



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A01C 1/00 (2018.08); A01G 7/00 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2017146794, 28.12.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
28.12.2017

Дата регистрации:  
04.12.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.12.2017

(45) Опубликовано: 04.12.2018 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для  
Савостиковой Е.С. (МФ МГТУ)

(72) Автор(ы):

Федотов Геннадий Николаевич (RU),  
Горепекин Иван Владимирович (RU),  
Федотова Магдалина Федоровна (RU),  
Шоба Сергей Алексеевич (RU),  
Шалаев Валентин Сергеевич (RU),  
Батырев Юрий Павлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Московский государственный  
технический университет имени Н.Э.  
Баумана (национальный исследовательский  
университет)" (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2601304 C2, 10.11.2016.

ФЕДОТОВ Г.Н. и др. Оценка посевных  
качеств семян// Лесной вестник, N6, 2015,  
Сер.Биология, с.211-220. ГРИНЕВ В.С. и др.  
Рострегулирующая активность бензо-(2,3-  
b)-1,4-диаза- и бензо-1-аза-4-окса-бицикло  
[3.3.0]октан-8-онов на растениях мягкой  
пшеницы //Агрохимия, Регулятор роста  
растений, N3, 2011, с.46-50. SCHIMPFKY S.  
(см. прод.)

(54) Способ оценки биологической активности препаратов, рекомендуемых для повышения посевных  
качеств семян зерновых культур

(57) Реферат:

Изобретение относится к области сельского хозяйства. Способ заключается в обработке семян раствором препарата, помещении одинаковых навесок обработанных семян и контрольного необработанного образца в емкости, приведении их в контакт с влагосодержащим субстратом и выдержке семян в контакте с влагосодержащим субстратом 40-48 ч. Оценку биологической активности препаратов по длине проростков обработанных семян и контроля осуществляют

путем сравнения насыпных объемов опытного и контрольного образцов проросших семян, с которых удалена капиллярная влага. При этом более высокий показатель насыпного объема характеризует лучшие посевные качества семян и качество препарата-стимулятора. Способ обеспечивает повышение производительности оценки биологической активности стимуляторов для прорастания семян. 4 ил., 1 табл., 2 пр.

(56) (продолжение):

Biologische Vordange im lagernden Getreide kennen und beherrschen // Getreidewirtschaft, T. 20, N 10, 1986, S. 232-233.

R U 2 6 7 4 0 7 7 C 1

R U 2 6 7 4 0 7 7 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*A01C 1/00* (2006.01)  
*A01G 7/00* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A01C 1/00* (2018.08); *A01G 7/00* (2018.08)

(21)(22) Application: **2017146794, 28.12.2017**

(24) Effective date for property rights:  
**28.12.2017**

Registration date:  
**04.12.2018**

Priority:

(22) Date of filing: **28.12.2017**

(45) Date of publication: **04.12.2018** Bull. № 34

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ya Baumanskaya, 5, str. 1,  
MGТУ im. N.E. Baumana, TSZIS, dlya  
Savostikovo E.S. (MF MGTU)**

(72) Inventor(s):

**Fedotov Gennadij Nikolaevich (RU),  
Gorepekin Ivan Vladimirovich (RU),  
Fedotova Magdalina Fedorovna (RU),  
Shoba Sergej Alekseevich (RU),  
Shalaev Valentin Sergeevich (RU),  
Batyrev Yuriy Pavlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj  
tekhnicheskij universitet imeni N.E. Baumana  
(natsionalnyj issledovatel'skij universitet)"  
(MGТУ im. N.E. Baumana) (RU)**

**(54) METHOD OF EVALUATING BIOLOGICAL ACTIVITY OF PREPARATIONS RECOMMENDED TO IMPROVE SOWING QUALITIES OF GRAIN SEEDS**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to agriculture. Method consists in treating the seeds with a solution of the preparation, placing the equal weights of the treated seeds and controlling the untreated sample in a container, bringing them into contact with a moisture-containing substrate and holding seeds in contact with a moisture-containing substrate for 40–48 hours. Evaluation of the biological activity of the preparations by length of seedlings of treated seeds and control is

carried out by comparing the bulk volumes of experimental and control samples of germinated seeds, from which capillary moisture is removed. At the same time, a higher indicator of bulk volume characterizes the best sowing qualities of seeds and the quality of the stimulator preparation.

EFFECT: method provides improved performance evaluation of the biological activity of stimulants for seed germination.

1 cl, 4 dwg, 1 tbl, 2 ex

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к обработке семян стимуляторами роста растений, и касается нового способа оценки качества препаратов-стимуляторов для предпосевной обработки семян, повышающих урожайность растений.

Известен способ оценки качества стимуляторов для предпосевной обработки семян по урожайности растений [1].

Недостатком данного способа является низкая производительность (в нашей природной зоне эксперименты можно проводить 1 раз в год) и дополнительная вариабельность результатов, возникающая из-за изменяющихся год от года погодных условий.

В связи с тем, что обработка семян стимуляторами повышает посевные качества семян, аналогом заявляемому способу является способ определения энергии прорастания и всхожести зерна [2], заключающийся в проращивании семян во влажном песке. Чашки Петри наполняют увлажненным песком, разравнивают его. Затем раскладывают семена и трамбовкой вдавливают в песок на глубину, равную их толщине.

Основными недостатками данного способа являются, во-первых, низкая производительность при проведении экспериментов. Для большинства зерновых культур время определения прорастания составляет 3-4 суток, а всхожести 7-8 суток. Во-вторых, не удастся получать результаты достаточной статистической значимости, так как испытания проводятся, как правило, в 4-х кратной повторности при использовании в одном опыте 100 зерновок. Это связано с тем, что проросшие семена надо пересчитывать, что при большом количестве семян (более 100) требует значительных трудозатрат. В-третьих, не удастся в полной мере оценить посевные качества семян, так как принимается во внимание только наклевывание проростков за определенное время, а не их длина. При этом, по мнению физиологов растений наиболее сильное влияние стимуляторов развития семян возможно именно на этапе роста проростков [3].

Наиболее близким к заявляемому способу является способ оценки эффективности стимулятора по сравнению суммарной длины проростков (корней и ростков), развившихся за определенный период, у семян, обработанных стимулятором, и у семян контрольного образца [4].

Основным недостатком данного способа является очень низкая производительность и невозможность в связи с этим получения статистически значимых результатов за разумное время, позволяющих отличать длину проростков семян обработанных стимулятором от длины проростков контрольного образца семян. Это определяется наличием у семян зерновых культур разнокачественности. Существует три типа разнокачественности: генетическая, матрикальная и экологическая. Основную роль в неоднородности семенного материала играют матрикальная и экологическая разнокачественности. Матрикальная разнокачественность обусловлена расположением семян в колосе (наиболее сильные семена находятся в средней части колосьев, а в верхней и нижней части колосьев располагаются более слабые семена) и наличием у куста зерновых колосьев разных порядков. Семена в колосьях более старших порядков, образовавшихся позднее, слабее семян колосьев низших порядков. На это накладывается существование на полях макро- и микронеоднородностей рельефа. В сухие годы в понижениях рельефа образуются более сильные кусты зерновых, в колосьях которых находятся более сильные семена. При уборке все эти семена смешиваются в бункере комбайна, но это перемешивание не устраняет разброс свойств в семенном материале. Поэтому для получения статистически значимых результатов необходимо сравнивать между собой длину проростков многих сотен (600-800), а лучше 1000 и более семян. В

противном случае воспроизводимость результатов будет очень низкой, что не позволит отличить длину проростков обработанных семян от длины проростков контрольного образца. Однако работа с большими партиями семян и измерение длины их проростков сталкивается с ограничениями по производительности труда. Так измерение проростков одной зерновки ячменя занимает от 40 до 60 сек. Для измерения 600 семян опыта и 600 семян контроля потребуется около 60000 секунд или почти 17 часов (2 рабочих дня), что делает проведение подобных экспериментов практически невыполнимым. При этом за время промера семена продолжают рост, что требует дополнительных усилий (охлаждение или замораживание образцов), чтобы предотвратить возникновение дополнительных ошибок в эксперименте.

Целью изобретения является разработка способа оценки биологической активности препаратов, рекомендуемых для повышения посевных качеств семян зерновых культур, позволяющего получать результаты, работая с большими партиями семян, с высокой производительностью.

Техническая сущность изобретения заключается в том, что суммарная длина 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 образцами. Причем подобное сравнение можно проводить примерно в 25 раз быстрее по сравнению с измерением длины проростков при той же точности. Для этого одинаковые навески семян (обработанные стимулятором и контрольные необработанные), помещают в емкости, засыпают песком или почвой и добавляют воду. После этого емкости с образцами помещают в термостатируемый шкаф, в котором создают атмосферу 100% влажности и выдерживают определенное время. По прошествии времени отмыывают проросшие семена от почвы (песка) на сите, удаляют капиллярную влагу фильтровальной бумагой и помещают в мерный цилиндр. После чего уплотняют проросшие семена в цилиндре легкими постукиваниями цилиндра с проросшими семенами о стол (30-40 ударов) и измеряют насыпной объем проросших семян в цилиндре. Более высокий показатель насыпного объема характеризует лучшие посевные качества семян и качество препарата стимулятора.

Поставленная задача решается тем, что проводят обработку семян раствором препарата, помещают одинаковые навески обработанных семян и контрольного необработанного образца в емкости, приводят их в контакт с влагосодержащими субстратами, выдерживают семена в контакте с влагосодержащими субстратами заданное время, определяют и сравнивают длину проростков у обработанных семян и контроля, а для оценки биологической активности препаратов по длине проростков семян сравнивают насыпные объемы опытного и контрольного образцов проросших семян, с которых удалена капиллярная влага.

Преимуществом предлагаемого способа является его очень высокая производительность при той же по сравнению с прототипом точности. Результат можно получить через 40-48 часов, проводя испытания с тысячами семян. Увеличение количества семян практически не усложняет работу, так как определяют интегральный параметр, но значительно повышает производительность.

Нижеследующие примеры раскрывают суть предполагаемого изобретения.

#### Пример 1

Проверка принципиальной возможности применения методики и установление границ применения

Для проращивания семян брали емкость площадью 4900 мм<sup>2</sup>, в нее насыпали 20 г дерново-подзолистой почвы влажностью 22-23% и равномерно разравнивали, на нее помещали 5 г семян озимого тритикале сорт «Немчиновский 56» или ярового ячменя сорт «Нур», располагая их по всей поверхности почвы. Затем сверху на семена насыпали еще 20 г дерново-подзолистой почвы и разравнивали. После этого из мерной пипетки на поверхность почвы равномерно (по каплям) подавали 7,5 г воды. Приготовленные образцы помещали на 40-48 часов в воздушный термостат при 22°C, в котором поддерживалась близкая к 100% влажность.

По прошествии времени проросшие семена с почвой из емкости переносили на сито с диаметром отверстий 2 мм и отмывали почву дистиллированной водой. После удаления почвы семена переносили на фильтровальную бумагу, удаляя капиллярную влагу (Фиг. 1). Затем проросшие семена насыпали в мерный цилиндр на 25 мл с внутренним диаметром 18 мм. После этого, постукивая мерным цилиндром о стол 30-40 раз, семена в цилиндре уплотняли и фиксировали насыпной объем (Фиг. 2). Затем семена высыпали из мерного цилиндра, охлаждали (прекращая развитие проростков) и проводили измерение общей длины проростков (корней и ростков). Выдерживая семена в контакте с влажной почвой разное время построили для семян тритикале и ячменя зависимости длины проростков от измеряемого насыпного объема (Фиг. 3 и 4).

На представленных графиках хорошо видно, что до суммарной длины проростков около 7000 мм у исходных 5 г семян ячменя (Фиг. 3) наблюдается линейная зависимость насыпного объема от длины проростков. При дальнейшем увеличении длины проростков они теряют жесткость и линейная зависимость нарушается. Более того, при превышении суммарной длины проростков величины 7000 мм насыпной объем начинает уменьшаться. Аналогичная зависимость наблюдается для семян тритикале (Фиг. 4), но суммарная длина проростков, при которой насыпной объем начинает снижаться, соответствует примерно 2000 мм для исходных 5 г семян.

Из полученных результатов следует, что на линейном участке кривой «длина проростков - насыпной объем» данный метод можно использовать для определения длины проростков по насыпному объему и, следовательно, для оценки эффективности влияния стимуляторов на развитие семян.

Следует отметить, что потеря проростками жесткости - переход на нелинейный участок хорошо заметен визуально, так как влажные корни одной зерновки начинают собираться вместе, образуя «пучки». Появление подобных «пучков» среди семян свидетельствует о выходе за границы корректного применения методики.

Линейная зависимость между общей длиной проростков и насыпным объемом проросших семян позволяет не измерять длину корней, а по сравнению насыпных объемов проросших семян опытного образца и контроля определять «процент стимуляции», беря за 100% насыпной объем контрольного образца.

## Пример 2

Оценка стимулирующей способности препарата стимулятора

Для проращивания семян брали емкость площадью 4900 мм, в нее насыпали 20 г дерново-подзолистой почвы влажностью 22-23% и равномерно разравнивали, на нее помещали 5 г семян озимого тритикале сорт «Немчиновский 56», обработанных растворами различных препаратов-стимуляторов при расходе растворов 20 литров на тонну семян. Семена располагали по всей поверхности почвы. Затем сверху на семена насыпали еще 20 г дерново-подзолистой почвы и разравнивали. После этого из мерной пипетки на поверхность почвы равномерно (по каплям) подавали 7,5 г воды. Приготовленные образцы помещали на 45 часов в воздушный термостат при 22°C, в

котором поддерживалась близкая к 100% влажность.

Затем проросшие семена с почвой из емкости переносили на сито с диаметром отверстий 2 мм и отмывали почву дистиллированной водой. После удаления почвы семена переносили на фильтровальную бумагу, удаляя капиллярную влагу. Затем проросшие семена насыпали в мерный цилиндр на 25 мл с внутренним диаметром 18 мм. После этого, постукивая мерным цилиндром о стол 30-40 раз, семена в цилиндре уплотняли и фиксировали насыпной объем.

В качестве стимуляторов использовали автолизат пивных дрожжей (АПД), глюкозу, сахарозу, их смеси и препарат стимулятор «Альбит».

Опыты проводили в пятикратной повторности.

Таблица 1 - Увеличение насыпного объема проросших семян озимого тритикале сорт «Немчиновский 56» при использовании в качестве стимуляторов различных веществ и препаратов на дерново-подзолистой почве

№	Стимулятор	Насыпной объем зерновок с корнями, мл	Стимуляция (по насыпным объемам), %
1	Без обработки	21; 22; 21; 22; 22 21,6±0,68 (±3,1%)	
2	Глюкоза (100 г/л)	22; 23; 23; 22; 21 22,2±1,04 (±4,7%)	2,8
3	Сахароза (100 г/л)	21; 22; 23; 21; 23 22,0±1,24 (±5,6%)	1,9
4	Глюкоза+АПД – 100 и 100 г/л	22; 21; 23; 22; 23 22,2±1,04 (±4,7%)	2,8
5	Сахароза+АПД – 100 и 100 г/л	22; 22; 23; 22; 23 22,4±0,68 (±3,0%)	3,7
6	«Альбит»	24; 24; 23; 22; 22 23,0±1,24 (±5,4%)	6,5

Из полученных данных видно, что лучшей стимулирующей способностью обладает препарат «Альбит».

Из представленных примеров хорошо видно, что предлагаемая методика позволяет оценивать биологическую активность стимуляторов для прорастания семян.

Таким образом, предлагаемый способ, используя простую высокопроизводительную методику, позволяет оценивать биологическую активность стимуляторов для прорастания семян и решать задачу выбора препаратов-стимуляторов для предпосевной обработки семян. Особенно эффективна предлагаемая методика при разработке препаратов-стимуляторов.

Список использованной литературы

1. Христева Л.А., Галушка А.М. Эффективность применения физиологически активных гумусовых веществ для предпосевной обработки семян / Сб. научн. тр. Теория и практика предпосевной обработки семян. К.: ЮО ВАСХНИЛ, 1984. с. 16-20.

2. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.

3. Обручева Н.В., Антипова О.В. Физиология инициации прорастания семян // Физиология растений, 1997, т. 44, №2, с. 287-302.

4. Гринев В.С., Любунь Е.В., Егорова А.Ю. Рострегулирующая активность бензо-(2,3-b)-1,4-диаза и бензо-1-аза-4-окса-бицикло[3.3.0]октан-8-онов на растениях мягкой пшеницы // Агрохимия, 2011, №3, с. 46-50.

## (57) Формула изобретения

Способ оценки биологической активности препаратов для повышения посевных качеств семян зерновых культур, заключающийся в обработке семян раствором  
5 препарата, помещении одинаковых навесок обработанных семян и контрольного необработанного образца в емкости, приведении их в контакт с влагосодержащим субстратом, выдержке семян в контакте с влагосодержащим субстратом, отличающийся тем, что семена выдерживают в контакте с влагосодержащим субстратом 40-48 ч, оценку биологической активности препаратов по длине проростков обработанных семян и  
10 контроля осуществляют путем сравнения насыпных объемов опытного и контрольного образцов проросших семян, с которых удалена капиллярная влага, при этом более высокий показатель насыпного объема характеризует лучшие посевные качества семян и качество препарата-стимулятора.

15

20

25

30

35

40

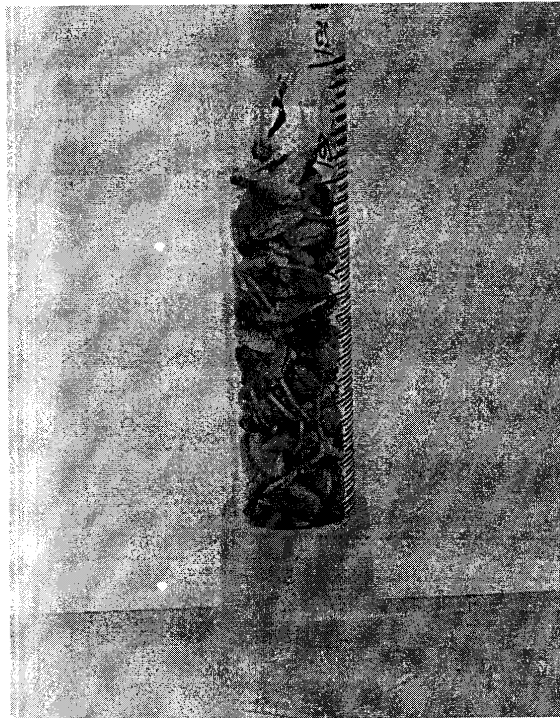
45



1

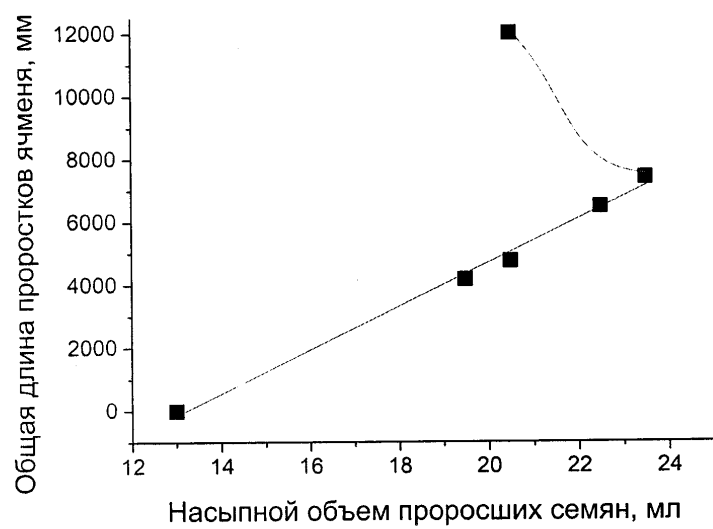


Фиг. 1.

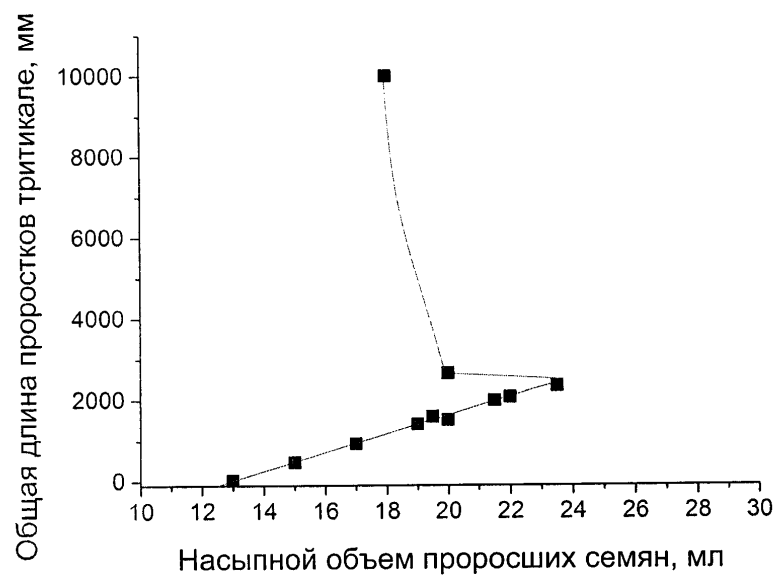


Фиг. 2.

2



Фиг. 3.



Фиг. 4.