

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202092268** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
2021.01.19

(51) Int. Cl. *C05G 3/00* (2006.01)  
*C05G 3/04* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2018.09.10

---

(54) **КОМПОЗИЦИЯ ФУНГИЦИДНОГО УДОБРЕНИЯ, ВКЛЮЧАЮЩАЯ ФОСФИТ КАЛИЯ И  $\gamma$ -ПОЛИГЛУТАМИНОВУЮ КИСЛОТУ**

---

(31) 201810248757.0

(32) 2018.03.25

(33) CN

(86) PCT/CN2018/104850

(87) WO 2019/184259 2019.10.03

(71) Заявитель:

**ЦЗЯНСУ ХУЭЙФЭН БИО  
АГРИКАЛЧЕ КО., ЛТД. (CN)**

(72) Изобретатель:

**Чжун Ханьгэнь, Цзи Хунцинъ, Тай  
Шаоцзе, Ло Лицзюань (CN)**

(74) Представитель:

**Махлина М.Г. (RU)**

---

(57) Предлагается композиция фунгицидного удобрения, которая содержит активные компоненты, включающие  $\gamma$ -полиглютаминую кислоту и фосфит калия. Изобретение также включает способ получения композиции и ее применения. Экспериментальные результаты показывают, что композиция способствует получению более здоровых сельскохозяйственных культур, повышает урожайность, предотвращает болезни сельскохозяйственных культур и борется с ними.

**A1**

**202092268**

**202092268**

**A1**

# КОМПОЗИЦИЯ ФУНГИЦИДНОГО УДОБРЕНИЯ, ВКЛЮЧАЮЩАЯ ФОСФИТ КАЛИЯ И $\gamma$ -ПОЛИГЛУТАМИНОВУЮ КИСЛОТУ

## Область техники

Настоящее изобретение относится к области агрохимии, а именно к композиции фунгицидного удобрения, содержащей фосфит калия и  $\gamma$ -полиглютаминую кислоту.

## Предшествующий уровень техники

$\gamma$ -полиглютаминная кислота ( $\gamma$ -ПГА), известная также как натто камедь, представляет собой водорастворимый, биоразлагаемый, нетоксичный биополимер, полученный путем микробной ферментации.  $\gamma$ -ПГА представляет собой гомополаминокислоту, состоящую из мономеров глутаминовой кислоты, связанных амидными связями. Она обладает такими преимуществами, как превосходная биоразлагаемость, высокая сорбция и нетоксичность. Добавление  $\gamma$ -ПГА к сложному удобрению позволяет уменьшить потерю питательных веществ в удобрениях, улучшить их утилизацию и регулировать рост растений. Она оказывает значительное воздействие на рис, пшеницу, кукурузу, овощи, фруктовые деревья, цветы и другие растения и может значительно повысить урожайность сельскохозяйственных культур.

Фосфористая кислота с молекулярной формулой  $H_3PO_3$  - это обычная кислота, у которой на один атом кислорода меньше, чем у ортофосфорной кислоты, но она значительно отличается от ортофосфорной кислоты по физическим и химическим свойствам и применению. В 1970-х годах исследователи из RhonePoulenc во время скрининга фунгицидов обнаружили активность фосфитных соединений против некоторых грибов. В 1977 году был разработан и запущен в продажу фосэтил-алюминий. Позже было подтверждено, что фосфит натрия и фосфит кальция обладают фунгицидной активностью, но они не поступали в продажу.

С 1980-х годов фосфит калия был первоначально разработан в Австралии и зарегистрирован в качестве фунгицида. В 1990-х годах имело место широкое применение фосфита калия в Соединенных Штатах, либо в качестве фунгицида, либо в качестве удобрения. Регистрационные свидетельства фунгицидов, содержащих фосфит калия, были зарегистрированы в Соединенных Штатах. К зарегистрированным культурам относятся овощи, фруктовые деревья, трава для газонов, цветы, картофель и т. д. Основными болезнями, для профилактики и лечения которых использовался фосфит калия, являются фитофтороз, ложномучнистая роса, Питиозная корневая гниль, настоящая мучнистая роса, гниль, фузариозное увядание, антракноз, ранняя фитофтороз, бактериальные заболевания

и даже желтые побеги citrusовых. Методы применения включают опрыскивание, замачивание корней, орошение и инъекции. Во многих случаях фосфит калия используется в качестве удобрения для обеспечения фосфором и калием сельскохозяйственных культур.

Из-за длительного и необоснованного применения химических пестицидов и химических удобрений загрязнение почвы увеличивается, при этом концентрация отдельных питательных веществ в почве становится слишком высокой, что не только вызывает дополнительные фазовые реакции в почве, но и приводит к образованию вредных веществ в почве, а также является основной причиной уплотнения почвы в некоторых районах, вызывая снижение урожайности сельскохозяйственных культур и ухудшение качества сельскохозяйственной продукции. Кроме того, поскольку большинство пестицидов и удобрений не могут применяться одновременно или обеспечивать их соответствующее действие при совместном применении, пестициды и удобрения должны применяться отдельно, что увеличивает затраты на осуществление работ. Поэтому разработка новых видов фунгицидных удобрений, особенно разработка комбинированных и не оказывающих отрицательного воздействия на окружающую среду фунгицидных удобрений, является важным средством достижения устойчивого развития сельского хозяйства.

### **Раскрытие сущности изобретения**

Техническая задача, решаемая настоящим изобретением, заключается в создании безопасного и не оказывающего отрицательного воздействия на окружающую среду фунгицидного удобрения с учетом недостатков предшествующего уровня техники.

Задача настоящего изобретения может быть обеспечена с помощью следующих технических решений:

Предусмотрена композиция фунгицидного удобрения, содержащая активные компоненты, включающие  $\gamma$ -полиглутаминовую кислоту и фосфит калия.

Фосфорная кислота оказывает определенное воздействие на заболевшие растения, но из-за своей сильной кислотности она не подходит для опрыскивания некоторых культур. Фосфорная кислота обычно нейтрализуется щелочью. Обычно применяют щелочь, которая включает, например, гидроксид калия. Фосфорная кислота вступает в реакцию с гидроксидом калия с образованием однозамещенной калиевой соли фосфорной кислоты (т. е. первичного кислого фосфористокислого калия) и двузамещенной калиевой

соли (т. е. вторичного кислого фосфористокислого калия). Поэтому в настоящем изобретении фосфит калия относится к общему термину однозамещенной калийной соли и двузамещенной калийной соли фосфорной кислоты, а также может быть смесью одноосновной калийной соли и двухосновной калийной соли фосфорной кислоты.

В ходе исследований авторы настоящего изобретения установили, что  $\gamma$ -полиглутаминовая кислота и фосфит калия обеспечивают синергетический эффект и обладают взаимодополняющим действием для стимулирования роста сельскохозяйственных культур и борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур, а также могут быть использованы в качестве превосходной композиции фунгицидного удобрения.

Приемлемое весовое соотношение между  $\gamma$ -полиглутаминовой кислотой фосфитом калия составляет 1:8-400, и предпочтительно - 1 : 10-350. Кроме того, весовое соотношение двух компонентов может быть 1 : 10-300, и более предпочтительно - 1:15-150.

При практическом внесении в зависимости от видов сельскохозяйственных культур, различного времени роста сельскохозяйственных культур, влажности почвы или при болезни сельскохозяйственных культур и других факторов композиционный состав настоящего изобретения может быть использован с другими пестицидами или удобрениями. По альтернативному варианту другие пестициды или удобрения (такие как микробиологические агенты) и композиция по настоящему изобретению могут быть при необходимости использованы для получения подходящей препаративной формы. Предпочтительными являются биоудобрения или биопестициды. Подходящие биоудобрения или биопестициды включают предпочтительно микробный агент *Bacillus* и смешанные микробные агенты, состоящие из одного или нескольких и выбранные из *Trichoderma harzianum* или *Purpureocillium lilacinum*. Микробный агент *Bacillus* предпочтительно представляет собой смешанный микробный агент, состоящий из одного или нескольких и выбранный из *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus sedimentatum* или *Bacillus lateraporus*. Эффективное количество жизнеспособных микроорганизмов в композиции составляет не менее  $2 \times 10^8$  / г.

Для улучшения технического эффекта настоящего изобретения в состав композиции по настоящему изобретению может быть добавлено органическое вещество.

Содержание органического вещества составляет не менее 8%. Подходящие органические вещества включают, но не ограничиваются ими, смесь, состоящую из одного или нескольких следующих веществ: целлюлозы, гемицеллюлозы, белка, гуминовых кислот, липидов, асфальтенов, смол и камедей, танины, стероидов, витаминов, терпенов и гуминовых веществ. Кроме того, удобрения, содержащие органические вещества (например, навоз скота и птицы, органические вещества коммунальных отходов, ил, солому, древесную пыль, пищевые отходы и т. д.) и вещества, содержащие органические вещества (торф, выветрелый уголь, бурый уголь, гуминовые кислоты и т. д.), также могут быть добавлены к микробным агентам или ростостимулирующим веществам, таким как мочевина.

При внесении композиции по настоящему изобретению, в соответствии с принципом нанесения на посеы, могут быть дополнительно добавлены другие макроэлементные или микроэлементные удобрения или смесь других макроэлементных или микроэлементных удобрений. В соответствии с различными потребностями для роста сельскохозяйственных культур и условиями влажности почвы в смесь добавляются или применяются различные типы или количества макроэлементов или микроэлементов. Эти макроэлементы или микроэлементы добавляются в соответствии с характеристиками растений, влажностью почвы и характеристиками окружающей среды. Технологии применения этих элементов являются известными из предшествующего уровня техники в промышленности.

В настоящем изобретении микроэлементы относятся к питательным веществам, необходимым для роста растений, включающим один или несколько и выбранным из следующих: сера, магний, кальций, железо, марганец, цинк, медь, бор, молибден, хлор, никель, кремний, натрий и кобальт. Макроэлементы включают один или несколько, выбранных из следующих: азот, фосфор и калий.

Композиция фунгицидного удобрения по настоящему изобретению может быть в форме твердого или жидкого вещества. В соответствии с различными вариантами применения удобрение может быть произведено в виде гранул, чешуек, твердых частиц или порошка, более предпочтительны гранулы и порошки. Жидкие составы могут быть произведены в водорастворимой или суспендированной форме.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения способ производства удобрения в виде гранул включает следующие этапы: 1) дробление фосфита калия,

гранулирование, сушку и охлаждение; 2) распыление раствора  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты равномерно на поверхность гранул фосфита калия ( $\gamma$ -полиглутаминовая кислота : фосфит калия в весовом соотношении 1:8-400); 3) при необходимости добавление наполнителей или других добавок в соответствии с требованиями применения; 4) сушку гранул фунгицидного удобрения; и 5) расфасовку в упаковку для получения фунгицидного удобрения в гранулированной форме в соответствии с настоящим изобретением.

Гранулы также могут быть получены с помощью способа, включающего в основном следующие этапы: 1) сушку раствора  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты с образованием порошка; 2) измельчение фосфита калия в порошок; 3) смешивание порошков  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты и фосфита калия равномерно в соответствии с массовым соотношением 1:8-400 и при необходимости добавление наполнителей или других добавок в соответствии с требованиями использования для получения порошкообразной смеси; 4) гранулирование, сушку и охлаждение для получения гранулированной композиции фунгицидного удобрения; и 5) расфасовку в упаковку для получения фунгицидного удобрения в гранулированной форме по настоящему изобретению.

При условии осуществления этапа 3 осуществляют непосредственную сушку и охлаждение, которые обеспечивают получение порошковой формы по настоящему изобретению.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения способ производства гранул включает следующие этапы: смешивание  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты и фосфита калия в массовом соотношении 1:8-400 равномерно, растворение смеси в воде и добавление соответствующего количества добавок для получения фунгицидного удобрения определенного состава в виде водного раствора.

В процессе получения твердых или жидких форм удобрения можно добавлять другие пестициды или удобрения в соответствии с требованиями использования. Могут использоваться химические вещества или биологические микробные агенты, более предпочтительно - микробные агенты. Эффективное количество жизнеспособных микроорганизмов микробного агента составляет более, чем  $2 \times 10^9/\text{г}$  для получения композиции фунгицидного удобрения, содержащего микробный агент. Подходящими микробными агентами предпочтительно являются биоудобрения или биопестициды. Подходящие биоудобрения или биопестициды включают предпочтительно микробный

агент *Bacillus* и смешанные микробные агенты, состоящие из одного или нескольких и выбранные из *Trichoderma harzianum* или *Purpureocillium lilacinum*. Микробный агент *Bacillus* предпочтительно представляет собой смешанный микробный агент, состоящий из одного или нескольких и выбранный из *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus sedimentatum* или *Bacillus lateraporus*.

В вышеописанных вариантах технического решения органическое вещество также может быть добавлено после этапа 4, при этом содержание в процентах по массе органического вещества превышает 8%. Органическое вещество предпочтительно состоит из белка, целлюлозы, гуминовой кислоты и гемицеллюлозы.

Предусмотрено применение композиции фунгицидного удобрения в борьбе с болезнями сельскохозяйственных культур, для стимулирования роста сельскохозяйственных культур и повышения урожайности.

Синергетический и взаимодополняющий эффекты  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты и фосфита калия проявляются в следующем: 1. Очевидное влияние на сопротивление заболеваниям посевов. Фосфит калия разлагается на фосфорную кислоту и калий при распылении на поверхность сельскохозяйственных культур. Фосфорная кислота может быть использована в качестве фунгицида для непосредственного воздействия на поверхность растений, тем самым предотвращая болезни и излечивая растения от них.  $\gamma$ -полиглутаминовая кислота может увеличить использование и продолжительность использования фосфорной кислоты в качестве фунгицида, при этом  $\gamma$ -полиглутаминовая кислота может активировать имеющуюся устойчивость к болезням и стрессоустойчивость сельскохозяйственных культур, а также обеспечивает синергетический эффект при использовании с фосфитом калия для профилактики болезней сельскохозяйственных культур и для борьбы с ними. 2. Улучшается поглощение удобрения и его использование культурами. Когда фосфит калия применяется в качестве калийного удобрения в почве, калиевый элемент в фосфите калия будет постепенно высвобождаться. Только небольшая часть поглощается и используется растениями, а большая часть будет потеряна с водой в почве.  $\gamma$ -полиглутаминовая кислота, как очень хороший синергист удобрения, имеет функцию по удержанию воды и удобрения в почве, и может уменьшить потерю воды в почве, таким образом, уменьшается потеря калия из фосфита калия в почве и улучшается поглощение удобрения и его использование культурами. 3. Комбинация  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты и фосфита калия, то есть комбинация фунгицида и удобрения,

может уменьшить вероятность повторного внесения удобрений и фунгицидов, при этом уменьшаются инвестиции в сельское хозяйство и снижаются затраты на сельскохозяйственные работы.

### **Осуществление изобретения**

Техническое решение и преимущества настоящего изобретения охарактеризовано более подробно со ссылкой на примеры. Следует понимать, что конкретные примеры, приведенные в описании, необходимы только для понимания сущности изобретения, а не для ограничения объема правовой охраны. Любые изменения путем дополнений и с использованием эквивалентных признаков с целью улучшения и замены могут быть выполнены без изменения сущности изобретения и подпадают под объем его правовой охраны.

Проценты, приведенные во всех составах и представленные ниже примерах, являются массовыми процентами. Способы получения комбинированных удобрений по настоящему изобретению известны из предшествующего уровня техники, которые могут быть изменены при необходимости.

#### **I. Примеры**

1. Удобрение произведено в соответствии со способом получения твёрдого композиционного удобрения, охарактеризованным в описании (Таблица 1)

Пример	Компоненты и их содержание		Соотношение	Форма
	γ-полиглутаминовая кислота	фосфит калия		
Пример 1	12.5г	5000г	1:400	гранулированный состав
Пример 2	13.3г	4000г	1:300	гранулированный состав
Пример 3	15г	3000г	1:200	гранулированный состав
Пример 4	16.7г	2000г	1:120	гранулированный состав
Пример 5	18.8г	1500г	1:80	гранулированный состав
Пример 6	20г	1200г	1:60	гранулированный состав

Пример 7	20г	800г	1:40	гранулированный состав
Пример 8	18г	360г	1:20	гранулированный состав
Пример 9	20г	200г	1:10	гранулированный состав
Пример 10	18г	144г	1:8	гранулированный состав
Пример 11	18г	90г	1:5	гранулированный состав

2 Удобрение произведено в соответствии со способом получения композиционного удобрения в жидкой форме, раскрытым в описании (Таблица 2)

Пример	Компоненты и их содержание		Соотношение	Форма
	γ-полиглутаминовая кислота	фосфит калия		
Пример 12	11.4г	4000г	1:350	Жидкая форма
Пример 13	13.3г	2000г	1:150	Жидкая форма
Пример 14	20г	2000г	1:100	Жидкая форма
Пример 15	20г	1400г	1:70	Жидкая форма
Пример 16	20г	1000г	1:50	Жидкая форма
Пример 17	18г	540г	1:30	Жидкая форма
Пример 18	20г	300г	1:15	Жидкая форма
Пример 19	18г	144г	1:8	Жидкая форма

3. Составное микробное фунгицидное удобрение, полученное из композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению и микробного агента (Таблица 3)

Пример	Компоненты и их содержание		Соотношение	Вид и содержание микробного агента		Органическое вещество и его содержание (%)	Форма
	γ-полиглутаминовая кислота	фосфит калия		Вид	Содержание (x10 <sup>8</sup> /г)		
Пример 20	20г	2000г	1:100	<i>Bacillus subtilis</i>	60.0	Целлюлоза, 30%	Порошок
Пример 21	20г	2000г	1:100	<i>Trichoderma harzianum</i>	60.0	Белок, 30%	Порошок
Пример 22	20г	2000г	1:100	<i>Bacillus licheniformis</i>	60.0	Торф, 30%	Порошок
Пример 23	20г	2000г	1:100	<i>Bacillus thuringiensis</i>	60.0	Гуминовая кислота, 30%	Порошок
Пример 24	20г	2000г	1:100	<i>Bacillus cereus</i>	60.0	Целлюлоза, 30%	Порошок
Пример 25	20г	2000г	1:100	<i>Bacillus sedimentatum</i>	60.0	Целлюлоза, 30%	Порошок
Пример 26	20г	2000г	1:100	<i>Bacillus lateraporus</i>	60.0	Протеин, 30%	Порошок
Пример 27	20г	800г	1:40	<i>Bacillus subtilis</i>	20.0	Торф, 20%	Гранулы
Пример 28	20г	800г	1:40	<i>Trichoderma harzianum</i>	20.0	Гуминовая кислота, 20%	Гранулы
Пример 29	20г	800г	1:40	<i>Bacillus licheniformis</i>	20.0	Целлюлоза, 20%	Гранулы
Пример 30	20г	800г	1:40	<i>Bacillus thuringiensis</i>	20.0	Протеин, 20%	Гранулы
Пример 31	20г	800г	1:40	<i>Bacillus cereus</i>	20.0	Целлюлоза, 20%	Гранулы
Пример 32	20г	800г	1:40	<i>Bacillus sedimentatum</i>	20.0	Торф, 20%	Гранулы
Пример 33	20г	800г	1:40	<i>Bacillus lateraporus</i>	20.0	Гуминовая кислота, 20%	Гранулы
Пример 34	20г	800г	1:40	<i>Bacillus licheniformis</i>	20.0	Целлюлоза, 8%	Жидкость
Пример 35	20г	300г	1:15	<i>Bacillus thuringiensis</i>	2.0	Протеин, 8%	Жидкость
Пример 36	20г	300г	1:15	<i>Bacillus cereus</i>	2.0	Торф, 8%	Жидкость

Пример 37	20г	300г	1:15	<i>Bacillus sedimentatum</i>	2.0	Гуминовая кислота, 8%	Жидкость
Пример 38	20г	300г	1:15	<i>Bacillus lateraporus</i>	2.0	Целлюлоза, 8%	Жидкость
Пример 39	20г	300г	1:15	<i>Trichoderma harzianum</i>	2.0	Протеин, 8%	Жидкость
Пример 40	20г	300г	1:15	<i>Bacillus subtilis</i>	2.0	Торф, 8%	Жидкость

4. Композиционное фунгицидное удобрение, полученное с использованием фунгицидного удобрения по настоящему изобретению, микроэлементов и макроэлементов (Таблица 4)

Пример	Компоненты и их содержание		Соотношение	Другие компоненты и их содержание	Форма
	$\gamma$ -полиглутаминовая кислота	фосфит калия			
Пример 41	20г	1800г	1:90	$N+P+K \geq 500\text{г/л}$ , $Cu+Zn+Fe+Mn+B \geq 100\text{г/л}$	Жидкость
Пример 42	20г	1000г	1:50	$N+P+K \geq 500\text{г/л}$ , $Cu+Zn+Fe+Mn+B \geq 100\text{г/л}$	Жидкость
Пример 43	20г	600г	1:30	$N+P+K \geq 500\text{г/л}$ , $Cu+Zn+Fe+Mn+B \geq 100\text{г/л}$	Жидкость
Пример 44	20г	200г	1:10	$N+P+K \geq 500\text{г/л}$ , $Cu+Zn+Fe+Mn+B \geq 100\text{г/л}$	Жидкость
Пример 45	20г	600г	1:30	$N+P+K \geq 500\text{г/л}$	Жидкость
Пример 46	20г	200г	1:10	$N+P+K \geq 500\text{г/л}$	Жидкость
Пример 47	20г	800г	1:40	$Cu+Zn+Fe+Mn+B \geq 100\text{г/л}$	Жидкость
Пример 48	20г	200г	1:10	$Cu+Zn+Fe+Mn+B \geq 100\text{г/л}$	Жидкость

## II. Контрольное испытание эффективности в полевых условиях

(1) Осуществляется повышение урожайности и борьба с болезнями картофеля с помощью композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению. Это испытание было проведено в 2017 году в районе Андинг города Динси провинции Ганьсу. Этот район является типичным полусухим неорошаемым сельскохозяйственным районом. Тип почвы - лессовидная с глубокими слоями почвы и равномерным плодородием. Предыдущая культура - рапс. Удобрение по настоящему изобретению было

полностью применено в качестве основного удобрения при единичном внесении. Участок имел площадь 20 м<sup>2</sup> (4м x 5м), выбирался случайным образом и дублировался 3 раза. Было осуществлено гребневание после посадки на плоской поверхности широкими и узкими рядами. Широкий междурядный интервал составлял 60 см, узкий междурядный интервал составлял 30 см, расстояние между растениями - 30 см, глубина посева - 15 см, а плотность посадки растений - 58 000 растений•гм<sup>-2</sup>. Другие полевые работы на местах было такими же, как и на основной площади поля. Случайным образом определяли количество крупного и среднего картофеля (2300 г) на одно растение и относительную скорость увеличения крупного и среднего картофеля. Определяли урожайность на Му и относительную скорость увеличения урожайности. Определяли содержание сырого крахмала и скорость увеличения содержания сырого крахмала. Установлен также контрольный эффект при оценке заболевания корневой гнилью картофеля.

Таблица 5. Результаты испытаний композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению с анализом влияния на рост картофеля

Пример	Количество (активный компонент г/Му*)	Масса сырого Крупного и среднего картофеля (г/растение)	Увеличение размера крупно- и среднего спелого картофеля, %	Урожайность (кг/Му)	Повышение урожайности %	Содержание сырого крахмала, %	Скорость увеличения содержания сырого крахмала %	10 дней после внесения		30 дней после внесения	
								Индекс заболеваемости корневой гнилью	Контрольный эффект (%)	Индекс заболеваемости корневой гнилью	Контрольный эффект (%)
Пример 1	7000	526.5	16.5	1511	17.5	18.3	15.8	7.54	72.33	14.91	61.56
Пример 2	7000	535.0	18.4	1552	20.7	18.6	17.7	6.77	75.18	14.00	63.90
Пример 3	7000	543.6	20.3	1604	24.7	18.8	19.0	5.75	78.89	13.99	63.94
Пример 4	7000	559.0	23.7	1601	24.5	19.1	20.9	5.41	80.15	12.81	66.97
Пример 5	7000	565.8	25.2	1657	28.9	19.3	22.2	4.30	84.24	11.90	69.33
Пример 6	7000	581.1	28.6	1774	38.0	19.6	24.1	3.83	85.96	11.35	70.74
Пример 7	7000	589.7	30.5	1903	48.0	20.2	27.8	3.78	86.13	10.91	71.88
Пример 8	7000	597.9	32.3	1795	39.6	19.9	25.9	3.16	88.42	10.18	73.75
Пример 9	7000	565.3	25.1	1668	29.7	19.2	21.5	4.62	83.07	11.88	69.37
Пример 10	7000	546.3	20.9	1551	20.6	17.4	10.1	6.51	76.13	13.70	64.68
Пример 11	7000	520.1	15.1	1473	14.5	17.8	12.7	8.14	70.15	15.22	60.77
γ-полиглутаминовая кислота	400	499.3	10.5	1422	10.6	17.1	8.2	18.40	32.51	28.95	25.37
γ-полиглутаминовая кислота	100	492.6	9.0	1383	7.5	16.4	3.8	22.53	17.34	33.18	14.47
γ-полиглутаминовая кислота	50	481.3	6.5	1343	4.4	16.1	1.9	24.57	9.87	37.11	4.34
фосфит калия	7000	518.8	14.8	1446	12.4	16.8	6.3	11.56	57.59	26.19	32.47
Баланс воды (Контроль)	-	451.9	-	1286	-	15.8	-	27.26	-	38.79	-

\*1 Му - единица площади, равная 0.06667 Га

Из таблицы 5 очевидно, что совместное применение фосфита калия и  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты позволяет значительно повысить урожайность картофеля и содержание сырого крахмала, а также обеспечивает хороший и длительный эффект в борьбе с корневой гнилью картофеля. Картофель является калийлюбивой культурой, и его произрастание зависит от наличия калия. При сочетании фосфита калия и  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты происходит увеличение поглощения и наиболее эффективное использование фосфита калия в почве картофелем за счет присутствия в композиции  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты, таким образом можно избежать потери удобрений; компоненты обеспечивают синергетический эффект и обладают хорошим замедляющим действием при разложении фосфорной кислоты при профилактике и борьбе с болезнями картофеля, передающимися через почву, а также могут улучшить длительность действия контрольного эффекта от фосфита калия.

(2) Проведены исследования для оценки повышения урожайности и по профилактике болезней сои с помощью композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению. Тестируемое удобрение в каждом примере по настоящему изобретению применяли в количестве 4000 г действующего компонента на Му, контрольное удобрение с  $\gamma$ -полиглутаминовой кислотой применяли в количестве 600 г, 300 г, 100 г, 50 г или 15 г действующего компонента на Му, а фосфит калия применяли отдельно в количестве 4000 г/Му. Способ внесения удобрений был следующим: удобрение применялось совместно с другими удобрениями. Определены урожайность, качество и контрольное влияние на заболеваемость сои.

Таблица 6. Тест на повышение урожайности и борьбу с болезнями сои с помощью композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению

Пример	Ветви (количество)	Коэффициент увеличения (%)	Вес 100 зерен (г)	Коэффициент увеличения (%)	Урожайность (667 М <sup>2</sup> )	Коэффициент увеличения ((%))	12 дней после внесения		35 дней после внесения	
							Индекс заболеваемости корневой гнилью	Контрольный эффект (%)	Индекс Заболев-Ваемости Корневой гнилю	Контрольный эффект ((%))
Пример 12	18.7	8.2	27.59	11.5	206.1	16.7	4.36	77.36	11.03	65.02

Пример 13	18.9	9.3	28.06	13.4	210.0	18.9	3.54	81.62	10.57	66.47
Пример 14	19.1	10.4	28.25	14.2	213.2	20.7	3.43	82.17	9.80	68.92
Пример 15	19.5	12.7	28.87	16.7	216.0	22.3	2.92	84.85	9.14	70.99
Пример 16	19.8	14.5	29.02	17.3	220.2	24.7	2.46	87.24	8.82	72.02
Пример 17	19.7	13.8	27.98	13.1	212.1	20.1	2.97	84.56	9.50	69.85
Пример 18	19.2	11.2	27.26	10.2	208.2	17.9	3.59	81.33	10.64	66.24
Пример 19	19.0	9.8	26.87	8.6	202.6	14.7	4.44	76.91	11.14	64.66
γ-полиглутаминовая кислота 600 г/Му	18.3	5.7	26.42	6.8	195.1	10.5	13.95	27.52	25.57	18.89
γ-полиглутаминовая кислота 300 г/Му	18.1	4.6	26.05	5.3	189.5	7.3	14.88	22.71	26.55	15.76
γ-полиглутаминовая кислота 100 г/Му	18.0	4.1	25.75	4.1	186.7	5.7	15.37	20.13	28.16	10.67
γ-полиглутаминовая кислота 50 г/Му	17.8	2.7	25.61	3.5	184.5	4.5	16.52	14.20	29.04	7.86
γ-полиглутаминовая кислота 15 г/Му	17.5	1.2	25.43	2.8	181.7	2.9	17.38	9.70	30.19	4.22
фосфит калия	18.5	6.8	26.50	7.1	196.7	11.4	4.73	75.42	19.93	36.78
Баланс воды (Контроль)	17.3	-	24.74	-	176.6	-	19.25	-	31.52	-

Из таблицы 6 очевидно, что комбинированное применение фосфита калия и γ-полиглутаминовой кислоты может значительно способствовать росту сои, что в основном проявляется в увеличении количества ветвей, увеличении массы зерен и повышении урожайности на Му, а также эффективно борется с корневой гнилью, болезнью сои,

передающейся через почву, при этом эффективная продолжительность действия выше по сравнению с фосфитом калия. Фосфит калия и  $\gamma$ -полиглутаминовая кислота обладают очень хорошим взаимодополняющим эффектом.  $\gamma$ -полиглутаминовая кислота также выполняет функцию по удержанию воды и удобрений. С одной стороны,  $\gamma$ -полиглутаминовая кислота может улучшить поглощение и эффективное использование фосфита калия в почве соей. С другой стороны,  $\gamma$ -полиглутаминовая кислота обеспечивает синергетический эффект и обладает хорошим замедляющим действием при разложении фосфорной кислоты для профилактики и борьбы с почвенными болезнями сои.

(3) Проведены исследования для оценки повышения урожайности и по профилактике болезней дерезы китайской с помощью композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению (таблица 7)

Испытание проводилось на испытательном участке для посадки дерезы китайской в Колукэ Таун, города Дэлинха, провинции Цинхай. Все растения дерезы китайской были трехлетними саженцами сорта "Нинци № 7" с плотностью 270 растений/667 м<sup>2</sup>. Этот эксперимент был выполнен таким образом, что различные участки были расположены в определенном порядке. Тестируемое удобрение в каждом примере по настоящему изобретению вносили в количестве 1,2 кг активного компонента на Му, контрольное удобрение с  $\gamma$ -полиглутаминовой кислотой вносили в количестве 100 г, или 50 г активного компонента на Му, фосфит калия вносили отдельно в количестве 1,2 кг/Му, а микробный агент контрольного удобрения в установленном значении  $60 \times 10^8$ /г вносили в количестве 1,5 кг. Способ внесения удобрений был следующий: его вносили вместе с другими базовыми удобрениями, укладывали удобрение на дно посадочной ямы, при этом глубина траншеи составляла 70 см, диаметр ямы был равен 80 см, а почву перемешивали и помещали на дно при внесении удобрений. Определены урожайность, качество и контрольное влияние на заболевание свежих плодов дерезы китайской.

Таблица 7. Тест на повышение урожайности и борьбу с болезнями дерезы китайской с помощью композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению

	Урожай свежих плодов дерезы китайской	Качество	Заболевание (почернение плодов)
--	---------------------------------------	----------	---------------------------------

Пример	Масса 100 плодов (г)	Урожай (кг/Му)	Полисахариды (%)	Общее содержание аминокислот (%)	10 дней после внесения		30 дней после внесения	
					Индекс заболеваемости	Контрольный эффект %	Индекс заболеваемости	Контрольный эффект %
Пример 20	164.9	3515.9	10.38	8.28	3.14	79.52	8.35	70.80
Пример 21	167.6	3531.6	11.52	8.15	2.89	81.16	7.73	72.99
Пример 22	163.8	3511.3	11.46	8.23	2.75	82.08	8.97	68.65
Пример 23	165.5	3541.7	11.63	8.16	3.22	78.95	8.47	70.39
Пример 24	162.1	3488.9	10.82	8.13	2.98	80.58	8.99	68.57
Пример 25	166.5	3531.1	10.94	8.10	2.86	81.36	9.12	68.13
Пример 26	163.7	3505.2	11.06	8.18	2.92	80.94	8.63	69.83
Пример 27	175.9	3744.3	13.08	8.49	2.29	85.07	7.78	72.80
Пример 28	174.5	3724.3	12.79	8.36	2.31	84.95	8.09	71.71
Пример 29	177.8	3814.9	13.14	8.43	2.12	86.14	8.42	70.57
Пример 30	175.9	3784.3	12.38	8.41	2.16	85.93	7.60	73.42
Пример 31	178.2	3819.5	12.47	8.29	2.01	86.89	8.27	71.11
Пример 32	173.5	3714.9	13.01	8.34	2.35	84.65	8.15	71.50
Пример 33	175.1	3743.1	12.59	8.38	2.02	86.81	8.00	72.05
Пример 34	160.4	3385.8	11.13	8.18	2.58	83.19	9.03	68.45
Пример 35	156.2	3440.7	10.98	8.06	2.70	82.36	9.20	67.85
Пример 36	159.1	3464.9	10.57	8.35	2.36	84.61	8.73	69.47
Пример 37	158.9	3426.3	11.24	8.13	2.52	83.55	8.67	69.71
Пример 38	161.3	3456.2	10.69	8.21	2.76	81.96	8.42	70.56
Пример 39	158.2	3381.5	11.05	8.07	2.69	82.47	8.89	68.93
Пример 40	162.5	3402.3	10.14	8.15	2.91	81.02	9.47	66.88

γ- полиглута- миновая кислота 100 г/ Му	124.7	2658.6	9.54	7.68	10.85	29.17	22.5 0	21.35
γ- полиглута- миновая кислота 50 г/Му	117.5	2524.5	8.79	7.53	12.63	17.56	25.4 6	10.99
фосфит калия	126.8	2703.5	8.63	7.41	5.13	66.51	15.6 7	45.24
60 x 10 <sup>8</sup> /г <i>Bacillus subtilis</i> гранулы	123.9	2641.5	8.76	7.59	8.83	42.35	19.7 9	30.84
60 x 10 <sup>8</sup> /г <i>Trichoderma</i> <i>harzianum</i> гранулы	124.7	2655.6	8.85	7.48	8.33	45.62	19.4 0	32.20
60 x 10 <sup>8</sup> /г <i>Bacillus</i> <i>licheniformis</i> гранулы	122.8	2622.9	9.09	7.45	8.54	44.28	19.3 9	32.23
60 x 10 <sup>8</sup> /г <i>Bacillus</i> <i>thuringiensis</i> гранулы	120.5	2571.7	9.11	7.54	8.70	43.19	19.6 1	31.45
60 x 10 <sup>8</sup> /г <i>Bacillus cereus</i> гранулы	124.6	2662.4	8.89	7.51	8.25	46.17	19.0 0	33.59
60 x 10 <sup>8</sup> /г <i>Bacillus</i> <i>sedimentatum</i> гранулы	119.7	2565.6	9.05	7.49	8.81	42.52	19.4 6	31.96
60 x 10 <sup>8</sup> /г <i>Bacillus</i> <i>lateraporus</i> гранулы	121.3	2593.8	8.98	7.61	8.29	45.86	19.0 6	33.37
Баланс воды	94.5	2132.3	8.21	7.25	15.32		28.6 1	

Из таблицы 7 очевидно, что комбинированное применение фосфита калия, γ-полиглутаминовой кислоты и микробного агента может значительно способствовать росту

дерезы китайской, что в основном проявляется увеличением массы плодов, увеличением урожайности на Му и улучшением качества плодов дерезы китайской, а также повышается эффективность борьбы с корневой гнилью дерезы китайской, при этом эффективная продолжительность действия композиции выше по сравнению с фосфитом калия и микробным агентом, используемым отдельно.  $\gamma$ -полиглютаминовая кислота может быть преобразована в аминокислоты в почве, при этом дереза китайская обеспечивается питательными веществами, а также достигается очень хороший взаимодополняющий эффект при использовании с фосфитом калия и микробным агентом.  $\gamma$ -полиглютаминовая кислота также выполняет функцию по удержанию воды и удобрений. С одной стороны,  $\gamma$ -полиглютаминовая кислота может улучшить поглощение и эффективное использование фосфита калия в почве дерезой китайской. С другой стороны,  $\gamma$ -полиглютаминовая кислота позволяет создать подходящую почвенную среду для микроорганизмов. Кроме того,  $\gamma$ -полиглютаминовая кислота обеспечивает синергетический эффект и обладает хорошим замедляющим действием при разложении фосфорной кислоты для профилактики и борьбы с почвенными болезнями дерезы китайской.

(4) Проведены исследования для оценки повышения урожайности арахиса и по профилактике болезней с помощью композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению (таблица 8)

Тестируемое удобрение в каждом примере по настоящему изобретению вносили в количестве 800 г активного ингредиента на Му, контрольное удобрение с  $\gamma$ -полиглютаминовой кислотой вносили в количестве 60 г или 30 г с содержанием активного вещества на Му, фосфит калия вносили отдельно в количестве 800 кг/Му, контрольное макроэлементное удобрение вносили в количестве 800 г, а микроэлементное удобрение вносили в количестве 800 г. Тестируемое удобрение в каждом примере по настоящему изобретению вносили в количестве 4000 г с содержанием эффективного компонента на Му, контрольное удобрение с  $\gamma$ -полиглютаминовой кислотой вносили в количестве 600 г, 300 г, 100 г, 50 г или 15 г эффективного компонента на Му, а фосфит калия вносили отдельно в количестве 4000 г/Му. Способ внесения удобрений был следующий: удобрение вносили трижды путем опрыскивания в период цветения и плодоношения. Определены урожайность, качество и контрольное влияние на заболевание арахиса.

Таблица 8. Тест на повышение урожайности и борьбу с болезнями арахиса с помощью композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению

Пример	Урожай			Качество		Заболевание (гниль стебля)			
	Масса 100 плодов (г)	Урожай семян (%)	Урожай (кг/Му)	Кинолевая кислота (%)	Белок (%)	10 дней после внесения		30 дней после внесения	
						Индекс заболеваемости	Контрольный эффект, %	Индекс заболеваемости	Контрольный эффект, %
Пример 41	141.1	73.7	410.5	46.54	26.03	2.84	81.54	5.50	64.18
Пример 42	143.8	74.3	421.8	47.35	26.19	2.41	84.31	5.27	65.68
Пример 43	157.9	74.9	408.6	47.58	27.85	2.57	83.27	4.77	68.92
Пример 44	148.5	75.8	392.1	46.19	26.94	2.56	83.36	4.53	70.51
γ- полиглутаминовая кислота 60 г/Му	126.7	69.1	310.8	45.36	24.31	10.55	31.29	13.58	11.58
γ- полиглутаминовая кислота 30 г/Му	113.4	66.7	285.3	44.52	22.91	12.23	20.41	14.41	6.21
фосфит калия	122.3	70.3	335.7	44.61	23.08	3.28	78.64	9.31	39.36
N+P+K≥500г/л, Cu+Zn+Fe+Mn+B≥ 100г/л	127.5	70.8	341.6	46.08	24.02	12.55	18.31	14.66	4.53
Баланс воды	92.8	65.3	235.5	43.92	20.41	15.36	-	25.41	-

Из таблицы 8 очевидно, что комбинированное применение фосфита калия, γ-полиглутаминовой кислоты и макроэлементного удобрения может значительно способствовать росту арахиса, что в основном проявляется в увеличении массы на 100 плодов, повышении урожайности семян, повышении урожайности на Му и улучшении качества арахиса, а также позволяет эффективно бороться с гнилью стебля арахиса, при этом эффективная продолжительность действия выше по сравнению с фосфитом калия. γ-полиглутаминовая кислота может быть преобразована в аминокислоты в почве, при этом арахис обеспечивается питательными веществами, а также обеспечивает очень хороший взаимодополняющий эффект с фосфитом калия. γ-полиглутаминовая кислота также обеспечивает удержание воды и удобрений. С одной стороны, γ-полиглутаминовая кислота

может улучшить поглощение и эффективное использование фосфита калия в почве арахисом. Кроме того,  $\gamma$ -полиглутаминовая кислота обеспечивает синергетический эффект и обладает хорошим замедляющим действием при разложении фосфорной кислоты для профилактики и борьбы болезнями арахиса, передающимися через почву.

(5) Проведены исследования для оценки повышения урожайности перца и по профилактике болезней с помощью композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению (Таблица 9)

Тестируемое удобрение в каждом примере по настоящему изобретению вносили в количестве 400 г активного компонента на Му, контрольное удобрение с  $\gamma$ -полиглутаминовой кислотой вносили в количестве 40 г активного компонента на Му, фосфит калия вносили отдельно в количестве 400 г/Му, контрольное макроэлементное удобрение вносили путем растворения в воде в количестве 400 г на Му. Это удобрение было применено на основе обычного удобрения в каждой зоне обработки. Способ внесения удобрений был следующий: удобрение вносили путем опрыскивания в период всходов перца. Определены урожайность, качество и влияние на заболеваемость перца.

Таблица 9. Тест на повышение урожайности и борьбу с болезнями перца с помощью композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению

Пример	Урожай		Качество		Заболевание (завядание, гниение, прекращение роста)			
	Масса одного плода (г)	Общая урожайность (кг/Му)	Витамин С (мг/100 г)	Растворимый сахар (%)	10 дней после внесения		42 дня после внесения	
					Индекс заболеваемости	Контрольный эффект, %	Индекс заболеваемости	Контрольный эффект, %
Пример 45	62.3	4605	27.6	2.53	1.76	83.19	6.15	66.13
Пример 46	64.1	4862.0	28.4	2.51	1.64	84.38	6.32	65.19
N+P+K $\geq$ 500г/л	53.6	3621	25.3	2.37	8.97	14.35	17.40	4.14
$\gamma$ -полиглутаминовая кислота	49.2	3382	26.8	2.45	7.72	26.27	16.29	10.26
фосфит калия	51.8	3462	24.4	2.33	3.00	71.36	12.43	31.52

Баланс воды	45.5	2538.0	22.5	2.15	10.47	--	18.15	--
-------------	------	--------	------	------	-------	----	-------	----

Из таблицы 9 очевидно, что комбинированное применение фосфита калия,  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты и макроэлементного удобрения может значительно способствовать росту перца, что в основном проявляется увеличением массы плодов, повышением урожайности на Му и улучшением качества перца, а также позволяет эффективно бороться с заболеваниями перца, при этом эффективная продолжительность действия выше по сравнению с фосфитом калия и вносится отдельно.

(6) Проведены исследования для оценки повышения урожайности томатов и по профилактике болезней с помощью композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению (Таблица 10)

Тестируемое удобрение в каждом примере по настоящему изобретению вносили в количестве 600 г активного ингредиента на Му, контрольное удобрение с  $\gamma$ -полиглутаминовой кислотой вносили в количестве 60 г активного ингредиента на Му, фосфит калия вносили отдельно в количестве 600 г/Му, контрольное макроэлементное удобрение вносили путем растворения в воде в количестве 600 г на Му. Это удобрение было применено на основе обычного удобрения в каждой зоне обработки. Способ внесения удобрений был следующим: удобрение вносили путем опрыскивания в стадию прорастания томатов. Определены урожайность, качество и влияние на заболеваемость томатов.

Таблица 10. Тест на повышение урожайности и борьбу с болезнями томатов с помощью композиции фунгицидного удобрения по настоящему изобретению

Пример	Урожай		Качество		Заболевание (гниль)			
	Вес одного плода (г)	Общая урожайность (кг/Му)	Витамин С (мг/100 г)	Аминокислота (мг/100 кг)	12 дней после внесения		45 дней после внесения	
					Индекс заболеваемости	Контрольный эффект, %	Индекс заболеваемости	Контрольный эффект, %
Пример 47	27.1	4215	18.93	625.45	3.46	78.12	8.81	64.31
Пример 48	26.4	4421	18.67	637.19	3.28	79.28	8.21	66.72

Cu+Zn+Fe+Mn+B≥100г /л	23.7	3874	16.18	599.68	13.90	12.12	23.77	3.69
γ- полиглутаминовая кислота	21.7	3519	17.32	610.17	12.44	21.35	22.89	7.26
фосфит калия	22.6	3626	15.69	695.31	5.95	62.42	16.16	34.52
Баланс воды	18.9	3215	14.28	578.62	15.82	--	24.68	--

Из таблицы 10 очевидно, что комбинированное применение фосфита калия, γ-полиглутаминовой кислоты и микробного агента может значительно способствовать росту томатов, что в основном проявляется в увеличении массы плодов, повышении урожайности на Му и улучшении качества плодов. Кроме того, использование удобрения позволяет эффективно бороться с корневой гнилью томатов, при этом эффективная продолжительность действия выше по сравнению с фосфитом калия и вносится отдельно.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Композиция фунгицидного удобрения, содержащая активные компоненты, включающие  $\gamma$ -полиглутаминовую кислоту и фосфит калия.

2. Композиция по п. 1, характеризующаяся тем, что весовое соотношение  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты к фосфиту калия составляет 1: 8-400.

3. Композиция по п. 1, характеризующаяся тем, что весовое соотношение  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты к фосфиту калия предпочтительно составляет 1 : 10-350; и, кроме того, весовое соотношение  $\gamma$ -полиглутаминовой кислоты к фосфиту калия предпочтительно составляет 1 : 10-300.

4. Композиция по любому из п.п. 1, 2 или 3, характеризующаяся тем, что она дополнительно содержит микробный агент.

5. Композиция по п. 4, характеризующаяся тем, что микробный агент выбран из микробных агентов *Bacillus* и из смешанных микробных агентов, состоящих из одного или нескольких и выбранных из *Trichoderma harzianum* или *Purpureocillium lilacinum*.

6. Композиция по п. 5, характеризующаяся тем, что микробный агент *Bacillus* предпочтительно представляет собой смешанный микробный агент, состоящий из одного или нескольких и выбранных из *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus sedimentatum*, или *Bacillus lateraporus*.

7. Композиция по любому из п.п. 4, 5 или 6, характеризующаяся тем, что эффективное количество жизнеспособных микроорганизмов в композиции составляет не менее  $2 \times 10^9$  / г.

8. Композиция по любому из п.п. 4, 5, 6 или 7, характеризующаяся тем, что она дополнительно содержит органическое вещество.

9. Композиция фунгицидного удобрения по любому из п.п. 1-8, характеризующаяся тем, что она дополнительно содержит макроэлементные или микроэлементные удобрения или смесь макроэлементных или микроэлементных удобрений.

10. Применение фунгицидной композиции удобрения по любому из п.п. 1-9 для борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур, стимулирования роста сельскохозяйственных культур и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.