретения. Например, могут быть заменены конкретно описанные эквиваленты, а в некоторых случаях конкретная последовательность стадий может быть обратной или смешанной без отступления от сути или объема вариантов осуществления, описанных в прилагаемой формуле изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Способ усиления роста растения или части растения, включающий некорневое применение одного или нескольких флавоноидов, выбранных из группы, состоящей из генистеина, даидзеина, гесперетина и нарингенина в отношении растения или части растения без некорневого применения липохитоолигосахарида к растению или части растения.

2. Способ по п. 1, где один или несколько флавоноидов содержат генистеин.

3. Способ по п. 1, где один или несколько флавоноидов содержат даидзеин.

4. Способ по п. 1, где один или несколько флавоноидов содержат гесперетин.

5. Способ по п. 1, где один или несколько флавоноидов содержат нарингенин.

6. Способ по п. 1, где один или несколько флавоноидов содержат смесь генистеина и даидзеина.

7. Способ по п. 6, где соотношение между генистеином и даидзеином находится в интервале от 10:1 до 1:10, предпочтительно от 8:2 до 1:1.

8. Способ по п. 1, где один или несколько флавоноидов содержат смесь гесперетина и нарингенина.

9. Способ по п. 8, где соотношение между гесперетином и нарингенином находится в интервале от 10:1 до 1:10, предпочтительно от 7:3 до 1:1.

10. Способ по п. 1, где один или несколько флавоноидов содержат смесь генистеина, даидзеина, гесперетина и нарингенина.

11. Способ по п. 10, где соотношение между генистеином, даидзеином, гесперетином и нарингенином находится в интервале от 10:1:1:1 до 1:10:10:10, предпочтительно 1:1:1:1.

12. Способ по п. 10, где смесь генистеина, даидзеина, гесперетина и нарингенина содержит 50:50 смеси генистеина с даидзеином и гесперетина с нарингенином, где соотношение генистеина к даидзеину составляет 8:2, а соотношение гесперетина и нарингенину составляет 7:3.

13. Способ по п. 1, где способ дополнительно включает применение одной или нескольких сигнальных молекул растения, выбранных из группы, состоящей из хитиновых соединений, хитозановых соединений и хитоолигосахаридов в отношении растения или части растения.

14. Способ по п. 13, где стадию применения одной или нескольких сигнальных молекул растения в отношении растения или части растения осуществляют одновременно со стадией некорневого применения одного или нескольких флавоноидов в отношении растения или части растения.

15. Способ по п. 13, где стадию применения одной или нескольких сигнальных молекул растения в отношении растения или части растения осуществляют до стадии некорневого применения одного или нескольких флавоноидов в отношении растения или части

растения.

16. Способ по п.13, где стадия применения одной или нескольких сигнальных молекул растения в отношении растения или части растения включает применение одной или нескольких сигнальных молекул растения в отношении почвы, в которой растение или часть растения растет или будет высажено.

17. Способ по п.13, где одна или несколько сигнальных молекул растения содержат один или несколько хитоолигосахаридов.

18. Способ по п.13, где одна или несколько сигнальных молекул растения содержат один или несколько хитиновых соединений и/или хитозановых соединений.

19. Способ по п.1, где способ дополнительно включает применение одного или нескольких полезных микроорганизмов в отношении растения или части растения.

20. Способ по п.19, где стадию применения одного или нескольких полезных микроорганизмов в отношении растения или части растения осуществляют одновременно со стадией некорневого применения одного или нескольких флавоноидов в отношении растения или части растения.

21. Способ по п. 19, где стадию применения одного или нескольких полезных микроорганизмов в отношении растения или части растения осуществляют до стадии некорневого применения одного или нескольких флавоноидов в отношении растения или части растения.

22. Способ по п.19, где стадия применения одного или нескольких полезных микроорганизмов в отношении растения или части растения включает применение одного или нескольких микроорганизмов в отношении почвы, на которой растение и часть растения растет или будет высажена.

23. Способ по п.19, где один или несколько полезных микроорганизмов содержат один или несколько diazotrophов.

24. Способ по п.19, где один или несколько полезных микроорганизмов содержат штамм *Rhizobium leguminosarum* SO12A-2-(IDAC 080305-01), штамм *Bradyrhizobium japonicum* USDA 532C, штамм *Bradyrhizobium japonicum* USDA 110, штамм *Bradyrhizobium japonicum* USDA 123, штамм *Bradyrhizobium japonicum* USDA 127, штамм *Bradyrhizobium japonicum* USDA 129, штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50608, штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50609, штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50610, штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50611, штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50612, штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50592 (также депонированный под номером NRRL B-59571), штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50593 (также депонированный под номером NRRL B-59572), штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50586 (также депонированный под номером NRRL B-59565), штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50588 (также депонированный под номером NRRL B-59567), штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50587 (также депонированный под номером NRRL B-59566), штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50589 (также депонированный под номером NRRL B-59568), штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50591 (также депонированный под номером NRRL B-59570), штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50590 (также депонированный под номером NRRL B-59569), NRRL B-50594 (также депонированный под номером NRRL B-50493), штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50726, штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50727, штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50728, штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50729 и/или штамм *Bradyrhizobium japonicum* NRRL B-50730.

25. Способ по п.19, где один или несколько полезных микроорганизмов содержат один или несколько фосфат-солюбилизирующих микроорганизмов.

26. Способ по п.19, где один или несколько полезных микроорганизмов содержат штамм *Penicillium bilaiae* NRRL 50169, штамм *Penicillium bilaiae* ATCC 20851, штамм *Penicillium bilaiae* ATCC 22348, штамм *Penicillium bilaiae* ATCC 18309, штамм *Penicillium bilaiae* NRRL 50162 и/или штамм *Penicillium gaestrivorus* NRRL 50170.

5 27. Способ по п.19, где один или несколько полезных микроорганизмов содержат один или несколько биологических фунгицидов.

28. Способ по п.19, где один или несколько полезных микроорганизмов содержат один или несколько биологических инсектицидов.

10 29. Способ по п.19, где один или несколько полезных микроорганизмов содержат штамм *Bacillus amyloliquefaciens* FZB24, штамм *Bacillus amyloliquefaciens* TJ1000, штамм *Beauveria bassiana* ATCC-74040, штамм *Beauveria bassiana* ATCC-74250, штамм *Chromobacterium subtsugae* NRRL B-30655, штамм *Metarhizium anisopliae* F52, штамм *Paecilomyces fumosoroseus* FE991, штамм *Streptomyces lydicus* WYEC 108, штамм *Streptomyces violaceusniger* YCED 9, штамм *Streptomyces* WYE 53, штамм *Trichoderma virens* G1-3 и/или штамм *Trichoderma virens* G1-21.

15 30. Способ по п.1, где способ дополнительно включает применение одного или нескольких фунгицидов в отношении растения или части растения.

31. Способ по п.30, где стадию применения одного или нескольких фунгицидов в отношении растения или части растения осуществляют одновременно со стадией некорневого применения одного или нескольких флавоноидов в отношении растения или части растения.

20 32. Способ по п.30, где стадию применения одного или нескольких фунгицидов в отношении растения или части растения осуществляют до стадии некорневого применения одного или нескольких флавоноидов в отношении растения или части растения.

25 33. Способ по п.30, где стадия применения одного или нескольких фунгицидов в отношении растения или части растения включает применение одного или нескольких фунгицидов в отношении почвы, на которой растение или часть растения растет или будет высажено.

30 34. Способ по п.30, где один или несколько фунгицидов содержат азоксистробин, пираклостробин, флуоксастробин, трифлуксистробин, ипоконазол, протиоконазол, седаксан, флудиоксанил, металаксил, мефеноксам, тиабендазол, флуксапироксад и/или флуопирам.

35 35. Способ по п.1, где способ дополнительно включает применение одного или нескольких инсектицидов, акарицидов и/или нематоцидов в отношении растения или части растения.

36. Способ по п.35, где стадию применения одного или нескольких инсектицидов, акарицидов и/или нематоцидов в отношении растения или части растения осуществляют одновременно со стадией некорневого применения одного или нескольких флавоноидов

40 в отношении растения или части растения.

37. Способ по п.35, где стадию применения одного или нескольких инсектицидов, акарицидов и/или нематоцидов в отношении растения или части растения осуществляют до стадии некорневого применения одного или нескольких флавоноидов в отношении растения или части растения.

45 38. Способ по п.35, где стадия применения одного или нескольких инсектицидов, акарицидов и/или нематоцидов в отношении растения или части растения включает применение одного или нескольких фунгицидов в отношении почвы, на которой растение или часть растения растет или будет высажено.

39. Способ по п.35, где один или несколько инсектицидов, акарицидов и/или нематоцидов содержат клотианидин, тиаметоксам, имидоклапид, циантранилипрол, хлорантраннилипрол, флуоксирам и/или тиоксазафен.

5 40. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения представляет собой бобовые культуры.

41. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения представляет собой сою.

42. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения представляет собой горох.

10 43. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения представляет собой чечевицу пищевую.

44. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения представляет собой фасоль.

15 45. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения представляет собой люцерну.

46. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения не является бобовым.

47. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения представляет собой зерновую культуру.

20 48. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения представляет собой пшеницу.

49. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения представляет собой ячмень.

25 50. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения представляет собой картофель.

51. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения представляет собой свеклу.

52. Способ по любому одному из пп.1-39, где растение или часть растения представляет собой томаты.

30

35

40

45