



(51) МПК  
*A01N 25/02* (2006.01)  
*A01N 63/00* (2006.01)  
*C05G 3/00* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*A01N 25/02 (2020.02); A01N 63/00 (2020.02); C05G 3/00 (2020.02)*

(21)(22) Заявка: 2019143591, 24.12.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 24.12.2019

Дата регистрации:  
 30.07.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.12.2019

(45) Опубликовано: 30.07.2020 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

119234, Москва, ул. Ломоносовский проспект,  
 27, стр. 1, Московский государственный  
 университет имени М.В. Ломоносова, Фонд  
 "Национальное интеллектуальное развитие"

(72) Автор(ы):

Федотов Геннадий Николаевич (RU),  
 Федотова Магдалина Федоровна (RU),  
 Шоба Сергей Алексеевич (RU),  
 Горепекин Иван Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
 образовательное учреждение высшего  
 образования "Московский государственный  
 университет имени М.В. Ломоносова" (МГУ)  
 (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
 о поиске: RU 2314690 C2, 20.01.2008. RU  
 2625957 C1, 20.07.2017. IN 175059 A1, 22.04.1995.

(54) СОРБЦИОННО-СТИМУЛИРУЮЩИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ  
 СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству. Сорбционно-стимулирующий препарат для предпосевной обработки семян яровой пшеницы полусухим способом включает гумат калия или натрия и автолизат пивных дрожжей, причем он дополнительно содержит кальциевый бентонит и полиэтиленгликоль и представляет собой глино-гумусовый комплекс в виде водной суспензии, включающей компоненты в следующей

концентрации: полиэтиленгликоль 250-350 мг/л, гумат 8-12 г/л, кальциевый бентонит 35-45 г/л, автолизат пивных дрожжей 10-14 г/л. Изобретение позволяет повысить стимулирующую способность препаратов для предпосевной обработки семян полусухим способом, ускорить прорастание семян яровой пшеницы и развитие их проростков. 1 табл.

RU 2 728 697 C1

RU 2 728 697 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*A01N 25/02* (2006.01)  
*A01N 63/00* (2006.01)  
*C05G 3/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*A01N 25/02 (2020.02); A01N 63/00 (2020.02); C05G 3/00 (2020.02)*(21)(22) Application: **2019143591, 24.12.2019**(24) Effective date for property rights:  
**24.12.2019**Registration date:  
**30.07.2020**

Priority:

(22) Date of filing: **24.12.2019**(45) Date of publication: **30.07.2020 Bull. № 22**

Mail address:

**119234, Moskva, ul. Lomonosovskij prospekt, 27,  
str. 1, Moskovskij gosudarstvennyj universitet  
imeni M.V. Lomonosova, Fond "Natsionalnoe  
intellektualnoe razvitie"**

(72) Inventor(s):

**Fedotov Gennadij Nikolaevich (RU),  
Fedotova Magdalina Fedorovna (RU),  
Shoba Sergej Alekseevich (RU),  
Gorepekin Ivan Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj  
universitet imeni M.V. Lomonosova" (MGU)  
(RU)**

(54) **SORPTION-STIMULATING PREPARATION FOR PRESOWING TREATMENT OF SPRING WHEAT SEEDS BASED ON POLYETHYLENE GLYCOL**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to the agriculture. Sorption-stimulating preparation for pre-sowing treatment of spring wheat seeds by semi-dry method includes potassium or sodium humate and beer yeast autolysate, wherein it further contains calcium bentonite and polyethylene glycol and is a clay-humus complex in form of an aqueous suspension comprising components in the following concentration:

polyethylene glycol 250–350 mg/l, humate 8–12 g/l, calcium bentonite 35–45 g/l, beer yeast autolysate 10–14 g/l.

EFFECT: invention increases stimulating capacity of preparations for presowing treatment of seeds with a semi-dry method, accelerates germination of seeds of spring wheat and development of their seedlings.

1 cl, 1 tbl

### Область техники

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к разработке препаратов-стимуляторов роста растений для предпосевной обработки семян яровой пшеницы. Предпосевная обработка семян - один из важнейших элементов технологии

5 выращивания агрокультур, позволяющий повышать их всхожесть и защищать от вредителей. Кроме того, она предупреждает появление и распространение ряда заболеваний в период роста и развития растений.

### Уровень техники

Известно, что для повышения энергии прорастания хорошие результаты дает

10 обработка семян полиэтиленгликолем (ПЭГ) с молекулярной массой 6000 (ПЭГ 6000). (З.В. Редькина и др.). Как правило, рекомендуют следующий способ обработки: семена промывают слабым раствором  $KMnO_4$  и замачивают в растворе ПЭГ 6000 на несколько суток.

Известны комплексные препараты на основе ПЭГ для предпосевной обработки

15 семян и посадочного материала растений, содержащие, например, компоненты в следующих соотношениях, мас. %: фурацилин - 0,45-0,9, катапол - 0,45-0,9, полиэтиленгликоль-400 (ПЭГ-400) - 89,0, диметилсульфоксид (ДМСО) - 0,9, вода - остальное (патент РФ №2565291). Такой состав обеспечивает стабильность в процессе длительного хранения, повышение бактерицидной и фунгицидной активности, однако

20 неприменим в промышленных масштабах.

Известен также СТИМУЛЯТОР РОСТА РАСТЕНИЙ МУВЕР® (<https://dolina.ua/ru/catalogue-exclusivnie-produkti/-76.html>), также изготовленный на основе ПЭГ и представляющий собой комплексный природно-синтетический препарат контактно-

25 системного действия для обработки семян и вегетирующих растений. ПЭГ легко проникает в ткани, выполняя функцию транспортного агента для всех препаратов, применяемых совместно со стимулятором роста МУВЕР®. Также ПЭГ структурирует свободную внутриклеточную воду, повышая ее биологическую активность, ускоряют процессы роста и фотосинтеза. МУВЕР® регулирует транспирацию и интенсивность минерального питания. Продукты распада ПЭГ - этаноламины являются элементами

30 питания растительной клетки. Отмытые соли гуминовых кислот усиливают корнеобразование и улучшают питание, что способствует активизации роста надземной части растений.

Основным недостатком перечисленных препаратов - стимуляторов роста является низкая эффективность стимуляции, а также невоспроизводимость получаемых

35 положительных результатов в промышленных масштабах.

Известен комплексный препарат, раскрытый в патенте РФ №2625957 и включающий в свой состав соли гиббереллиновых кислот (гиббереллины), гумат калия (натрия) и неочищенный автолизат пивных дрожжей (АПД), содержащий живые дрожжевые

40 клетки, при дозе автолизата пивных дрожжей 1,5-3 кг на тонну семян, дозе гиббереллинов 6,4-9,6 г на тонну семян и дозе гумата калия (натрия) 50-200 г на тонну семян.

Основным недостатком описанного выше препарата также является низкая эффективность действия стимулятора и невоспроизводимость получаемых

45 положительных результатов при применении на реальных почвах в промышленных масштабах. Связано это с тем, что при создании комплексного препарата необходимо не просто учитывать суммарный эффект от каждого из стимулирующих компонентов, а обеспечить наличие в препарате компонентов в определенных концентрациях, обеспечивающих определенный компонентный баланс, что способствует кратному

увеличению стимулирующей способности в реальных почвах.

#### Раскрытие сущности изобретения

Техническая проблема, решаемая посредством заявляемого изобретения, заключается в преодолении недостатков, присущих аналогам и прототипу, за счет создания сорбционно-стимулирующего препарата, обеспечивающего повышение стимулирующего действия ПЭГ при предпосевной обработке семян яровой пшеницы за счет обеспечения снижения поступления аллелотоксинов из почв в семена, уменьшения ингибирования почвенными аллелотоксинами прорастания семян и активации ПЭГ.

Таким образом, с одной стороны, известно влияние ПЭГ на рост семян, с другой стороны, использование его в качестве стимулятора роста при обработке семян в промышленных масштабах (полусухим способом) не практикуется. Таким образом, для промышленного использования полусухим способом известные препараты на основе ПЭГ не применимы, что и представляет собой проблему, решаемую посредством заявляемого изобретения.

Технический результат, достигаемый при использовании заявляемого изобретения, заключается в повышении стимулирующей способности препаратов для предпосевной обработки семян полусухим способом, что находит свое отражение в ускорении прорастания семян яровой пшеницы и развития их проростков.

Технический результат достигается тем, что сорбционно-стимулирующий препарат для предпосевной обработки семян яровой пшеницы полусухим способом, включающий гумат калия или натрия и автолизат пивных дрожжей, согласно техническому решению, дополнительно содержит кальциевый бентонит и полиэтиленгликоль, и представляет собой бентонито-гуматовый комплекс в виде водной суспензии, включающей указанные компоненты в следующей концентрации:

полиэтиленгликоль 250-350 мг/л,  
гумат 8-12 г/л,  
кальциевый бентонит 35-45 г/л,  
автолизат пивных дрожжей 10-14 г/л.

Техническая сущность изобретения заключается в том, что препарат, характеризующийся заявленными диапазонами концентраций компонентов, обеспечивает активацию ПЭГ при снижении поступления аллелотоксинов из почв в семена за счет формирования бентонито-гуматового комплекса. Это приводит к уменьшению ингибирования почвенными аллелотоксинами прорастания семян. Для этого при создании препарата к ПЭГ добавляют кальциевый бентонит с гуматом, и дополнительно вводят АПД в заявленных концентрациях. При взаимодействии гумусовых веществ (гуматы) с бентонитом образуются бентонито-гуматовые комплексы, обладающие значительно большей сорбционной способностью по отношению к органическим веществам (например, пестицидам), которые закрепляют аллелотоксины из почв, не позволяя им поступать в семена и ингибировать их развитие. То есть, введение в состав препарата кальциевого бентонита значительно усиливает поглощение препаратом аллелотоксинов из почв, снижая их количество, поступающее в семена. Это снижает ингибирующее действие аллелотоксинов на семена и позволяет лучше проявиться стимулирующей способности ПЭГ. Вводя в препарат АПД, блокируют активные центры гумусово-бентонитного (бентонито-гуматового) комплекса, способные поглощать из почв биологически активные вещества, оказывающие положительное влияние на развитие семян. Это позволяет получать высокую эффективность стимуляции развития семян яровой пшеницы при их обработке полусухим способом, что недостижимо при известных применениях ПЭГ. В реальных же производственных

условиях применения стимуляторов развития семян зерновых культур альтернативы полусухой обработке семян не существует из-за высокой производительности данного способа, позволяющего за короткий посевной период провести обработку семян для посева на больших площадях реальных хозяйств.

5 Подобраны интервалы концентраций, в которых препарат действует наиболее эффективно. Выявлено, что при определенных соотношениях «бентонит кальция - гумат», возникает бентонито-гуматовый комплекс, обладающий максимальной сорбционной способностью по отношению к органическим веществам (аллелотоксинам).

10 Для обеспечения сбалансированного количества бентонито-гуматового комплекса в препарате эмпирическим путем определены и проверены границы интервала его концентрации. Значение нижних границ интервалов кальциевого бентонита и гумата обусловлены способностью бентонито-гуматового комплекса эффективно поглощать и закреплять аллелотоксины, поступающие в семена из почв, а верхняя граница обусловлена тем, что количество биологически активных веществ из почв, способных  
15 стимулировать развитие семян, закрепляется на сорбенте в минимальной степени.

Для АПД выбранная нижняя граница интервала концентраций связана с необходимостью дополнительного блокирования активных центров сорбента, способных закреплять стимулирующие биологически активные вещества из почв, а  
20 верхняя граница обусловлена вытеснением стимулирующими биологически активными веществами из почв аллелотоксинов и увеличением их количества, поступающего в семена, что приводит к усилению ингибирования развития семян. Вместе с тем, следует учитывать, что на этот процесс накладывается поступление из АПД в семена веществ, стимулирующих развитие семян (например, витаминов).

Для ПЭГ, который является поверхностно-активным веществом, выбранные границы  
25 значений обусловлены наличием оптимальных концентраций в семенах (растениях), при которых биохимические реакции проходят с максимальной скоростью с учетом того, что часть ПЭГ закрепится на бентонито-гуматовом комплексе при приготовлении заявляемого препарата.

Осуществление изобретения

30 Дальнейшее описание сущности изобретения выполнено с использованием примеров конкретного выполнения.

Опыты проводили на семенах яровой пшеницы сорт «Любава» на дерново-подзолистой почве из окрестностей поймы реки Яхрома влажностью 18,1%.

35 Для оценки эффективности того или иного препарата использовали методику, основанную на существовании линейной зависимости между длиной проростков больших массивов семян и их насыпным объемом в воде, раскрытую, например, в патенте РФ №2683504. Известный способ оценки стимулирующей активности препаратов-стимуляторов позволяет обрабатывать большие партии семян за короткое время, что делает его применимым в промышленных масштабах. Суммарная длина  
40 проростков семян определяет их насыпной объем. Чем больше длина проростков, тем больше насыпной объем проросших семян. Таким образом, изменение насыпного объема проросших семян характеризует общую длину их проростков и дает возможность сравнивать проросшие семена, обработанные стимулятором с контрольными необработанными образцами.

45 Для оценки длины проростков для каждой опытной партии семян выполняли следующие действия. На дно чашки диаметром 95 мм помещали 30 г почвы, затем ровным слоем размещали 7,5 г семян (необработанных, контрольных, или обработанных с использованием модифицированного препарата), а сверху - 30 г почвы. После этого

в чашку равномерно добавляли из мерной пипетки воду. Использовали шестикратную повторность с последующей статистической обработкой результатов.

Проросшие в почве семена отмывали от субстрата и помещали порциями в мерный цилиндр на 100 мл с водой, размещенный на вибростол, колеблющемся с частотой 50 Гц. После помещения каждой порции проросших семян в цилиндр, которые создавали ажурную пористую структуру на них на 15-20 секунд помещали небольшой грузик массой 8 г в виде резиновой пробки, что приводило к уплотнению структуры. После помещения всех проросших семян в цилиндр на них ставили грузик и проводили дополнительное уплотнение структуры легкими постукиваниями (30-40) цилиндра с семенами о стол. Эти операции позволяли создать достаточно однородную структуру, а нижняя граница груза позволяла определять насыпной объем с точностью до 0,5 мл.

Перед проведением опытов по определению стимуляции развития семян препаратами определяли оптимальную исходную влажность почвы, при которой и проводили испытания. Для этого по описанной выше методике определяли количество добавляемой к почве воды, которое обеспечит максимальную суммарную длину проростков необработанных семян за 2 суток. Оптимальная величина навески добавляемой к почве воды составила 9 г.

Для подтверждения эффективности заявляемого препарата подготовили несколько групп контрольных и исследуемых образцов препаратов, которыми обрабатывали соответствующие навески семян и определяли в каждом случае длину проростков указанным выше методом. Проращивание семян во всех случаях вели в течение 2 суток при идентичных условиях.

Группа 1 - семена без обработки (за двое суток суммарная длина проростков составляла 5300 мм).

Группа 2 - семена, обработанные водным раствором ПЭГ-1000. Концентрация раствора составила 75 мг/л. Обрабатывали семена раствором препарата полусухим способом с расходом раствора 40 л на тонну семян. Эффект стимуляции по суммарной длине проростков 7,5 г семян, вырастающих в дерново-подзолистой почве, не превысил 9% по отношению к длине проростков семян без обработки (группа 1).

Группа 3 - семена, обработанные комплексным препаратом, изготовленным в соответствии с патентом №2625957 (прототип). Концентрация раствора составила: автолизат пивных дрожжей - 100 г/л; гумат - 10 г/л; гиббереллины - 320 мг/л. Расход раствора составил 20 литров на тонну семян. Эффект стимуляции по суммарной длине проростков 7,5 г семян, вырастающих в дерново-подзолистой почве, не превысил 7% по отношению к длине проростков семян без обработки (группа 1).

Группа 4 - семена, обработанные препаратами заявляемого состава.

Для получения заявляемого состава использовали:

гумат калия (натрия), произведенный ООО НВЦ «Агротехнологии» из бурого угля; кальциевый бентонит по ОСТ 18-49-71;

автолизат пивных дрожжей (АПД), выпускаемый промышленностью для применения в качестве добавки к корму скота, произведенный ООО «Биотех плюс» (Россия);

полиэтиленгликоль с молекулярной массой 400; 1000; 4000; 20000 (ПЭГ-400; ПЭГ-1000; ПЭГ-4000; ПЭГ-20000).

Из указанных компонентов готовили водные суспензии необходимых концентраций, добавляя к необходимым навескам сухих препаратов воду и растворы полиэтиленгликоля разной молекулярной массой концентрацией 2 г/л и проводя простое перемешивание. Затем обрабатывали приготовленными растворами (суспензиями) семена пшеницы полусухим способом с расходом раствора препарата 40 л на тонну

семян.

Величину стимуляции при обработке семян препаратами также определяли по длине проростков семян, выросших за 2 суток, в сравнении с необработанными семенами, выражая увеличение длины проростков в процентах, а также семенами групп 2 и 3.

5 Результаты измерений и оценки длины проростков описанных групп сведены в Таблицу 1.

Таблица 1

10	Препараты	Характеристики препаратов и способов обработки					% изменения длины проростков по отношению к необработанным семенам (Группа 1)
		Концентрация бентонита кальция, г/л	Концентрация гумата, г/л	Концентрация АПД, г/л	Молекулярная масса и концентрация полиэтиленгликоля или <i>гиббереллина</i> мг/л	Расход раствора, л/г	
	Группа 2	-	-	-	300	40	0
	Группа 3	-	10	100	320	20	7
15	Различные варианты заявляемого препарата (Группа 4)	40	10	12	ПЭГ-400 300	40	36
		30	10	12	ПЭГ-400 300		32
		35	10	12	ПЭГ-400 300		36
		45	10	12	ПЭГ-400 300		36
		50	10	12	ПЭГ-400 300		34
		40	6	12	ПЭГ-400 300		33
		40	8	12	ПЭГ-400 300		36
20		40	12	12	ПЭГ-400 300		36
		40	14	12	ПЭГ-400 300		32
		40	10	8	ПЭГ-400 300		34
		40	10	10	ПЭГ-400 300		36
		40	10	14	ПЭГ-400 300		36
		40	10	16	ПЭГ-400 300		34
25		40	10	12	ПЭГ-400 200		30
		40	10	12	ПЭГ-400 250		36
		40	10	12	ПЭГ-400 350		36
30	40	10	12	ПЭГ-1000 250	36		
	40	10	12	ПЭГ-1000 350	36		
	40	10	12	ПЭГ-4000 250	36		
	40	10	12	ПЭГ-4000 350	36		
	40	10	12	ПЭГ-20000 250	36		
	40	10	12	ПЭГ-20000 350	36		
35	40	10	12	ПЭГ-400 400	33		

Из полученных данных видно, что оптимальными параметрами обработки являются: суспензия с концентрациями гумата 8-12 г/л, бентонита 35-45 г/л, автолизата пивных дрожжей 10-14 г/л, полиэтиленгликоля 250-350 мг/л. При этом молекулярная масса ПЭГ не оказывает значимого влияния на стимуляцию.

40 Из таблицы следует, что состав с приведенными концентрациями входящих компонентов (с учетом их вариативности в рамках заявленных концентраций) обеспечивает кратное увеличение длины проростков семян по отношению к необработанным семенам группы 1, что свидетельствует об эффективности стимуляции в соответствии с выбранной методикой оценки. Выход за границы заявленных 45 концентрационных интервалов компонентов суспензии приводит к снижению эффективности применения препаратов.

Таким образом, предлагаемое изобретение позволяет значительно повысить эффективность стимулирующей обработки семян яровой пшеницы полиэтиленгликоля

до 36%.

(57) Формула изобретения

5 Сорбционно-стимулирующий препарат для предпосевной обработки семян яровой пшеницы полусухим способом, включающий гумат калия или натрия и автолизат пивных дрожжей, отличающийся тем, что он дополнительно содержит кальциевый бентонит и полиэтиленгликоль и представляет собой глино-гумусовый комплекс в виде водной суспензии, включающей компоненты в следующей концентрации:

10	полиэтиленгликоль	250-350 мг/л
	гумат	8-12 г/л
	кальциевый бентонит	35-45 г/л
	автолизат пивных дрожжей	10-14 г/л

15

20

25

30

35

40

45