

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202290459** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.06.06

(51) Int. Cl. **C09D 133/02 (2006.01)**

(22) Дата подачи заявки
2019.08.01

**(54) СУСПЕНЗИЯ НА ОСНОВЕ СУПЕРАБСОРБЕНТА, ПРИГОДНАЯ ДЛЯ
ГИДРОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ СЕМЯН, И СПОСОБ ПОКРЫТИЯ СЕМЯН
ТАКОЙ СУСПЕНЗИЕЙ**

(86) PCT/SK2019/050008
(87) WO 2021/021030 2021.02.04
(71) Заявитель:
П Е В А С С.Р.О. (SK)

(72) Изобретатель:
**Гелингер Виктор, Валентин Мариан,
Хорват Ян, Петра Лукаш (SK)**

(74) Представитель:
**Харин А.В., Буре Н.Н., Стойко Г.В.,
Галухина Д.В., Алексеев В.В. (RU)**

(57) Суспензия на основе суперабсорбента, пригодная для гидростимулирующего покрытия семян, содержит суперабсорбент в виде сополимера акрилата и акриламида в количестве от 25 до 40 мас.% суспензии, адгезивов, диспергированных или растворенных в растворе воды и этанола и/или воды и изопропанола, при этом дисперсия или раствор адгезивов, содержащие воду в количестве от 0,1 до 8 мас.% суспензии, этанола и/или изопропанола в количестве от 40 до 70 мас.% суспензии и адгезива в количестве от 1 до 10 мас.% суспензии, дополнительные смазывающие добавки, пригодные для улучшения свойств сыпучести семян в количестве от 0,1 до 15 мас.% суспензии, и антистатическую добавку, пригодную для устранения электрического заряда, в количестве от 0,1 до 5 мас.% суспензии. Способ покрытия семян такой суспензией включает дозирование суспензии, содержащей суперабсорбент, адгезивы в растворе воды и этанола и/или воды и изопропанола, смазывающие и антистатические добавки, в течение 5-20 с на семя в устройстве для предпосевной обработки семян, с последующим удалением семени с покрытием из устройства для предпосевной обработки семян в течение 1-10 с и высушиванием семени с покрытием.

A1

202290459

202290459

A1

**Суспензия на основе суперабсорбента, пригодная для гидростимулирующего
покрытия семян, и способ покрытия семян такой суспензией**

Область техники изобретения

5

Суспензия на основе суперабсорбента, в частности для гидростимулирующего покрытия семян, и способ покрытия семян такой суспензией. В основном используется в сельском хозяйстве и садоводстве. Суперабсорбент (САП = суперабсорбирующий полимер) используется для покрытия семян вместе с активными ингредиентами, чтобы связать воду в почве для увеличения всхожести при отсутствии воды и, следовательно, для повышения урожайности культур, или для уменьшения частоты полива и уменьшения испарения воды из почвы, соответственно. Ингредиенты, используемые в сочетании с САП, улучшают свойства сыпучести (уменьшают трение и истирание) между семенами и снижают износ деталей сеялки. Суспензию можно использовать как носитель активных ингредиентов и как стабилизатор глубины.

15

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

20

25

Сельскохозяйственное производство зависит, в частности, от качества семян. Чем лучше семена (с высокой всхожестью, устойчивостью к вредителям, способностью эффективно использовать отдельные компоненты почвы, такие как питательные вещества и вода), тем выше вероятность получения более высоких урожаев. Во время прорастания в семени происходит несколько метаболических процессов. Время прорастания зависит от качества семян, факторов окружающей среды (температуры, наличия воды) и т.п. Однако цель состоит в том, чтобы добиться оптимальной всхожести и определенного роста растений даже в неблагоприятных климатических условиях.

30

В последние годы на первый план вышел вопрос о недостатке влаги в почве в момент прорастания. В прошлом проблема прорастания семян в отсутствие влаги решалась с помощью различных методов гидратации, предназначенных для обеспечения быстрого и оптимального прорастания, чтобы помочь достичь стабильного производства в соответствующих экономических условиях. По этой причине семена перед посевом обрабатывали различными способами.

Примером использовавшейся методики улучшения всхожести семян, которая применяется до сих пор, является так называемая «прайминг» (пропитка). Эта методика была разработана W. Heydecker et al. 1974 г., и включает осмотический контроль подачи воды к семенам с помощью водного раствора водорастворимых полимеров (полиэтиленгликоля, полипропионата натрия и т.п.) или водных растворов солей (W. Heydecker, J. Higgins and R. L. Gulliver, 1973, Nature (London) 246 p.42-44; W. Heydecker, 1974, Univ. Nottingham Sch. Agr. Rep. 1973/1974:50-67; Zuo Weineng et al., 1987, Chinese Science Bulletin 32:1438).

Еще одна методика – «прайминг в барабане». Эта методика была разработана H. R. Rows в 1987 году и состоит в обработке семян распылением во вращающемся барабане, непосредственно контролируя массу воды без использования какой-либо другой среды (GB 2192781 B).

Методика «прайминга твердой матрицей», разработанная A.G. Taylor et al. в 1988 году контролирует подачу воды к семенам, используя порошкообразный материал (Агро-Лиг) в качестве среды (AG Taylor, DS Klein and TH Whitlow, 1988, Scientia Horticulturae 37 (1988) 1-11; US 4912874 A; EP 0309551 B1; WO 88/07318 A1).

Наконец, еще одна известная методика известен как «матрикондиционирование». Методика, разработанная A. A. Khan et al. в 1990 году контролирует подачу воды к семенам с помощью водорастворимых пористых материалов (Micro-Cel E, Zonolite) (A.A. Khan, H. Miura, J. Prusinski, I. Ilyas Matri-conditioning of seeds to improve emergence Proceedings National Symposium on Stand Establishment of Horticultural Crops, Minneapolis, MN Apr.4-6,1990).

Эти методики увлажняют семена перед посевом. Однако есть у них и некоторые недостатки:

Методика прайминга не подходит для больших объемов на коммерческом уровне. Методика прайминга в барабане проста, но проблемы заключаются в точном механическом контроле количества воды, а также в технологии.

Эта методика позволяет обрабатывать семена в простых медленно вращающихся устройствах, но проблема заключается в разделении семян после обработки.

Помимо этих методик, в последнее время ведутся работы по использованию суперабсорбентов - веществ, которые связывают воду, а затем постепенно отдают ее растениям. Были разработаны две методики:

- первая заключается в использование суперабсорбента для посева в почву, когда полимер добавляется к месту посева вместе с семенами, что основано на процессе, при котором САП прилипает ко всему субстрату (почве)
- второй способ - нанесение суперабсорбента на поверхность семян и последующий их посев

10 Патентные документы, относящиеся к этой технологии, включают US 2004077498 A1, US 2008236037 A1, US 2010093535 A1, US 9169164 B2, US 9212245 B2, US 9238774 B2, US 2012258811 A1, US 2014298872 A1 и US 2012277099 A1.

15 Первоначально вещества наносили на посевной материал с помощью системы медленно вращающихся барабанов-дозаторов и сушили в сушильном шкафу (прайминг с барабаном). Основным недостатком была более высокая требовательность к количеству используемых веществ, их неравномерное распределение и продолжительность процесса.

В предшествующем уровне техники можно найти способы, посредством которых суперабсорбент (САП) наносят на семена в виде порошка. С различными вариациями это способы, в которых на семя наносят адгезив, а затем добавляют САП (порошкообразный) (CN 106471952 A), или используют способность САП прилипать к влажной поверхности (US 2012277099 A1), при этом САП может очень быстро и эффективно впитывать воду в свою структуру, тем самым прикрепляясь к поверхности семени, если поверхность семени ранее была влажной. В обоих случаях САП дозируют в виде порошка. В обоих случаях необходимо, чтобы семя было покрыто либо адгезивом, либо веществом, которое содержит определенное количество воды и оставляет поверхность семени достаточно влажной перед дозированием САП. Таким образом, в обоих случаях требуется предварительная обработка - одна дополнительная операция перед дозированием порошка САП.

35 Оба этих случая имеют ряд недостатков. Большинство этих недостатков связано с порошковой формой САП. Дозированием порошка САП невозможно добиться однородного покрытия семени. Неоднородность покрытия бывает в пределах одного семени, а также при сравнении семян друг с другом или даже между партиями. Еще одним

недостатком является то, что в случае порошкообразного САП частицы САП недостаточно интенсивно прилипают к поверхности семян и осыпаются при хранении и посевных работах. Этот недостаток увеличивает потребление САП и снижает эффективность процесса покрытия. Частицы САП также увеличивают расход САП, которые не соприкасаются с поверхностью семени в процессе покрытия, поскольку отсасываются всасывающим устройством.

Частицы САП, прилипшие к поверхности вышеуказанными способами, приводят к ухудшению сыпучих свойств семян, и может произойти застревание семян в устройствах сеялки или во время других операций, когда семена транспортируются просеиванием. В то же время частицы САП, заякоренные таким образом, очень чувствительны к атмосферной влаге, что вызывает слипание САП и, таким образом, связывание семян друг с другом, что вызывает проблемы при хранении, транспортировке и посеве.

Существенным недостатком является то, что в вышеупомянутых способах дозированию только САП должна предшествовать операция предварительной обработки семян для прикрепления частиц САП к поверхности. Такое ограничение приводит к дальнейшему снижению эффективности в отношении времени, необходимого для предварительной обработки.

Процесс предварительной обработки также влияет на различное качество прикрепления САП к поверхности, а также на количество прикрепленного САП, что может иметь отрицательный эффект, если слишком много САП или САП прилипает к семени, или не влияет, если слишком мало САП прикрепляется к семени. Различное количество прикрепленного САП может привести к различной динамике всходов и более позднему развитию растений, что может снизить общую урожайность.

С точки зрения охраны здоровья указанные методы имеют осложнения, так как в атмосферу попадают очень мелкие частицы САП, что ухудшает условия труда. Частицы САП могут выбрасываться в атмосферу при дозировании САП в устройство для покрытия семян, при выгрузке обработанных семян, а также при последующей обработке обработанных семян.

Технологическим недостатком является ограниченность применения устройств для покрытия семян. В приоритетном порядке устройства для покрытия семян оборудуются

автоматическими устройствами дозирования жидкости, но эта возможность не может быть использована для дозирования порошка САП. Для дозирования порошкообразных материалов необходимо дополнить устройство для покрытия семян дозирующим устройством для порошкообразных материалов, что влечет за собой дополнительные затраты. Применение порошка САП в устройствах для покрытия семян, где отсутствует оборудование для дозирования порошка, невозможно. В упомянутом способе(ах) дополнительно требуется, чтобы за нанесением САП следовала дозировка разделяющих веществ (РВ), также в виде порошка, что требует дополнительного устройства дозирования порошкового материала и, следовательно, дополнительных затрат.

Применение способов в устройствах непрерывного покрытия семян также было бы весьма проблематичным, а то и невозможным.

В международной патентной заявке WO 2005059023 A1 описана суспензия на основе суперабсорбента, пригодная для покрытия семян, содержащая суперабсорбент, адгезив, диспергированный или растворенный, предпочтительно в водном растворе, и биоактивную стимулирующую рост добавку. Суперабсорбент представляет собой крахмальный сополимер с присоединенным (сополимерный каркас), например, акрилонитрилом, акриловой кислотой или акриламидом (присоединенные вещества). Суспензию наносят на семена в водном растворе, вызывая преждевременное поглощение воды суперабсорбентом в процессе осаждения, связывание и агрегацию отдельных обработанных семян и засорение устройств сеялки.

Международная патентная заявка WO 0166668 A2 раскрывает композицию, подходящую для покрытия семян, содержащую суперабсорбент полиакрилата натрия в количестве 0,3 мас. %, удобрение (действующее вещество) в количестве 1,2 мас. %, полиэтиленгликоль 1450 в количестве 23,5 мас. % и этанол в количестве 75 мас. %. Эту композицию наносили на поверхность зерновок злаковых PickseedTM. Другая раскрытая композиция, подходящая для покрытия семян, содержит суперабсорбент полиакрилата натрия в количестве 4,4 мас. %, удобрение (действующее вещество) в количестве 15,6 мас. %, полиэтиленгликоль 1450 в количестве 30 мас. % и этанол в количестве 50 мас. %. Эту композицию наносили на поверхность семян риса в соотношении 3,3:1 (семя:композиция). Полиэтиленгликоль используется в составе именно как смазка и компонент, обеспечивающий лучшую взаимную совместимость других полимеров, но не как адгезив или пленкообразующий

агент. Недостатком является также использование натриевой соли полиакрилата, которая засоляет почву за счет добавления катионов натрия.

В публикации Chen, Junwu et al. (Swelling behaviours of polyacrylate superabsorbent in the mixtures of water and hydrophilic solvents) описывается поведение полиакрилатных суперабсорбентов (полиакрилата натрия) в смеси воды и гидрофильных растворителей (например, 20 %, 40 % и 60 % метанола или этанола). Равновесие поглощения воды суперабсорбентом определяли через 10 мин и 48 часов, из чего авторы пришли к выводу, что добавление низкополярного растворителя (метанола, этанола) сильно снижает поглощающую способность суперабсорбента, особенно в краткосрочной перспективе. В публикации подробно рассматривается только полиакрилат натрия, но не его сополимеры или полиакрилаты с другими противоионами.

В публикации You, Ying-Cai et al. (Synthesis and swelling behaviour of crosslinked copolymers of neutralized maleic anhydride with other monomers) описывается поведение сополимера малеинового ангидрида/акриламида и сополимера малеинового ангидрида/акриламида/гидроксиэтилметакрилата с N,N'-метиленбисакриламидом в качестве сшивающего агента. В публикации обсуждается абсорбционная способность этих сополимеров в растворах спиртов (метанол, этанол, гликоль, глицерин) и воде, также на основе синергизма неионных (OH, CONH₂) и ионных функциональных групп (COOK). Избыток ионных функциональных групп увеличивает гидрофильность и абсорбционную способность сополимера, а избыток неионных групп снижает абсорбционную способность. Явной тенденцией является снижение абсорбционной способности указанных сополимеров с увеличением концентрации спирта в водном растворе (20 %, 40 % и 60 %), при этом этанол демонстрирует наибольшее снижение абсорбционной способности из всех протестированных спиртов. Из-за наличия двух карбоксильных групп в одном мономерном звене недостатком малеинового ангидрида является более высокая чувствительность к мультивалентным ионам (2⁺, 3⁺), присутствующим в почве (в основном Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺), более сильные внутримолекулярные взаимодействия внутри одной полимерной цепи, более интенсивная флокуляция между разными полимерными цепями и слишком сильное (даже необратимое) закрепление одновалентных ионов (Na⁺, K⁺).

В международной публикации заявки на патент WO 2013158284 A1 описан способ снижения запыленности при посеве семян за счет нанесения на семя смазывающего

компонента со слоем активных веществ (пестициды и др.). Смазочный компонент содержит воски синтетического, растительного и/или животного происхождения (например, полипропиленовый воск) и характеризуется меньшей запыленностью семян, чем тальк или графит. В смазочный компонент не входит какой-либо суперабсорбент, который увеличивал бы абсорбционную способность или даже обеспечивал абсорбцию воды в этом слое.

В международной публикации заявки на патент WO 2007103076 A1 описана композиция для покрытия семян для улучшенного связывания биоактивного компонента (например, инсектицида, фунгицида), а также улучшения сыпучести семян с покрытием при транспортировке и посеве. Композиция содержит адгезив (например, поливинилацетат или полиакрилат), воск (например, натуральный, минеральный или синтетический воск), пигмент (например, слюду, покрытую диоксидом титана) и стабилизатор (супендирующий агент, увлажнитель, биоцид). Композицию, являющуюся влажной, наносят на семена в водном растворе, который в случае полиакрилата (хотя и действующего в данном случае как адгезив) может вызвать преждевременное поглощение воды перед посевом в почву.

В заявке на патент США US 2015267063 A1 описана композиция для покрытия семян, содержащая антистатическую или электропроводящую добавку, например аллотропную модификацию углерода (например, графит) или электропроводящий полимер.

В публикации Black et al. раскрывается использование графита и талька для улучшения сыпучести семян.

Словацкая заявка на полезную модель SK 50110-2016 U1 и словацкая заявка на патент SK 50069-2016 A3 раскрывают комбинацию веществ (композицию для покрытия), содержащую суперабсорбент (полиакриламид, полиакрилат или сополимеры крахмала) и адгезивный раствор в смеси воды и этанола, и предпочтительно лубриканты и биологически активные вещества. Суперабсорбент присутствует и наносится на семена отдельно в сухом состоянии, что может увеличить запыленность, истирание поверхности семян и неровность поверхности суперабсорбирующего слоя. Водно-этанольная смесь адаптирована для растворения адгезива (от 30 до 50 % по массе раствора адгезива), при этом указанное количество этанола (от 20 до 40 % по массе раствора адгезива) и воды (от 10 до 50 % по массе раствора адгезива) может привести к преждевременному поглощению

воды суперабсорбентом во время нанесения. Более того, описан способ покрытия семян этой комбинацией в два этапа, сначала на семена наносят раствор адгезива и только на последующем этапе суперабсорбент в сухом состоянии.

5 СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задачей данного изобретения является создание экологически нейтральной композиции, пригодной для гидростимулирующего покрытия семян, обеспечивающей удержание воды в непосредственной близости от посева семени, более высокую всхожесть и всхожесть растений, особенно в засушливых условиях, и равномерный рост. Кроме того, композиция должна быть управляемой и применяться к семенам более эффективным образом, чем в предшествующем уровне техники, в отношении соблюдения строгих сельскохозяйственных, промышленных стандартов и стандартов безопасности, а также с улучшенными механическими свойствами семени с покрытием (свойства сыпучести, пыленность, адгезия).

Вышеупомянутые недостатки предшествующего уровня техники устранены данной суспензией на основе суперабсорбента, подходящей для гидростимулирующего покрытия семян, содержащей суперабсорбент, адгезивы, диспергированные или растворенные в растворе воды и этанола и/или воды и изопропанола, смазывающие добавки, подходящие для улучшения сыпучих свойств семян и антистатическую добавку, подходящую для устранения электрического заряда.

Суперабсорбент, который представляет собой сополимер акрилата и акриламида, составляет от 25 до 40 масс. % суспензии. Предпочтительно суперабсорбент представляет собой сополимер акрилата калия и акриламида, где акрилат калия может быть результатом частичной или полной нейтрализации мономерной акриловой кислоты. Отдельные мономеры могут образовывать чередующуюся, статистическую, блочную или присоединенную структуру сополимера и могут находиться в пропорции друг к другу, например в диапазоне от 25:75 до 75:25 (акрилат:акриламид), например 25:75, 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, 70:30 или 75:25. При прорастании семени суперабсорбент постепенно разрушается, а акриламидные цепи расщепляются до аммиака, который вместе с акриловой калиевой солью обеспечивает семена важными биогенными элементами и питательными веществами. При использовании натриевой соли происходит

нежелательное засоление почвы, что является одним из недостатков известного уровня техники.

- Суспензия дополнительно содержит адгезивы, которые служат для фиксации САП, и
5 эксципиенты. Адгезивный компонент также служит пленкообразующим компонентом. В качестве адгезивов могут быть использованы поливинилацетат (ПВАц), гидроксиметилцеллюлоза, гидроксипропилцеллюлоза, гидроксипропилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза, поливинилпирролидон, сульфонат лигнина, аравийская камедь или сахараиды. Предпочтительно адгезив представляет собой поливинилацетат, поскольку,
10 будучи плотным и гибким полимером, он способен образовывать тонкую и непрерывную пленку, закрывающую поверхность семени, тем самым не подвергая суперабсорбент воздействию влаги воздуха. Кроме того, поливинилацетат обладает желаемым уровнем биоразлагаемости на семени. Перед посевом семени может произойти слишком быстрая биodeградация адгезивного слоя, а слишком медленная биodeградация не обеспечит
15 оптимального роста растений. Адгезивы диспергируют или растворяют в растворе воды и этанола и/или воды и изопропанола, при этом адгезивный раствор содержит воду в диапазоне от 0,1 до 8 масс. % суспензии, этанол или изопропанол в диапазоне от 40 до 70 масс. % суспензии и адгезив в диапазоне от 1 до 10 масс. % суспензии.
- 20 Еще одним компонентом являются смазывающие добавки – вспомогательные вещества, улучшающие сыпучесть. Смазывающим веществом может быть графит, тальк, дисульфид молибдена, политетрафторэтилен, полипропилен или их смеси. Предпочтительно смазывающее вещество представляет собой графит и/или тальк. Суспензия содержит смазывающее добавки в количестве от 0,1 до 15 масс. % суспензии.
- 25 Суспензия также содержит антистатическую добавку в количестве от 0,1 до 5 масс. % суспензии для устранения электрического заряда. Предпочтительно антистатическая добавка представляет собой графитовые хлопья.
- 30 Суспензия может также содержать активные вещества, улучшающие свойства семени, которые могут представлять собой питательные вещества, такие как удобрения, витамины, микроэлементы, макроэлементы, увлажнители, смачивающие агенты, пестициды, такие как инсектициды, фунгициды и гербициды, или регуляторы роста или биостимуляторы в диапазон от 0,1 до 10 масс. % суспензии.

Семя с данной суспензией достигают более высокой всхожести и появления всходов по сравнению с необработанными семенами, связывая почвенную влагу и необходимые питательные вещества непосредственно с семенами, а затем высвобождая их в периоды дефицита. Результатом является более высокая урожайность с гектара, более высокая
5 производительность биомассы, устойчивость растений к вредителям и более высокая приживаемость молодых растений. Результатом также является эффективность используемого сырья (САП или удобрений). Данное изобретение охватывает разработку состава суспензии на основе суперабсорбента, пригодного для гидростимулирующего покрытия семян, и способа покрытия семян этой суспензией.

10

В частности, данное изобретение регулирует время, необходимое для покрытия семени, уменьшает количество необходимых ингредиентов и обеспечивает более равномерное распределение ингредиентов.

15 Использование суперабсорбентов для покрытия семян дает возможность обеспечить более высокую всхожесть и последующий рост зеленой массы для достижения более высоких урожаев. Однако суперабсорбенты должны быть нанесены очень однородно на поверхность семени, чтобы максимизировать их эффективность. Применение суперабсорбентов для покрытия семени наиболее желательно для посевов в
20 полувсасушливых и засушливых районах.

Основным нововведением данного изобретения, устраняющим большинство недостатков предшествующего уровня техники, является использование в качестве носителя жидкой диспергирующей фазы, в которой диспергирован САП, а также других компонентов,
25 входящих в состав суспензии. Жидкая диспергирующая фаза с функцией носителя основана на этаноле и/или изопропанолем и, помимо функции носителя и диспергирующей жидкой среды, имеет задачу временно блокировать способность САП поглощать воду до тех пор, пока летучие компоненты суспензии не испарятся.

30 Жидкая диспергирующая фаза суспензии позволяет равномерно смачивать всю поверхность семени, решая тем самым проблему однородности нанесения САП. В отличие от порошковых частиц САП без жидкой сплошной фазы, она способна эффективно проникать во все неровности и складки, при этом покрытие поверхности САП будет равномерно во всех точках поверхности семени. Однородность покрытия также
35 наблюдается при сравнении отдельных семян в партии, а также между разными партиями.

Помимо обеспечения равномерного покрытия семени САП, надежный контроль нормы внесения САП обеспечивается за счет изменения концентрации САП в суспензии или изменения размера частиц САП в суспензии, соответственно. Это всегда гарантирует, что оптимальное количество САП применяется к семени, что приводит к равномерной динамике прорастания и появления всходов для всех семян семенной секции и, таким образом, в конечном итоге к сбалансированному насаждению. Сбалансированное насаждение – это путь к более высокому урожаю.

- 10 Важным аспектом данного изобретения является содержание суперабсорбента от 25 до 40 масс. % суспензии. Слишком большое количество суперабсорбента на поверхности семян приводит к удушению семени, высокому поглощению воды в непосредственной близости от семени, тем самым препятствуя достаточному доступу кислорода и удалению метаболитов проросшего семени. Кроме того, суперабсорбент может быть недостаточно
- 15 покрыт адгезивом, и поэтому суперабсорбент останется открытым, что приведет к более высокой гигроскопичности, поглощению влаги воздуха, агломерации и связыванию отдельных семян и пыли. Липкие семена не могут быть технологически обработаны, транспортированы или просеяны без проблем. Кроме того, повышенный уровень запыленности не соответствует требуемому стандарту по пыли. И наоборот, слишком
- 20 малое количество суперабсорбента на поверхности семени, особенно в засушливых районах, приводит к недостатку влаги, низкой всхожести семени и прорастанию растений. Композиции с низкой суперабсорбирующей способностью на поверхности семени известны в данной области техники и имеют упомянутые выше недостатки. Неоднородное или различное количество суперабсорбента, нанесенного на семя, приводит к
- 25 неравномерному росту растения.

Данное изобретение упрощает процесс обработки семени, поскольку нет необходимости предварительно смачивать семя или наносить на них адгезивный слой, но благодаря содержащемуся в суспензии адгезивному компоненту (например, ПВАц) сухие семена также можно обрабатывать непосредственно без предварительной обработки. Таким образом, экономится время, необходимое для обработки семян, и расширяется область применения этого способа. В то же время адгезивный компонент выполняет функции пленкообразующего компонента - выравнивание поверхности обработанного семени. Таким образом, прикрепление САП является стабильным, и в то же время частицы САП

35 становятся монолитной частью покрытия без значительного выступания частиц САП,

устраняя проблему нестабильного прикрепления САП к поверхности семени, что также устраняет проблему сыпучести семян, поскольку обработанные семена не застревают.

5 После обработки семян частицы САП защищают пленкообразующим компонентом (например, ПВА) от влаги воздуха, тем самым устраняя проблему высокой восприимчивости САП к влажности воздуха, и последующего склеивая обработанных семян между собой и образования комков.

10 Важным аспектом данного изобретения является содержание дисперсии или адгезивного раствора, включающего воду, в пределах от 0,1 до 8 масс. % суспензии, этанола и/или изопропанола в пределах от 40 до 70 масс. % суспензии и адгезива в пределах от 1 до 10 масс. % суспензии. Слишком большое количество адгезива препятствует прорастанию семян, потому что семена тратят слишком много стартовых питательных веществ и энергии для прорыва адгезивного слоя, и их недостаточно для дальнейшего роста, что
15 приводит к гибели растения. При слишком высокой концентрации воды и слишком низкой концентрации этанола вода поглощается суперабсорбентом, образуются агломераты и отдельные семена слипаются, что является технологическим препятствием для обработки семян. Слишком высокая концентрация этанола оказывает неблагоприятное воздействие на семя из-за биологических процессов, происходящих при
20 прорастании, а также удорожает условия охраны труда.

Другие компоненты суспензии, а именно тальк и графитовые хлопья, также оказывают благотворное влияние на сыпучие свойства семени. Они также противодействуют взаимному склеиванию семян и образованию комков, особенно после испарения летучих
25 компонентов суспензии. Кроме того, графит, благодаря своей способности проводить электричество, снижает накопленный в семенах электрический заряд, возникающий в результате трения семян в процессе покрытия в устройстве для покрытия семян, а также частично во время транспортировки или в случае передачи семян соответственно. Уменьшение электрического заряда в семенах уменьшает образование комков в семенах.

30 Важным аспектом данного изобретения является содержание смазывающего вещества в диапазоне от 0,1 до 15 масс. % суспензии и содержание антистатической добавки в диапазоне от 0,1 до 5 масс. % суспензии. Слишком большое количество смазывающих добавок приводит к образованию неполной пленки на поверхности семян и повышенной
35 запыленности. Точно так же слишком большое количество антистатических добавок

приводит к повышенной запыленности. Наоборот, слишком низкое количество смазывающих и антистатических добавок приводит к образованию агломератов из отдельных семян, неприемлемым свойствам сыпучести и к образованию электрического заряда, способствующего агрегации семян в агломераты.

5 Кроме того, важно отметить, что содержание отдельных компонентов является результатом долгосрочных испытаний (мин. 3-летние циклы) в реальных условиях (фермы, поля в различных климатических условиях) и в статистически значимых количествах. Заявленное содержание компонентов в данной суспензии является
10 компромиссом между оптимальной физиологией семян и оптимальной обработкой (приготовление суспензии, хранение, нанесение суспензии на семя, сушка семени, сыпучесть).

Дозирование САП в виде суспензии позволяет в полной мере использовать устройства для
15 покрытия семени, в отличие от современных способов, где не было возможности использовать жидкостное дозирующее оборудование для дозирования САП. Дозирование САП в виде суспензии ускоряет процесс обработки семени и, таким образом, позволяет использовать любое устройство для покрытия семени с устройством дозирования жидкости, без необходимости дополнительного устройства дозирования порошка.

20 Дозирование САП в виде суспензии также позволяет использовать устройства непрерывной обработки семени.

Жидкая диспергирующая фаза суспензии также может быть использована в качестве
25 носителя для активных веществ (питательные вещества, удобрения, витамины, микроэлементы, макроэлементы, минералы, инокулянты, увлажнители, пестициды, такие как инсектициды, фунгициды, гербициды, биоциды и биопестициды, биоудобрения, регуляторы роста или биостимуляторы и т.п.), предпочтительно в количестве от 0,1 до 10 масс. % суспензии, которые после испарения летучих компонентов входят в состав
30 образующейся семенной пленки, а также в качестве заякоривающего агента. Функция заякоривания семени в субстрате (в земле) заключается в проникновении образовавшегося вокруг семени геля в капилляры субстрата, непосредственно контактирующего с семенами. Возникающая в результате связь семени с субстратом предотвращает вытеснение семени корнями из почвы, что приводит к замедлению роста корней.
35 Заякоривание также предотвращает выдавливание семян из земли или на поверхность.

Заякоривание семени приводит к более быстрому росту корней в глубину, что обеспечивает более быстрый доступ к источнику воды. Еще одним преимуществом такой глубокой стабилизации является то, что семена прорастают более равномерно, что обеспечивает более равномерный урожай. Однородные насаждения имеют более высокую урожайность.

Примеры активных агентов, используемых в данной суспензии, включают, но не ограничиваются ими, питательные вещества, удобрения, витамины, микроэлементы, макроэлементы, минералы, инокулянты, увлажнители, пестициды, такие как инсектициды, фунгициды, гербициды, биоциды и биопестициды, биоудобрения, регуляторы роста или биостимуляторы. Питательные вещества, микроэлементы, макроэлементы и минералы представляют собой вещества, обеспечивающие необходимые питательные вещества для роста и жизни растений, и могут быть выбраны из группы, включающей азот, фосфор, калий, кальций, магний, серу, бор, медь, железо, хлорид, марганец, молибден и цинк. Удобрения представляют собой питательные вещества для растений и могут быть выбраны из группы, включающей азотные, фосфорные и калийные удобрения, их комбинации и органические удобрения. Биоудобрения являются разновидностью удобрений и могут включать микроорганизмы родов *Rhizobium*, *Azotobacterium*, *Azospirillum*, сине-зеленые водоросли или фосфат-сольюбилизирующие бактерии. Витамины могут включать витамины группы В, С и Е. Инокулянты представляют собой микроорганизмы, стимулирующие рост, и могут быть выбраны из группы, включающей *Rhizobium*, *Agrobacterium* и микоризные грибы, например рода *Glomeromycota*. Увлажнители представляют собой вещества, которые смачивают поверхность и образуют так называемую проводящую зону в почве и включают, например, поверхностно-активные вещества, гидрофильные цепи и т.д.

Пестициды и инсектициды представляют собой вещества, предназначенные для уничтожения насекомых или других организмов, повреждающих культурные растения, и могут быть выбраны из группы, включающей фосфорорганические пестициды, карбаматные пестициды (например, тиам), хлорорганические инсектициды, пиретроидные пестициды и микробные пестициды. Биопестициды являются подмножеством пестицидов и могут включать микробные биопестициды, т.е. микроорганизмы рода *Bacillus*, *Trichoderma*, *Agrobacterium*, *Paecilomyces*, *Azospirillum*, *Glomus*, *Bradyrhizobium*, *Paenibacillus*, *Rhizobium* и *Enterobacter*, или метаболиты, продуцируемые этими микроорганизмами, т.е. сидерофоры, бацилликотин, антибиотики,

ферменты, фитогормоны, липопептиды, антибактериальные поликетиды и фунгицидные метаболиты. Фунгициды являются веществами для уничтожения грибов и плесени и могут быть выбраны из группы, включающей диметоморф, манкоцеб, трициклазол, карбендазим, гексаконазол, металаксил, беномил, дифеноконазол, пропиконазол, китазин, тебуконазол, тригидроксид хлорида меди (I), гидроксид меди (I), тридеморф и пропинеб. Гербициды представляют собой вещества, предназначенные для уничтожения нежелательной растительности и сорняков, и могут быть выбраны из группы, включающей феноксикислоты, бензойную кислоту, динитроанилин, бипиридилиевые соли, замещенные мочевины и соединения мышьяка.

Регуляторы роста включают промоторы и ингибиторы роста, например ауксины, гиббереллины, цитокинины (промоторы) или абсцизовая кислота (ингибитор). Биостимуляторы представляют собой вещества, повышающие эффективность питательных веществ, устойчивость к абиотическим стрессам и/или свойства качества урожая, и могут включать биоудобрения, регуляторы роста, инокулянты, фульвокислоты, гуминовые кислоты, гумины, гидролизаты белков, бетаины (например, глицин-бетаин), полиамины, экстракты водорослей и хитозана.

Другим существенным аспектом указанного содержания отдельных компонентов данной суспензии является результирующая вязкость суспензии, которая влияет на смачивание поверхности семени в устройстве для покрытия семени. Правильно подобранная вязкость позволяет использовать современные устройства, используемые для покрытия или обработки семени. Если бы вязкость была слишком высокой, насосы и распределительные диски в устройстве не могли бы использоваться, и в то же время поверхность семян не была бы достаточно и однородно увлажнена и, следовательно, покрыта. Таким образом, вязкость также влияет на количество, которое остается на поверхности семян.

В качестве семени используют кукурузу, пшеницу и другие семена злаковых культур, такие как семена ячменя, овса, ржи, риса, семена подсолнечника, рапса, сахарной свеклы, сои, хлопка, сорго, фруктов, овощей, злаков и другие мелкие семена, такие как бобы, горох, можно использовать чечевицу, арахис или рис. Суспензию также можно наносить на семена овощей и фруктов, такие как, например, огурец, помидор и тому подобные.

Целью данного изобретения является достижение повышенной всхожести семян за счет САП в засушливых и полувсасушливых зонах, улучшение характеристик сыпучести при

транспортировке семени и применении семени для повышения эффективности осаждения САП на семени, повышение однородности САП на семени, подавление образование комков семян в процессе покрытия, а также после процесса покрытия, применение САП в качестве носителя для активных веществ, применение САП в качестве стабилизатора глубины семени.

Способ покрытия семян суспензией на основе суперабсорбента по изобретению включает дозирование суспензии, содержащей суперабсорбент, адгезив в растворе воды и этанола и/или воды и изопропанола, смазывающую и антистатическую добавки в течение 5 до 20 секунд, чтобы посеять в устройстве для покрытия семени, затем высвобождение семени с покрытием из устройства для покрытия семени в течении 1-10 секунд. Суспензию дозируют в количестве от 0,1 до 15 масс. %, предпочтительно от 1 до 10 масс. %, например от 1 до 5 масс. % или от 1 до 2,5 масс. % по отношению к массе и типу семени. Количество дозируемой суспензии также зависит от качества самих семян, в частности от их чистоты или запыленности соответственно. По мере увеличения запыленности дозировка суспензии увеличивается для всех культур. В то же время возрастает риск образования агломератов из-за пыли.

В предпочтительном варианте осуществления способа покрытия семени суспензия содержит указанные выше активные вещества.

ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Изобретение будет дополнительно подтверждено графическими материалами, на которых на фиг. 1 показаны проросшие растения кукурузы из непокрытых (слева) и покрытых (справа) данной суспензией семян.

Иллюстративные варианты осуществления

Осуществление данного изобретения поясняется посредством примеров. Предпочтительный вариант осуществления не ограничивает объем защиты. Термины в единственном и множественном числе, используемые в тексте заявки и в формуле изобретения, используются взаимозаменяемо (например, адгезив – адгезивы).

Пример 1:

В Таблице 1 ниже приведены примерные композиции данной суспензии, пригодные для гидростимулирующего покрытия семян сои, сорго, сахарной свеклы, кукурузы, пшеницы и рапса. Массовые % указаны относительно 100 % по массе полученной суспензии.

Семена	САП	Вода	Этанол	Адгезив	Смазывающая добавка	Антистатическая добавка
	[масс. %]	[масс. %]	[масс. %]	[масс. %]	[масс. %]	[масс. %]
Соя	36,0	2,4	46,4	8,0	6,2	1,0
Сорго	39,5	2,1	49,7	7,0	0,8	0,9
Сахарная свекла	32,7	3,6	51,9	6,0	4,6	1,2
Кукуруза	26,7	3,4	61,9	4,0	2,0	2,0
Пшеница	26,3	5,8	50,8	9,6	5,3	2,2
Семена рапса	28,4	4,5	53,6	3,8	5,6	4,1

5 Таблица 1. Примерные композиции данной суспензии на различных типах семян.

Пример 2:

Способ покрытия семян данной суспензией включает дозирование суспензии, содержащей сополимер акрилата калия и акриламида, поливинилацетат в растворе воды и этанола, тальк и чешуйчатый графит, в течение 10 секунд на семена пшеницы в устройстве для предпосевной обработки семян, с последующим удалением семян пшеницы с покрытием из устройства для предпосевной обработки семян в течение 3 секунд. Затем семена, покрытые суспензией, высушивали. В результате получают семена пшеницы с равномерным покрытием, которые не прилипают к другим семенам.

15

Пример 3:

Способ покрытия семян данной суспензией включает дозирование суспензии, содержащей сополимер акрилата калия и акриламида, поливинилацетат в растворе воды и этанола, полипропилен и чешуйчатый графит, в течение 16 секунд на семена кукурузы, предварительно покрытые пестицидом (активным агентом) в устройстве для предпосевной обработки семян, с последующим удалением семян кукурузы с покрытием из устройства для предпосевной обработки семян в течение 6 секунд. Затем семена, покрытые суспензией, высушивали. В результате получают семена кукурузы с

20

равномерным покрытием, которые не прилипают к другим семенам. Кроме того, пестицидный слой защищен слоем данной суспензии, что уменьшает запыленность и стирание отдельных семян.

5 **Пример 4:**

Способ покрытия семян данной суспензией включает дозирование пестицида (активного ингредиента) на семена рапса в устройстве для предпосевной обработки семян, сразу после этого дозирование суспензии, содержащей сополимер акрилата калия и акриламида, поливинилпирролидон в растворе воды и этанола, тальк и чешуйчатый графит, на семена рапса в устройстве для предпосевной обработки семян в течение 5 секунд, после чего семена рапса с покрытием удаляют из устройства для предпосевной обработки семян в течение 2 секунд. Затем семена, покрытые суспензией, высушивали. В результате получают равномерно обработанные пестицидами и семена рапса с покрытием, которые не прилипают к другим семенам. Дозирование пестицида (активного вещества) и данной суспензии также была уменьшена за один этап без необходимости удаления семян из устройства для предпосевной обработки семян.

Пример 5:

Способ покрытия семян данной суспензией включает дозирование суспензии, содержащей сополимер акрилата калия и акриламида, поливинилацетат в растворе воды и этанола, тальк, чешуйчатый графит и биостимулятор (активный агент) в течение 15 секунд на семени сои в устройстве для предпосевной обработки семян, с последующим удалением семени сои с покрытием из устройства для предпосевной обработки семян в течение 9 секунд. Затем семена, покрытые суспензией, высушивали. В результате получают равномерно обработанные биостимуляторами и семена сои с покрытием, которые не прилипают к другим семенам.

Пример 6:

Сравнение семян рапса, имеющих гидростимулирующее покрытие с данной суспензией, и семян рапса без гидростимулирующего покрытия на 3 разных испытательных станциях в Чешской Республике, находящихся в различных климатических условиях (А – Хлумец-над-Цидлиной, В – Опава, С – Лужаны у Пржештиц), см. Таблицу 2. Засушливые условия выше среднего были зарегистрированы на испытательной станции В, что отразилось на самой высокой урожайности (19 %) по сравнению с контролем.

Экспериментальная станция	А	Б	В
Семена с покрытием	5,39	3,22	6,13
Семена без покрытия	5,11	2,70	5,85
Увеличение урожайности	5 %	19 %	5 %

Таблица 2. Сравнение урожайности семян рапса с использованием данной суспензии и без нее.

Пример 7:

- 5 Средние значения параметров прорастания и роста семян пшеницы, покрытых данной суспензией, по сравнению с контрольными семенами без покрытия, см. Таблицу 3. Данная суспензия оказала положительное влияние на все измеряемые параметры. Семена, покрытые данной суспензией, достигли лучшего прорастания, меньшего количества аномалий и патологий у проросших растений, а также большего количества надземной и
- 10 подземной биомассы.

Параметр	Семена с покрытием	Семена без покрытия
Прорастание через 48 ч [%]	94,17	83,33
Прорастание через 192 ч [%]	97,50	93,75
Непроросшие семена [%]	2,50	6,25
Аномально проросшие семена [%]	1,25	2,15
Патологии при прорастании [%]	3,75	8,40
Длина стебля [мм]	64,27	56,59
Количество корней [шт/растение]	3,88	3,67
Длина корня [мм/растение]	278,48	262,48
Масса биомассы [мг/растение]	14,38	13,51

Таблица 3. Средние значения параметров прорастания и роста семян пшеницы.

Пример 8:

- 15 На фиг. 1 показаны проросшие растения кукурузы из непокрытых (слева) и покрытых (справа) данной суспензией семян. Растения, проросшие из семян с покрытием, имеют большее количество биомассы, более развитую корневую систему и облиственные части по сравнению с растениями без покрытия.

Пример 9:

Тест Хойбаха используется для определения количества свободно движущейся пыли и абразивных частиц вокруг обработанных семян при определенных условиях механического воздействия. Значение, рекомендованное Европейским агентством по
5 обработке семян (ESTA), составляет 0,5 г частиц на 700000 семян. В случае семян рапса, покрытых данной суспензией, было достигнуто значение 0,1783 г частиц/700000 семян, что ниже рекомендуемого предела. Низкая запыленность и истираемость семян особенно ценятся с точки зрения безопасности труда (особенно в случае, например, обработки пестицидами) и эффективности всего процесса покрытия, а именно количества покрытия,
10 которое остается на семенах.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ

Данное изобретение применимо для покрытия семян сельскохозяйственных и садовых культур с целью улучшения всхожести, улучшения баланса роста, ускорения доступа
15 воды к корням, стабилизации положения семян в субстрате и повышения урожайности. Оно также применимо для покрытия гранулированных и микрогранулированных удобрений с целью связывания питательных веществ и веществ, содержащихся в них, с последующим пролонгированным высвобождением.

**Суспензия на основе суперабсорбента, пригодная для гидростимулирующего
покрытия семян, и способ покрытия семян такой суспензией**

Область техники изобретения

5 Суспензия на основе суперабсорбента, в частности для гидростимулирующего покрытия семян, и способ покрытия семян такой суспензией. В основном используется в сельском хозяйстве и садоводстве. Суперабсорбент (САП = суперабсорбирующий полимер) используется для покрытия семян вместе с активными ингредиентами, чтобы связать воду в почве для увеличения всхожести при отсутствии воды и, следовательно, для повышения

10 урожайности культур, или для уменьшения частоты полива и уменьшения испарения воды из почвы, соответственно. Ингредиенты, используемые в сочетании с САП, улучшают свойства сыпучести (уменьшают трение и истирание) между семенами и снижают износ деталей сеялки. Суспензию можно использовать как носитель активных ингредиентов и как стабилизатор глубины.

15 УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Сельскохозяйственное производство зависит, в частности, от качества семян. Чем лучше семена (с высокой всхожестью, устойчивостью к вредителям, способностью эффективно использовать отдельные компоненты почвы, такие как питательные вещества и вода), тем выше вероятность получения более высоких урожаев. Во время прорастания в семени

20 происходит несколько метаболических процессов. Время прорастания зависит от качества семян, факторов окружающей среды (температуры, наличия воды) и т.п. Однако цель состоит в том, чтобы добиться оптимальной всхожести и определенного роста растений даже в неблагоприятных климатических условиях.

В последние годы на первый план вышел вопрос о недостатке влаги в почве в момент

25 прорастания. В прошлом проблема прорастания семян в отсутствие влаги решалась с помощью различных методов гидратации, предназначенных для обеспечения быстрого и оптимального прорастания, чтобы помочь достичь стабильного производства в

соответствующих экономических условиях. По этой причине семена перед посевом обрабатывали различными способами.

Примером использовавшейся методики улучшения всхожести семян, которая применяется до сих пор, является так называемая «прайминг» (пропитка). Эта методика была
5 разработана W. Heydecker et al. 1974 г., и включает осмотический контроль подачи воды к семенам с помощью водного раствора водорастворимых полимеров (полиэтиленгликоля, полипропионата натрия и т.п.) или водных растворов солей (W. Heydecker, J. Higgins and R. L. Gulliver, 1973, Nature (London) 246 p.42-44; W. Heydecker, 1974, Univ. Nottingham Sch. Agr. Rep. 1973/1974:50-67; Zuo Weineng et al., 1987, Chinese Science Bulletin 32:1438).

- 10 Еще одна методика – «прайминг в барабане». Эта методика была разработана H. R. Rows в 1987 году и состоит в обработке семян распылением во вращающемся барабане, непосредственно контролируя массу воды без использования какой-либо другой среды (GB 2192781 B).

- 15 Методика «прайминга твердой матрицей», разработанная A.G. Taylor et al. в 1988 году контролирует подачу воды к семенам, используя порошкообразный материал (Агро-Лиг) в качестве среды (AG Taylor, DS Klein and TH Whitlow, 1988, Scientia Horticulturae 37 (1988) 1-11; US 4912874 A; EP 0309551 B1; WO 88/07318 A1).

- 20 Наконец, еще одна известная методика известен как «матрикондиционирование». Методика, разработанная A. A. Khan et al. в 1990 году контролирует подачу воды к семенам с помощью водорастворимых пористых материалов (Micro-Cel E, Zonolite) (A.A. Khan, H. Miura, J. Prusinski, I. Ilyas Matri-conditioning of seeds to improve emergence Proceedings National Symposium on Stand Establishment of Horticultural Crops, Minneapolis, MN Apr.4-6,1990).

- 25 Эти методики увлажняют семена перед посевом. Однако есть у них и некоторые недостатки:

Методика прайминга не подходит для больших объемов на коммерческом уровне.

Методика прайминга в барабане проста, но проблемы заключаются в точном механическом контроле количества воды, а также в технологии.

Эта методика позволяет обрабатывать семена в простых медленно вращающихся устройствах, но проблема заключается в разделении семян после обработки.

5 Помимо этих методик, в последнее время ведутся работы по использованию суперабсорбентов - веществ, которые связывают воду, а затем постепенно отдают ее растениям. Были разработаны две методики:

- первая заключается в использование суперабсорбента для посева в почву, когда полимер добавляется к месту посева вместе с семенами, что основано на процессе, при котором САП прилипает ко всему субстрату (почве)
- второй способ - нанесение суперабсорбента на поверхность семян и последующий их посев

Патентные документы, относящиеся к этой технологии, включают US 2004077498 A1, US 2008236037 A1, US 2010093535 A1, US 9169164 B2, US 9212245 B2, US 9238774 B2, US 2012258811 A1, US 2014298872 A1 и US 2012277099 A1.

Первоначально вещества наносили на посевной материал с помощью системы медленно вращающихся барабанов-дозаторов и сушили в сушильном шкафу (прайминг с барабаном). Основным недостатком была более высокая требовательность к количеству используемых веществ, их неравномерное распределение и продолжительность процесса.

20 В предшествующем уровне техники можно найти способы, посредством которых суперабсорбент (САП) наносят на семена в виде порошка. С различными вариациями это способы, в которых на семя наносят адгезив, а затем добавляют САП (порошкообразный) (CN 106471952 A), или используют способность САП прилипать к влажной поверхности (US 2012277099 A1), при этом САП может очень быстро и эффективно впитывать воду в свою структуру, тем самым прикрепляясь к поверхности семени, если поверхность семени ранее была влажной. В обоих случаях САП дозируют в виде порошка. В обоих случаях необходимо, чтобы семя было покрыто либо адгезивом, либо веществом, которое содержит

определенное количество воды и оставляет поверхность семени достаточно влажной перед дозированием САП. Таким образом, в обоих случаях требуется предварительная обработка - одна дополнительная операция перед дозированием порошка САП.

Оба этих случая имеют ряд недостатков. Большинство этих недостатков связано с порошковой формой САП. Дозированием порошка САП невозможно добиться однородного покрытия семени. Неоднородность покрытия бывает в пределах одного семени, а также при сравнении семян друг с другом или даже между партиями. Еще одним недостатком является то, что в случае порошкообразного САП частицы САП недостаточно интенсивно прилипают к поверхности семян и осыпаются при хранении и посевных работах. Этот недостаток увеличивает потребление САП и снижает эффективность процесса покрытия. Частицы САП также увеличивают расход САП, которые не соприкасаются с поверхностью семени в процессе покрытия, поскольку отсасываются всасывающим устройством.

Частицы САП, прилипшие к поверхности вышеуказанными способами, приводят к ухудшению сыпучих свойств семян, и может произойти застревание семян в устройствах сеялки или во время других операций, когда семена транспортируются просеиванием. В то же время частицы САП, заякоренные таким образом, очень чувствительны к атмосферной влаге, что вызывает слипание САП и, таким образом, связывание семян друг с другом, что вызывает проблемы при хранении, транспортировке и посеве.

Существенным недостатком является то, что в вышеупомянутых способах дозированию только САП должна предшествовать операция предварительной обработки семян для прикрепления частиц САП к поверхности. Такое ограничение приводит к дальнейшему снижению эффективности в отношении времени, необходимого для предварительной обработки.

Процесс предварительной обработки также влияет на различное качество прикрепления САП к поверхности, а также на количество прикрепленного САП, что может иметь отрицательный эффект, если слишком много САП или САП прилипает к семени, или не влияет, если слишком мало САП прикрепляется к семени. Различное количество

прикрепленного САП может привести к различной динамике всходов и более позднему развитию растений, что может снизить общую урожайность.

С точки зрения охраны здоровья указанные методы имеют осложнения, так как в атмосферу попадают очень мелкие частицы САП, что ухудшает условия труда. Частицы САП могут
5 выбрасываться в атмосферу при дозировании САП в устройство для покрытия семян, при выгрузке обработанных семян, а также при последующей обработке обработанных семян.

Технологическим недостатком является ограниченность применения устройств для покрытия семян. В приоритетном порядке устройства для покрытия семян оборудуются автоматическими устройствами дозирования жидкости, но эта возможность не может быть
10 использована для дозирования порошка САП. Для дозирования порошкообразных материалов необходимо дополнить устройство для покрытия семян дозирующим устройством для порошкообразных материалов, что влечет за собой дополнительные затраты. Применение порошка САП в устройствах для покрытия семян, где отсутствует
15 оборудование для дозирования порошка, невозможно. В упомянутом способе(ах) дополнительно требуется, чтобы за нанесением САП следовала дозировка разделяющих веществ (РВ), также в виде порошка, что требует дополнительного устройства дозирования порошкового материала и, следовательно, дополнительных затрат.

Применение способов в устройствах непрерывного покрытия семян также было бы весьма проблематичным, а то и невозможным.

20 В международной патентной заявке WO 2005059023 A1 описана суспензия на основе суперабсорбента, пригодная для покрытия семян, содержащая суперабсорбент, адгезив, диспергированный или растворенный, предпочтительно в водном растворе, и биоактивную стимулирующую рост добавку. Суперабсорбент представляет собой крахмальный сополимер с присоединенным (сополимерный каркас), например, акрилонитрилом,
25 акриловой кислотой или акриламидом (присоединенные вещества). Суспензию наносят на семена в водном растворе, вызывая преждевременное поглощение воды суперабсорбентом в процессе осаждения, связывание и агрегацию отдельных обработанных семян и засорение устройств сеялки.

Международная патентная заявка WO 0166668 A2 раскрывает композицию, подходящую для покрытия семян, содержащую суперабсорбент полиакрилата натрия в количестве 0,3% масс., удобрение (действующее вещество) в количестве 1,2% масс., полиэтиленгликоль 1450 в количестве 23,5% масс. и этанол в количестве 75% масс. Эту композицию наносили на поверхность зерновок злаковых Pickseed™. Другая раскрытая композиция, подходящая для покрытия семян, содержит суперабсорбент полиакрилата натрия в количестве 4,4% масс., удобрение (действующее вещество) в количестве 15,6% масс., полиэтиленгликоль 1450 в количестве 30% масс. и этанол в количестве 50% масс. Эту композицию наносили на поверхность семян риса в соотношении 3,3:1 (семя:композиция). Полиэтиленгликоль используется в составе именно как смазка и компонент, обеспечивающий лучшую взаимную совместимость других полимеров, но не как адгезив или пленкообразующий агент. Недостатком является также использование натриевой соли полиакрилата, которая засоляет почву за счет добавления катионов натрия.

В публикации Chen, Junwu et al. (Swelling behaviours of polyacrylate superabsorbent in the mixtures of water and hydrophilic solvents) описывается поведение полиакрилатных суперабсорбентов (полиакрилата натрия) в смеси воды и гидрофильных растворителей (например, 20 %, 40 % и 60 % метанола или этанола). Равновесие поглощения воды суперабсорбентом определяли через 10 мин и 48 часов, из чего авторы пришли к выводу, что добавление низкополярного растворителя (метанола, этанола) сильно снижает поглощающую способность суперабсорбента, особенно в краткосрочной перспективе. В публикации подробно рассматривается только полиакрилат натрия, но не его сополимеры или полиакрилаты с другими противоионами.

В публикации You, Ying-Cai et al. (Synthesis and swelling behaviour of crosslinked copolymers of neutralized maleic anhydride with other monomers) описывается поведение сополимера малеинового ангидрида/акриламида и сополимера малеинового ангидрида/акриламида/гидроксиэтилметакрилата с N,N'-метиленабисакриламидом в качестве сшивающего агента. В публикации обсуждается абсорбционная способность этих сополимеров в растворах спиртов (метанол, этанол, гликоль, глицерин) и воде, также на основе синергизма неионных (ОН, CONH₂) и ионных функциональных групп (COOK). Избыток ионных функциональных групп увеличивает гидрофильность и абсорбционную

способность сополимера, а избыток неионных групп снижает абсорбционную способность. Явной тенденцией является снижение абсорбционной способности указанных сополимеров с увеличением концентрации спирта в водном растворе (20 %, 40 % и 60 %), при этом этанол демонстрирует наибольшее снижение абсорбционной способности из всех протестированных спиртов. Из-за наличия двух карбоксильных групп в одном мономерном звене недостатком малеинового ангидрида является более высокая чувствительность к мультивалентным ионам (2^+ , 3^+), присутствующим в почве (в основном Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+}), более сильные внутримолекулярные взаимодействия внутри одной полимерной цепи, более интенсивная флокуляция между разными полимерными цепями и слишком сильное (даже необратимое) закрепление одновалентных ионов (Na^+ , K^+).

В международной публикации заявки на патент WO 2013158284 A1 описан способ снижения запыленности при посеве семян за счет нанесения на семя смазывающего компонента со слоем активных веществ (пестициды и др.). Смазочный компонент содержит воски синтетического, растительного и/или животного происхождения (например, полипропиленовый воск) и характеризуется меньшей запыленностью семян, чем тальк или графит. В смазочный компонент не входит какой-либо суперабсорбент, который увеличивал бы абсорбционную способность или даже обеспечивал абсорбцию воды в этом слое.

В международной публикации заявки на патент WO 2007103076 A1 описана композиция для покрытия семян для улучшенного связывания биоактивного компонента (например, инсектицида, фунгицида), а также улучшения сыпучести семян с покрытием при транспортировке и посеве. Композиция содержит адгезив (например, поливинилацетат или полиакрилат), воск (например, натуральный, минеральный или синтетический воск), пигмент (например, слюду, покрытую диоксидом титана) и стабилизатор (суспендирующий агент, увлажнитель, биоцид). Композицию, являющуюся влажной, наносят на семена в водном растворе, который в случае полиакрилата (хотя и действующего в данном случае как адгезив) может вызвать преждевременное поглощение воды перед посевом в почву.

В заявке на патент США US 2015267063 A1 описана композиция для покрытия семян,

содержащая антистатическую или электропроводящую добавку, например аллотропную модификацию углерода (например, графит) или электропроводящий полимер.

В публикации Black et al. раскрывается использование графита и талька для улучшения сыпучести семян.

- 5 Словацкая заявка на полезную модель SK 50110-2016 U1 и словацкая заявка на патент SK 50069-2016 A3 раскрывают комбинацию веществ (композицию для покрытия), содержащую суперабсорбент (полиакриламид, полиакрилат или сополимеры крахмала) и адгезивный раствор в смеси воды и этанола, и предпочтительно лубриканты и биологически активные вещества. Суперабсорбент присутствует и наносится на семена
- 10 отдельно в сухом состоянии, что может увеличить запыленность, истирание поверхности семян и неровность поверхности суперабсорбирующего слоя. Водно-этанольная смесь адаптирована для растворения адгезива (от 30 до 50 % по массе раствора адгезива), при этом указанное количество этанола (от 20 до 40 % по массе раствора адгезива) и воды (от 10 до 50 % по массе раствора адгезива) может привести к преждевременному поглощению
- 15 воды суперабсорбентом во время нанесения. Более того, описан способ покрытия семян этой комбинацией в два этапа, сначала на семена наносят раствор адгезива и только на последующем этапе суперабсорбент в сухом состоянии.

- В заявке на патент США US 2016219871 A1 раскрывается обработка семян с помощью полимерных гидрогелей, способных поглощать воду, для улучшения показателей
- 20 прорастания семян в условиях низкой влажности. Композиции для обработки семян на основе сшитого полиакрилата калия (гидрогель BountiGel™ от компании mOasis Inc.) раскрыты и показаны на примере семян газонной травы, кукурузы и брокколи. Этот гидрогель наносят на семена в ротационной машине для покрытия семян (например, Aginnovation Rotary-6 seed machine) последовательно в виде порошкового состава 1 после
- 25 этапа предварительного нанесения раствора адгезива А. После покрытия семян порошковым составом 1 семена дополнительно покрывают раствором адгезива В и порошковым составом 2, т. е. в последовательности А -> 1 -> А -> 1 -> В -> 2. В целом, вся композиция наносится на семена в количестве 7,5% масс. Раствор адгезива А содержит 10-20 об. % поливинилпирролидона РVP40 в дихлорметане. Порошковый состав 1

содержит 5 г сшитого полиакрилата калия и 5 г порошкообразного талька. Раствор адгезива В содержит 20 об. % поливинилацетата в дихлорметане. Порошковый состав 2 содержит 1 г порошкообразного картофельного крахмала и 9 г порошкообразного талька. Кроме того, раскрыт способ покрытия семян в ротационной машине для покрытия семян, который 5 показан на примере семян газонной травы, кукурузы и брокколи. Более того, композиция для покрытия семян может содержать активный ингредиент для улучшения свойств семян, например, питательное вещество (N, NO₃⁻, K, P, Mg, Ca), удобрение, агент, регулирующий pH, гербицид, пестицид или фунгицид.

В международной патентной заявке WO 8501736 A1 раскрыта водопоглощающая композиция для покрытия семян, содержащая мелкодисперсный полиакрилат (противоион 10 не указан), мелкодисперсный полиакриламид и мелкодисперсный графит в качестве прилипателя. Полиакрилат и полиакриламид образуют «однородную смесь», но не сополимер. Тем не менее, полиакрилат может образовывать сополимер с присоединенными цепями крахмала. Размер частиц полиакрилата и полиакриламида предпочтительно не 15 превышает 1000 мкм, т. е. 60 мкм для полиакрилата и 300 и 20 мкм для полиакриламида, размер частиц графита предпочтительно не превышает 200 мкм, т. е. составляет от 10 до 20 мкм. Композиция дополнительно содержит активный ингредиент, т. е. удобрение, инсектицид, пестицид, фунгицид или азотфиксирующие бактерии. В предпочтительном варианте осуществления в композиции содержится 33,3% графита (размер частиц от 10 до 20 20 мкм), 33,3% внутренне сшитого сополимера полиакрилата с присоединенными цепями крахмала (размер частиц 60 мкм), 16,0% сшитого полиакриламида (размер частиц 300 мкм) и 17,4 % сшитого полиакриламида (размер частиц 20 мкм). Этап покрытия проводят либо непосредственно на семени сухим способом (количество этапов не указывается), либо в почве перед посевом в виде водной суспензии.

В статье «Super absorbent polymer seed coatings promote seed germination and seedling growth of Caragana korshinskii in drought, Su Li-Qiang et al., 2017» описано исследование отдельных суперабсорбентов в композициях для покрытия семян (например, семена Caragana korshinskii) в пяти группах А-Е, а именно полиакриламида (А), полиакрилата натрия (В), денатурированного поливинилового спирта, доступного под торговой маркой Balite™, 30 эффективного полиагента (С), сополимера полиакрилата калия и полиакриламида,

доступного под торговой маркой Hankeshu™ aquasorb (D) и сополимера полиакрилата натрия и полиакриламида, доступного под торговой маркой Zhengyuan™ aquasorb (E). В качестве адгезива использовали этиленцеллюлозу (1,5% в абсолютном этаноле), и ее покрывали в растворе перед покрытием семян суперабсорбентом. В качестве наполнителя и смазывающей добавки использовали смесь аттапульгитовой глины (= гидратированный алюмосиликат магния) и талька в соотношении 2:1. Содержание сополимера полиакрилата калия и полиакриламида в испытанных композициях составляло 1% масс., 4% масс., 7% масс., 10% масс. и 13% масс. и он оказался наиболее эффективным суперабсорбентом благодаря наибольшей водосорбционной способности, тогда как остальные компоненты смеси всегда представляли собой аттапульгитовую глину и тальк в соотношении 2:1. Этап покрытия семян осуществляли последовательно в машине для нанесения покрытий, при этом сначала наносили адгезив в этаноловом растворе, а затем наносили оставшиеся порошкообразные компоненты, этот процесс повторяли в течение 15 циклов.

В заявке на патент США US 7504445 B2 раскрыта водная суперабсорбирующая композиция для покрытия семян, содержащая сополимер полиакрилата калия или аммония и полиакриламида (ПАМ, например, доступная под торговой маркой Flobond™), предпочтительно в количестве 10-40 мол. % полиакрилата в сополимере, а также NPK-удобрения и целлюлозной мульчи. Полученная доза суперабсорбента составляет 0,01-0,1% масс. семян. В документе описывается замена натрия калием или аммонием по причине засоления почвы. Перед покрытием семян готовят водный раствор сополимера полиакрилата калия или аммония и полиакриламида, в который добавляют NPK-удобрение, целлюлозную мульчу и сами семена (в указанном порядке). Суспензию перемешивают в течение 30 мин, а затем нею опрыскивают почву.

В публикации Dan Anderson от 2014 г. (доступно по ссылке https://www.agweb.com/article/talc_and_graphite_what_you_need_to_know_before_you_plant_NAA_Dan_Anderson, 27 November 2020) раскрыта композиция, содержащая тальк (в качестве смазывающего вещества) и графит (в качестве антистатической добавки) в соотношении 80:20, для улучшения сыпучих свойств семян и устранения электрического заряда в устройствах для посева семян. В смеси могут содержаться дополнительные активные вещества.

- В заявке на патент США US 2019000075 A1 раскрыта суспензия на основе суперабсорбента, подходящая для гидростимулирующего покрытия семян, содержащая суперабсорбент в виде сополимера акрилата натрия и акриламида в диапазоне от 5 до 60, предпочтительно от 15 до 35% масс., связующие и пленкообразующие вещества (такие как
- 5 ПВП, ПВА, графит) диспергированные или растворенные в водном растворе, смазывающие добавки (такие как графит в концентрации 67% масс.) и пригодные для улучшения свойств сыпучести семян и дополнительные добавки, такие как минеральные или органические соли (соли калия), диспергирующие органические полимеры или биологически активные вещества для улучшения свойств семян.
- 10 В международной патентной заявке WO 9103149 A1 раскрыта полутвердая матричная композиция на основе суперабсорбента, пригодная для гидростимулирующего инкапсулирования семян, включающая суперабсорбент в виде сополимера акрилата калия и акриламида в диапазоне от 1 до 25% масс. сухой матрицы, связующие вещества (такие как ПВА или ПВП) в диапазоне от 0 до 40% масс. сухой матрицы и дополнительные добавки,
- 15 такие как торфяной мох, неионогенное поверхностно-активное вещество и биологически активные вещества для улучшения свойств семян.

- В заявке на патент Великобритании GB 1591415 A раскрыта композиция почвенной матрицы из сухих частиц почвы и почвенных добавок для улучшения удержания воды вокруг семян, включающая почву, суперабсорбент в виде сополимера акрилата калия и
- 20 акриламида, смазывающие добавки (такие как графит), подходящая для улучшения сыпучих свойств в диапазоне от 1 до 2% масс., а также другие добавки, такие как почвенные добавки, вероятно влияющие на рост растений, такие как вода, органические спирты или тальк без какой-либо очевидной конкретной цели.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

- 25 Задачей данного изобретения является создание экологически нейтральной композиции, пригодной для гидростимулирующего покрытия семян, обеспечивающей удержание воды в непосредственной близости от посева семени, более высокую всхожесть и всхожесть растений, особенно в засушливых условиях, и равномерный рост. Кроме того, композиция

должна быть управляемой и применяться к семенам более эффективным образом, чем в предшествующем уровне техники, в отношении соблюдения строгих сельскохозяйственных, промышленных стандартов и стандартов безопасности, а также с улучшенными механическими свойствами семени с покрытием (свойства сыпучести, 5 запыленность, адгезия).

Вышеупомянутые недостатки предшествующего уровня техники устранены данной суспензией на основе суперабсорбента, подходящей для гидростимулирующего покрытия семян, содержащей суперабсорбент, адгезивы, диспергированные или растворенные в растворе воды и этанола и/или воды и изопропанола, смазывающие добавки, подходящие 10 для улучшения сыпучих свойств семян и антистатическую добавку, подходящую для устранения электрического заряда.

Суперабсорбент, который представляет собой сополимер акрилата и акриламида, составляет от 25 до 40% масс. суспензии. Предпочтительно суперабсорбент представляет собой сополимер акрилата калия и акриламида, где акрилат калия может быть результатом 15 частичной или полной нейтрализации мономерной акриловой кислоты. Отдельные мономеры могут образовывать чередующуюся, статистическую, блочную или присоединенную структуру сополимера и могут находиться в пропорции друг к другу, например в диапазоне от 25:75 до 75:25 (акрилат:акриламид), например 25:75, 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, 70:30 или 75:25. При прорастании семени суперабсорбент постепенно 20 разрушается, а акриламидные цепи расщепляются до аммиака, который вместе с акриловой калиевой солью обеспечивает семена важными биогенными элементами и питательными веществами. При использовании натриевой соли происходит нежелательное засоление почвы, что является одним из недостатков известного уровня техники.

Суспензия дополнительно содержит адгезивы, которые служат для фиксации САП, и 25 эксципиенты. Адгезивный компонент также служит пленкообразующим компонентом. В качестве адгезивов могут быть использованы поливинилацетат (ПВАц), гидроксиметилцеллюлоза, гидроксипропилцеллюлоза, гидроксипропилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза, поливинилпирролидон, сульфонат лигнина, аравийская камедь или сахараиды. Предпочтительно адгезив представляет собой поливинилацетат, поскольку,

- будучи плотным и гибким полимером, он способен образовывать тонкую и непрерывную пленку, закрывающую поверхность семени, тем самым не подвергая суперабсорбент воздействию влаги воздуха. Кроме того, поливинилацетат обладает желаемым уровнем биоразлагаемости на семени. Перед посевом семени может произойти слишком быстрая
- 5 биodeградация адгезивного слоя, а слишком медленная биodeградация не обеспечит оптимального роста растений. Адгезивы диспергируют или растворяют в растворе воды и этанола и/или воды и изопропанола, при этом адгезивный раствор содержит воду в диапазоне от 0,1 до 8% масс. суспензии, этанол или изопропанол в диапазоне от 40 до 70% масс. суспензии и адгезив в диапазоне от 1 до 10% масс. суспензии.
- 10 Еще одним компонентом являются смазывающие добавки – вспомогательные вещества, улучшающие сыпучесть. Смазывающим веществом может быть графит, тальк, дисульфид молибдена, политетрафторэтилен, полипропилен или их смеси. Предпочтительно смазывающее вещество представляет собой графит и/или тальк. Суспензия содержит смазывающее добавки в количестве от 0,1 до 15% масс. суспензии.
- 15 Суспензия также содержит антистатическую добавку в количестве от 0,1 до 5% масс. суспензии для устранения электрического заряда. Предпочтительно антистатическая добавка представляет собой графитовые хлопья.

Суспензия может также содержать активные вещества, улучшающие свойства семени, которые могут представлять собой питательные вещества, такие как удобрения, витамины,

20 микроэлементы, макроэлементы, увлажнители, смачивающие агенты, пестициды, такие как инсектициды, фунгициды и гербициды, или регуляторы роста или биостимуляторы в диапазон от 0,1 до 10% масс. суспензии.

Семя с данной суспензией достигают более высокой всхожести и появления всходов по сравнению с необработанными семенами, связывая почвенную влагу и необходимые

25 питательные вещества непосредственно с семенами, а затем высвобождая их в периоды дефицита. Результатом является более высокая урожайность с гектара, более высокая производительность биомассы, устойчивость растений к вредителям и более высокая приживаемость молодых растений. Результатом также является эффективность

используемого сырья (САП или удобрений). Данное изобретение охватывает разработку состава суспензии на основе суперабсорбента, пригодного для гидростимулирующего покрытия семян, и способа покрытия семян этой суспензией.

В частности, данное изобретение регулирует время, необходимое для покрытия семени, уменьшает количество необходимых ингредиентов и обеспечивает более равномерное распределение ингредиентов.

Использование суперабсорбентов для покрытия семян дает возможность обеспечить более высокую всхожесть и последующий рост зеленой массы для достижения более высоких урожаев. Однако суперабсорбенты должны быть нанесены очень однородно на поверхность семени, чтобы максимизировать их эффективность. Применение суперабсорбентов для покрытия семени наиболее желательно для посевов в полувсасушливых и засушливых районах.

Основным нововведением данного изобретения, устраняющим большинство недостатков предшествующего уровня техники, является использование в качестве носителя жидкой диспергирующей фазы, в которой диспергирован САП, а также других компонентов, входящих в состав суспензии. Жидкая диспергирующая фаза с функцией носителя основана на этаноле и/или изопропаноле и, помимо функции носителя и диспергирующей жидкой среды, имеет задачу временно блокировать способность САП поглощать воду до тех пор, пока летучие компоненты суспензии не испарятся.

Жидкая диспергирующая фаза суспензии позволяет равномерно смачивать всю поверхность семени, решая тем самым проблему однородности нанесения САП. В отличие от порошковых частиц САП без жидкой сплошной фазы, она способна эффективно проникать во все неровности и складки, при этом покрытие поверхности САП будет равномерно во всех точках поверхности семени. Однородность покрытия также наблюдается при сравнении отдельных семян в партии, а также между разными партиями.

Помимо обеспечения равномерного покрытия семени САП, надежный контроль нормы внесения САП обеспечивается за счет изменения концентрации САП в суспензии или

изменения размера частиц САП в суспензии, соответственно. Это всегда гарантирует, что оптимальное количество САП применяется к семени, что приводит к равномерной динамике прорастания и появления всходов для всех семян семенной секции и, таким образом, в конечном итоге к сбалансированному насаждению. Сбалансированное насаждение – это путь к более высокому урожаю.

Важным аспектом данного изобретения является содержание суперабсорбента от 25 до 40% масс. суспензии. Слишком большое количество суперабсорбента на поверхности семян приводит к удушению семени, высокому поглощению воды в непосредственной близости от семени, тем самым препятствуя достаточному доступу кислорода и удалению метаболитов проросшего семени. Кроме того, суперабсорбент может быть недостаточно покрыт адгезивом, и поэтому суперабсорбент останется открытым, что приведет к более высокой гигроскопичности, поглощению влаги воздуха, агломерации и связыванию отдельных семян и пыли. Липкие семена не могут быть технологически обработаны, транспортированы или просеяны без проблем. Кроме того, повышенный уровень запыленности не соответствует требуемому стандарту по пыли. И наоборот, слишком малое количество суперабсорбента на поверхности семени, особенно в засушливых районах, приводит к недостатку влаги, низкой всхожести семени и прорастанию растений. Композиции с низкой суперабсорбирующей способностью на поверхности семени известны в данной области техники и имеют упомянутые выше недостатки. Неоднородное или различное количество суперабсорбента, нанесенного на семя, приводит к неравномерному росту растения.

Данное изобретение упрощает процесс обработки семени, поскольку нет необходимости предварительно смачивать семя или наносить на них адгезивный слой, но благодаря содержащемуся в суспензии адгезивному компоненту (например, ПВАц) сухие семена также можно обрабатывать непосредственно без предварительной обработки. Таким образом, экономится время, необходимое для обработки семян, и расширяется область применения этого способа. В то же время адгезивный компонент выполняет функции пленкообразующего компонента - выравнивание поверхности обработанного семени. Таким образом, прикрепление САП является стабильным, и в то же время частицы САП становятся монолитной частью покрытия без значительного выступания частиц САП,

устраняя проблему нестабильного прикрепления САП к поверхности семени, что также устраняет проблему сыпучести семян, поскольку обработанные семена не застревают.

После обработки семян частицы САП защищают пленкообразующим компонентом (например, ПВА) от влаги воздуха, тем самым устраняя проблему высокой
5 восприимчивости САП к влажности воздуха, и последующего склеивая обработанных семян между собой и образования комков.

Важным аспектом данного изобретения является содержание дисперсии или адгезивного раствора, включающего воду, в пределах от 0,1 до 8% масс. суспензии, этанола и/или
10 изопропанола в пределах от 40 до 70% масс. суспензии и адгезива в пределах от 1 до 10% масс. суспензии. Слишком большое количество адгезива препятствует прорастанию семян, потому что семена тратят слишком много стартовых питательных веществ и энергии для прорыва адгезивного слоя, и их недостаточно для дальнейшего роста, что приводит к гибели растения. При слишком высокой концентрации воды и слишком низкой концентрации этанола вода поглощается суперабсорбентом, образуются агломераты и
15 отдельные семена слипаются, что является технологическим препятствием для обработки семян. Слишком высокая концентрация этанола оказывает неблагоприятное воздействие на семя из-за биологических процессов, происходящих при прорастании, а также удорожает условия охраны труда.

Другие компоненты суспензии, а именно тальк и графитовые хлопья, также оказывают
20 благотворное влияние на сыпучие свойства семени. Они также противодействуют взаимному склеиванию семян и образованию комков, особенно после испарения летучих компонентов суспензии. Кроме того, графит, благодаря своей способности проводить электричество, снижает накопленный в семенах электрический заряд, возникающий в результате трения семян в процессе покрытия в устройстве для покрытия семян, а также
25 частично во время транспортировки или в случае передачи семян соответственно. Уменьшение электрического заряда в семенах уменьшает образование комков в семенах.

Важным аспектом данного изобретения является содержание смазывающего вещества в диапазоне от 0,1 до 15% масс. суспензии и содержание антистатической добавки в диапазоне от 0,1 до 5% масс. суспензии. Слишком большое количество смазывающих

добавок приводит к образованию неполной пленки на поверхности семян и повышенной запыленности. Точно так же слишком большое количество антистатических добавок приводит к повышенной запыленности. Наоборот, слишком низкое количество смазывающих и антистатических добавок приводит к образованию агломератов из
5 отдельных семян, неприемлемым свойствам сыпучести и к образованию электрического заряда, способствующего агрегации семян в агломераты.

Кроме того, важно отметить, что содержание отдельных компонентов является результатом долгосрочных испытаний (мин. 3-летние циклы) в реальных условиях (фермы, поля в различных климатических условиях) и в статистически значимых количествах. Заявленное
10 содержание компонентов в данной суспензии является компромиссом между оптимальной физиологией семян и оптимальной обработкой (приготовление суспензии, хранение, нанесение суспензии на семя, сушка семени, сыпучесть).

Дозирование САП в виде суспензии позволяет в полной мере использовать устройства для покрытия семени, в отличие от современных способов, где не было возможности
15 использовать жидкостное дозирующее оборудование для дозирования САП. Дозирование САП в виде суспензии ускоряет процесс обработки семени и, таким образом, позволяет использовать любое устройство для покрытия семени с устройством дозирования жидкости, без необходимости дополнительного устройства дозирования порошка.

Дозирование САП в виде суспензии также позволяет использовать устройства
20 непрерывной обработки семени.

Жидкая диспергирующая фаза суспензии также может быть использована в качестве носителя для активных веществ (питательные вещества, удобрения, витамины, микроэлементы, макроэлементы, минералы, инокулянты, увлажнители, пестициды, такие как инсектициды, фунгициды, гербициды, биоциды и биопестициды, биоудобрения,
25 регуляторы роста или биостимуляторы и т.п.), предпочтительно в количестве от 0,1 до 10% масс. суспензии, которые после испарения летучих компонентов входят в состав образующейся семенной пленки, а также в качестве заякоривающего агента. Функция заякоривания семени в субстрате (в земле) заключается в проникновении образовавшегося

вокруг семени геля в капилляры субстрата, непосредственно контактирующего с семенами. Возникающая в результате связь семени с субстратом предотвращает вытеснение семени корнями из почвы, что приводит к замедлению роста корней. Заякоривание также предотвращает выдавливание семян из земли или на поверхность. Заякоривание семени приводит к более быстрому росту корней в глубину, что обеспечивает более быстрый доступ к источнику воды. Еще одним преимуществом такой глубокой стабилизации является то, что семена прорастают более равномерно, что обеспечивает более равномерный урожай. Однородные насаждения имеют более высокую урожайность.

Примеры активных агентов, используемых в данной суспензии, включают, но не ограничиваются ими, питательные вещества, удобрения, витамины, микроэлементы, макроэлементы, минералы, инокулянты, увлажнители, пестициды, такие как инсектициды, фунгициды, гербициды, биоциды и биопестициды, биоудобрения, регуляторы роста или биостимуляторы. Питательные вещества, микроэлементы, макроэлементы и минералы представляют собой вещества, обеспечивающие необходимые питательные вещества для роста и жизни растений, и могут быть выбраны из группы, включающей азот, фосфор, калий, кальций, магний, серу, бор, медь, железо, хлорид, марганец, молибден и цинк. Удобрения представляют собой питательные вещества для растений и могут быть выбраны из группы, включающей азотные, фосфорные и калийные удобрения, их комбинации и органические удобрения. Биоудобрения являются разновидностью удобрений и могут включать микроорганизмы родов *Rhizobium*, *Azotobacterium*, *Azospirillum*, сине-зеленые водоросли или фосфат-сольбилизующие бактерии. Витамины могут включать витамины группы В, С и Е. Инокулянты представляют собой микроорганизмы, стимулирующие рост, и могут быть выбраны из группы, включающей *Rhizobium*, *Agrobacterium* и микоризные грибы, например рода *Glomeromycota*. Увлажнители представляют собой вещества, которые смачивают поверхность и образуют так называемую проводящую зону в почве и включают, например, поверхностно-активные вещества, гидрофильные цепи и т.д.

Пестициды и инсектициды представляют собой вещества, предназначенные для уничтожения насекомых или других организмов, повреждающих культурные растения, и могут быть выбраны из группы, включающей фосфорорганические пестициды, карбаматные пестициды (например, тиам), хлорорганические инсектициды,

- пиретроидные пестициды и микробные пестициды. Биопестициды являются подмножеством пестицидов и могут включать микробные биопестициды, т.е. микроорганизмы рода *Bacillus*, *Trichoderma*, *Agrobacterium*, *Paecilomyces*, *Azospirillum*, *Glomus*, *Bradyrhizobium*, *Paenibacillus*, *Rhizobium* и *Enterobacter*, или метаболиты, продуцируемые этими микроорганизмами, т.е. сидерофоры, бациллибоктин, антибиотики, ферменты, фитогормоны, липопептиды, антибактериальные поликетиды и фунгицидные метаболиты. Фунгициды являются веществами для уничтожения грибов и плесени и могут быть выбраны из группы, включающей диметоморф, манкоцеб, трициклазол, карбендазим, гексаконазол, металаксил, беномил, дифеноконазол, пропиконазол, китазин, тебуконазол, тригидроксид хлорида меди (I), гидроксид меди (I), тридеморф и пропинеб. Гербициды представляют собой вещества, предназначенные для уничтожения нежелательной растительности и сорняков, и могут быть выбраны из группы, включающей феноксикислоты, бензойную кислоту, динитроанилин, бипиридилиевые соли, замещенные мочевины и соединения мышьяка.
- 15 Регуляторы роста включают промоторы и ингибиторы роста, например ауксины, гиббереллины, цитокинины (промоторы) или абсцизовая кислота (ингибитор). Биостимуляторы представляют собой вещества, повышающие эффективность питательных веществ, устойчивость к абиотическим стрессам и/или свойства качества урожая, и могут включать биоудобрения, регуляторы роста, инокулянты, фульвокислоты, гуминовые
- 20 кислоты, гумины, гидролизаты белков, бетаины (например, глицин-бетаин), полиамины, экстракты водорослей и хитозана.

Другим существенным аспектом указанного содержания отдельных компонентов данной суспензии является результирующая вязкость суспензии, которая влияет на смачивание поверхности семени в устройстве для покрытия семени. Правильно подобранная вязкость

25 позволяет использовать современные устройства, используемые для покрытия или обработки семени. Если бы вязкость была слишком высокой, насосы и распределительные диски в устройстве не могли бы использоваться, и в то же время поверхность семян не была бы достаточно и однородно увлажнена и, следовательно, покрыта. Таким образом, вязкость также влияет на количество, которое остается на поверхности семян.

В качестве семени используют кукурузу, пшеницу и другие семена злаковых культур, такие как семена ячменя, овса, ржи, риса, семена подсолнечника, рапса, сахарной свеклы, сои, хлопка, сорго, фруктов, овощей, злаков и другие мелкие семена, такие как бобы, горох, можно использовать чечевицу, арахис или рис. Суспензию также можно наносить на
5 семена овощей и фруктов, такие как, например, огурец, помидор и тому подобные.

Целью данного изобретения является достижение повышенной всхожести семян за счет САП в засушливых и полусушливых зонах, улучшение характеристик сыпучести при транспортировке семени и применении семени для повышения эффективности осаждения САП на семени, повышение однородности САП на семени, подавление образования комков
10 семян в процессе покрытия, а также после процесса покрытия, применение САП в качестве носителя для активных веществ, применение САП в качестве стабилизатора глубины семени.

Способ покрытия семян суспензией на основе суперабсорбента по изобретению включает дозирование суспензии, содержащей суперабсорбент, адгезив в растворе воды и этанола
15 и/или воды и изопропанола, смазывающую и антистатическую добавки в течение 5 до 20 секунд, чтобы посеять в устройстве для покрытия семени, затем высвобождение семени с покрытием из устройства для покрытия семени в течении 1-10 секунд. Суспензию дозируют в количестве от 0,1 до 15 масс.

%, предпочтительно от 1 до 10% масс., например от 1 до 5% масс. или от 1 до 2,5% масс. по
20 отношению к массе и типу семени. Количество дозируемой суспензии также зависит от качества самих семян, в частности от их чистоты или запыленности соответственно. По мере увеличения запыленности дозировка суспензии увеличивается для всех культур. В то же время возрастает риск образования агломератов из-за пыли.

В предпочтительном варианте осуществления способа покрытия семени суспензия
25 содержит указанные выше активные вещества.

ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Изобретение будет дополнительно подтверждено графическими материалами, на которых на фиг. 1 показаны проросшие растения кукурузы из непокрытых (слева) и покрытых (справа) данной суспензией семян.

Иллюстративные варианты осуществления

- 5 Осуществление данного изобретения поясняется посредством примеров. Предпочтительный вариант осуществления не ограничивает объем защиты. Термины в единственном и множественном числе, используемые в тексте заявки и в формуле изобретения, используются взаимозаменяемо (например, адгезив – адгезивы).

Пример 1:

- 10 В Таблице 1 ниже приведены примерные композиции данной суспензии, пригодные для гидростимулирующего покрытия семян сои, сорго, сахарной свеклы, кукурузы, пшеницы и рапса. Массовые % указаны относительно 100 % по массе полученной суспензии.

Семена	САП	Вода	Этанол	Адгезив	Смазываю щая добавка	Антистати ческая добавка
	[% масс.]	[% масс.]	[% масс.]	[% масс.]	[% масс.]	[% масс.]
Соя	36,0	2,4	46,4	8,0	6,2	1,0
Сорго	39,5	2,1	49,7	7,0	0,8	0,9
Сахарная свекла	32,7	3,6	51,9	6,0	4,6	1,2
Кукуруза	26,7	3,4	61,9	4,0	2,0	2,0
Пшеница	26,3	5,8	50,8	9,6	5,3	2,2
Семена рапса	28,4	4,5	53,6	3,8	5,6	4,1

- 15 Талица 1. Примерные композиции данной суспензии на различных типах семян.

Пример 2:

Способ покрытия семян данной суспензией включает дозирование суспензии, содержащей сополимер акрилата калия и акриламида, поливинилацетат в растворе воды и этанола, тальк и чешуйчатый графит, в течение 10 секунд на семена пшеницы в устройстве для

предпосевной обработки семян, с последующим удалением семян пшеницы с покрытием из устройства для предпосевной обработки семян в течение 3 секунд. Затем семена, покрытые суспензией, высушивали. В результате получают семена пшеницы с равномерным покрытием, которые не прилипают к другим семенам.

5 **Пример 3:**

Способ покрытия семян данной суспензией включает дозирование суспензии, содержащей сополимер акрилата калия и акриламида, поливинилацетат в растворе воды и этанола, полипропилен и чешуйчатый графит, в течение 16 секунд на семена кукурузы, предварительно покрытые пестицидом (активным агентом) в устройстве для предпосевной
10 обработки семян, с последующим удалением семян кукурузы с покрытием из устройства для предпосевной обработки семян в течение 6 секунд. Затем семена, покрытые суспензией, высушивали. В результате получают семена кукурузы с равномерным покрытием, которые не прилипают к другим семенам. Кроме того, пестицидный слой защищен слоем данной суспензии, что уменьшает запыленность и стирание отдельных
15 семян.

Пример 4:

Способ покрытия семян данной суспензией включает дозирование пестицида (активного ингредиента) на семена рапса в устройстве для предпосевной обработке семян, сразу после этого дозирование суспензии, содержащей сополимер акрилата
20 калия и акриламида, поливинилпирролидон в растворе воды и этанола, тальк и чешуйчатый графит, на семена рапса в устройстве для предпосевной обработки семян в течение 5 секунд, после чего семена рапса с покрытием удаляют из устройства для предпосевной обработки семян в течение 2 секунд. Затем семена, покрытые суспензией, высушивали. В результате получают равномерно обработанные
25 пестицидами и семена рапса с покрытием, которые не прилипают к другим семенам. Дозирование пестицида (активного вещества) и данной суспензии также была уменьшена за один этап без необходимости удаления семян из устройства для предпосевной обработки семян.

Пример 5:

Способ покрытия семян данной суспензией включает дозирование суспензии, содержащей сополимер акрилата калия и акриламида, поливинилацетат в растворе воды и этанола, тальк, чешуйчатый графит и биостимулятор (активный агент) в течение 15 секунд на семени сои в устройстве для предпосевной обработки семян, с последующим удалением семени сои с покрытием из устройства для предпосевной обработки семян в течение 9 секунд. Затем семена, покрытые суспензией, высушивали. В результате получают равномерно обработанные биостимуляторами и семена сои с покрытием, которые не прилипают к другим семенам.

Пример 6:

Сравнение семян рапса, имеющих гидростимулирующее покрытие с данной суспензией, и семян рапса без гидростимулирующего покрытия на 3 разных испытательных станциях в Чешской Республике, находящихся в различных климатических условиях (А

– Хлумец-над-Цидлиной, В – Опава, С – Лужаны у Пржештиц), см. Таблицу 2. Засушливые условия выше среднего были зарегистрированы на испытательной станции В, что отразилось на самой высокой урожайности (19 %) по сравнению с контролем.

Экспериментальная станция	А	Б	В
Семена с покрытием	5,39	3,22	6,13
Семена без покрытия	5,11	2,70	5,85
Увеличение урожайности	5 %	19 %	5 %

Таблица 2. Сравнение урожайности семян рапса с использованием данной суспензии и без нее.

Пример 7:

Средние значения параметров всхожести и роста семян пшеницы, покрытых данной суспензией, по сравнению с контрольными непокрытыми семенами, см. в таблице 3. Данная суспензия оказала положительное влияние на все измеряемые параметры. Семена, покрытые данной суспензией, достигли лучшего прорастания, меньшего количества

аномалий и патологий у проросших растений, а также большего количества надземной и подземной биомассы.

Параметр	Семена с покрытием	Семена без покрытия
Проращение через 48 ч [%]	94,17	83,33
Проращение через 192 ч [%]	97,50	93,75
Непроросшие семена [%]	2,50	6,25
Аномально проросшие семена [%]	1,25	2,15
Патологии при проращении [%]	3,75	8,40
Длина стебля [мм]	64,27	56,59
Количество корней [шт/растение]	3,88	3,67
Длина корня [мм/растение]	278,48	262,48
Масса биомассы [мг/растение]	14,38	13,51

5 Талица 3. Средние значения параметров проращения и роста семян пшеницы.

Пример 8:

На фиг. 1 показаны проросшие растения кукурузы из непокрытых (слева) и покрытых (справа) данной суспензией семян. Растения, проросшие из семян с покрытием, имеют большее количество биомассы, более развитую корневую систему и облиственные части по сравнению с растениями без покрытия.

Пример 9:

Тест Хойбаха используется для определения количества свободно движущейся пыли и абразивных частиц вокруг обработанных семян при определенных условиях механического воздействия. Значение, рекомендованное Европейским агентством по обработке семян (ESTA), составляет 0,5 г частиц на 700000 семян. В случае семян рапса, покрытых данной суспензией, было достигнуто значение 0,1783 г частиц/700000 семян, что ниже рекомендуемого предела. Низкая запыленность и истираемость семян особенно ценятся с точки зрения безопасности труда (особенно в случае, например, обработки пестицидами) и эффективности всего процесса покрытия, а именно количества покрытия, которое остается на семенах.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ

Данное изобретение применимо для покрытия семян сельскохозяйственных и садовых культур с целью улучшения всхожести, улучшения баланса роста, ускорения доступа воды к корням, стабилизации положения семян в субстрате и повышения урожайности. Оно также применимо для покрытия гранулированных и микрогранулированных удобрений с
5 целью связывания питательных веществ и веществ, содержащихся в них, с последующим пролонгированным высвобождением.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Суспензия на основе суперабсорбента, подходящая для гидростимулирующего покрытия семян, содержащая суперабсорбент, адгезивы, диспергированные или растворенные в растворе воды и этанола и/или воды и изопропанола, смазывающие добавки, подходящие для улучшения сыпучести семян, и антистатическую добавку, подходящую для устранения электрического заряда, характеризующаяся тем, что содержит суперабсорбент в форме сополимера акрилата и акриламида в пределах от 25 до 40 масс. % суспензии, дисперсию или раствор адгезивов, содержащие воду в пределах от 0,1 до 8 масс. % суспензии, этанол и/или изопропанол в пределах от 40 до 70 масс. % суспензии и адгезивы в пределах от 1 до 10 масс. % суспензии, дополнительно смазывающие добавки в пределах от 0,1 до 15 масс. % суспензии и антистатическую добавку в пределах от 0,1 до 5 масс. % суспензии.
2. Суспензия по п. 1, характеризующаяся тем, что суперабсорбент представляет собой сополимер акрилата калия и акриламида.
3. Суспензия по п. 1 или п. 2, характеризующаяся тем, что адгезив представляет собой поливинилацетат, гидроксиметилцеллюлозу, гидроксиэтилцеллюлозу, гидроксипропилцеллюлозу, карбоксиметилцеллюлозу, поливинилпирролидон, сульфонат лигнина, аравийскую камедь или углеводы.
4. Суспензия по пп. 1, 2 или 3, характеризующаяся тем, что в качестве смазывающих добавок используют графит, тальк, дисульфид молибдена, политетрафторэтилен, полипропилен или их смеси.
5. Суспензия по пп. 1, 2, 3 или 4, характеризующаяся тем, что антистатическая добавка представляет собой графитовые хлопья.
6. Суспензия по любому из предшествующих пунктов, характеризующаяся тем, что она содержит активные вещества для улучшения свойств семян.
7. Суспензия по п. 6, характеризующаяся тем, что она содержит активные вещества для улучшения свойств семян в пределах от 0,1 до 10 масс. % суспензии.
8. Суспензия по пп. 6 и 7, характеризующаяся тем, что активные вещества для улучшения свойств семян представляют собой питательные вещества, удобрения, витамины, микроэлементы и макроэлементы, минералы, инокулянты, увлажнители, пестициды, такие как инсектициды, фунгициды, гербициды, биоциды и биопестициды, биоудобрения, регуляторы роста или биостимуляторы.
9. Суспензия по любому из пп. 1-8, характеризующаяся тем, что семя с покрытием представляют собой, в частности, семя кукурузы, пшеницы и других злаков, таких

как ячмень, овес, рожь, рис, семена подсолнечника, рапса, сахарной свеклы, сои, хлопка, сорго, нута, фруктов, овощей, травы и другие мелкие семена, такие как фасоль, горох, чечевица, арахис.

10. Способ покрытия семени суспензией по пп.1-9, характеризующийся тем, что включает дозирование суспензии, содержащей суперабсорбент, адгезивы в растворе воды и этанола и/или воды и изопропанола, смазывающие и антистатические добавки в течение 5-20 секунд на семя в устройстве для покрытия семени с последующим высвобождением семени с покрытием из устройства для покрытия семени в течении 1-10 секунд и сушкой семени с покрытием.
11. Способ по п. 10, характеризующийся тем, что суспензию дозируют в количестве от 0,1 до 15 мас. % по отношению к массе семени.
12. Способ по п. 10 или 11, характеризующийся тем, что суспензию дозируют на семя, предварительно обработанное по меньшей мере одним активным веществом из группы, включающей питательное вещество, удобрение, витамин, микроэлемент и макроэлемент, минерал, инокулянт, увлажнитель, пестицид, инсектицид, гербицид, фунгицид, биоцид, биопестицид, биоудобрение, регулятор роста или биостимулятор.
13. Способ по п. 10 или п. 11, характеризующийся тем, что он включает дозирование активного ингредиента по п. 12 на семена непосредственно перед дозированием суспензии.
14. Способ по п. 10 или п. 11, характеризующийся тем, что суспензия содержит активные вещества по п. 12.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

с изменениями согласно статье 34(2)(b) PCT

1. Суспензия на основе суперабсорбента, подходящая для гидростимулирующего покрытия семян, содержащая суперабсорбент в форме сополимера акрилата и акриламида, адгезивы, диспергированные или растворенные в растворе смазывающие добавки, подходящие для улучшения сыпучести семян, причем суспензия содержит адгезивы в пределах от 1 до 10% масс. суспензии, характеризующаяся тем, что адгезивы являются диспергированными или растворенными в растворе воды и этанола и/или воды и изопропанола, причем суспензия содержит суперабсорбент в пределах от 25 до 40% масс. суспензии, дисперсию или раствор адгезивов, содержащие воду в пределах от 0,1 до 8% масс. суспензии и этанол, и/или изопропанол в пределах от 40 до 70% масс. суспензии, и дополнительно смазывающие добавки в пределах от 0,1 до 15% масс. суспензии, причем суспензия дополнительно содержит антистатическую добавку, пригодную для устранения электрического заряда, в количестве от 0,1 до 5% масс. суспензии.
2. Суспензия по п. 1, характеризующаяся тем, что суперабсорбент представляет собой сополимер акрилата калия и акриламида.
3. Суспензия по пп. 1 или 2, характеризующаяся тем, что адгезив представляет собой поливинилацетат, гидроксиметилцеллюлозу, гидроксиэтилцеллюлозу, гидроксипропилцеллюлозу, карбоксиметилцеллюлозу, поливинилпирролидон, сульфонат лигнина, аравийскую камедь или углеводы.
4. Суспензия по пп. 1, 2 или 3, характеризующаяся тем, что в качестве смазывающих добавок используют графит, тальк, дисульфид молибдена, политетрафторэтилен, полипропилен или их смеси.
5. Суспензия по пп. 1, 2, 3 или 4, характеризующаяся тем, что антистатическая добавка представляет собой графитовые хлопья.
6. Суспензия по любому из предшествующих пунктов, характеризующаяся тем, что она содержит активные вещества для улучшения свойств семян, причем активные вещества для улучшения свойств семян выбраны из группы, включающей питательные вещества, удобрения, витамины, микроэлементы и макроэлементы, минералы, инокулянты, увлажнители, пестициды, такие как инсектициды, фунгициды, гербициды, биоциды и биопестициды, биоудобрения, регуляторы роста или биостимуляторы.
7. Суспензия по п. 6, характеризующаяся тем, что она содержит активные вещества для улучшения свойств семян в пределах от 0,1 до 10% масс. суспензии.
8. Суспензия по любому из пп. 1-7, характеризующаяся тем, что семя с покрытием представляют собой, в частности, семя кукурузы, пшеницы и других злаков, таких как

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

с изменениями согласно статье 34(2)(b) PCT

ячмень, овес, рожь, рис, семена подсолнечника, рапса, сахарной свеклы, сои, хлопка, сорго, нута, фруктов, овощей, травы и другие мелкие семена, такие как фасоль, горох, чечевица, арахис.

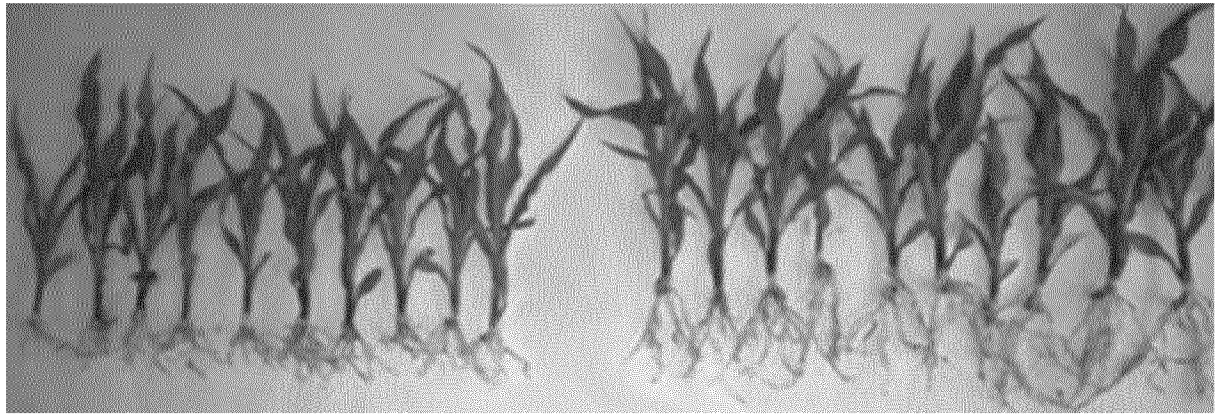
9. Способ покрытия семени суспензией по пп.1-8, характеризующийся тем, что включает дозирование суспензии, содержащей суперабсорбент, адгезивы в растворе воды и этанола и/или воды и изопропанола, смазывающие и антистатические добавки в течение 5-20 секунд на семя в устройстве для покрытия семени с последующим высвобождением семени с покрытием из устройства для покрытия семени в течении 1-10 секунд и сушкой семени с покрытием.

10. Способ по п. 9, характеризующийся тем, что суспензию дозируют в количестве от 0,1 до 15% масс. по отношению к массе семени.

11. Способ по п. 9 или 10, характеризующийся тем, что суспензию дозируют на семя, предварительно обработанное по меньшей мере одним активным веществом из группы, включающей питательное вещество, удобрение, витамин, микроэлемент и макроэлемент, минерал, инокулянт, увлажнитель, пестицид, инсектицид, гербицид, фунгицид, биоцид, биопестицид, биоудобрение, регулятор роста или биостимулятор.

12. Способ по пп. 9 или 10, характеризующийся тем, что он включает дозирование активного ингредиента на семена непосредственно перед дозированием суспензии, причем активное вещество выбрано из группы, включающей питательное вещество, удобрение, витамин, микроэлемент и макроэлемент, минерал, инокулянт, увлажнитель, пестицид, инсектицид, гербицид, фунгицид, биоцид, биопестицид, биоудобрение, регулятор роста или биостимулятор.

13. Способ по пп. 9 или 10, характеризующийся тем, что суспензия содержит активные вещества, выбранные из группы, включающей питательное вещество, удобрение, витамин, микроэлемент и макроэлемент, минерал, инокулянт, увлажнитель, пестицид, инсектицид, гербицид, фунгицид, биоцид, биопестицид, биоудобрение, регулятор роста или биостимулятор.



Семена без покрытия

Семена с покрытием

Фиг. 1