

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202291906** (13) **A1**

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

(43) Дата публикации заявки
2023.06.30

(51) Int. Cl. *A01C 1/06* (2006.01)
C01B 15/01 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.12.08

(54) **СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПУТЕМ
ПРЕДПОСЕВНОГО ОПРЫСКИВАНИЯ СЕМЯН И ОПРЫСКИВАНИЯ РАСТЕНИЙ
В ПОЗДНИЙ ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫМ ВОДНЫМ
РАСТВОРОМ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА ПРИРОДНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ**

(86) **РСТ/RU2021/000556**

(71) Заявитель:
**СТРЕБКОВ ДМИТРИЙ
СЕМЕНОВИЧ; БУДНИК МИХАИЛ
ИВАНОВИЧ; ТУРБИН ВАЛЕРИЙ
ВЛАДИМИРОВИЧ; РОЗАНЦЕВ
МИХАИЛ ВАЛЕНТИНОВИЧ (RU)**

(72) Изобретатель:

**Стребков Дмитрий Семенович,
Будник Михаил Иванович, Турбин
Валерий Владимирович, Розанцев
Михаил Валентинович, Душков
Владимир Юрьевич, Апашева
Людмила Магомедовна, Лобанов
Антон Валерьевич, Овчаренко Елена
Николаевна (RU)**

(74) Представитель:
Андрушак Г.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к области сельского хозяйства, конкретно - к выращиванию зерновых культур, в частности озимой пшеницы. Семена опрыскивают экологически чистым водным раствором пероксида водорода в диапазоне концентраций от 2,94 мкмоль/л, или 0,1 мг/л, до 82,0 мкмоль/л, или 2,79 мг/л, после чего семена выдерживают от 10 до 15 ч и осуществляют посев, а в поздний период вегетации растений их также опрыскивают экологически чистым водным раствором пероксида водорода в диапазоне концентраций от 2,94 мкмоль/л, или 0,1 мг/л, до 82,0 мкмоль/л, или 2,79 мг/л. Происходит более ранняя всхожесть семян, существенно повышается урожайность зерновых культур.

A1

202291906

202291906

A1

Способ повышения урожайности зерновых культур путем предпосевного опрыскивания семян и опрыскивания растений в поздний период вегетации экологически чистым водным раствором пероксида водорода природной концентрации

Изобретение относится к области сельского хозяйства и может быть использовано при выращивании зерновых культур, в частности, озимой пшеницы на этапе подготовки семян к посеву и в поздний период вегетации растений.

Известен способ предпосевной обработки семян зерновых культур с использованием электрохимически активированной воды (RU № 2263432, МПК А01С 1/00).

Технический недостаток данного способа: отсутствие конечного результата – опыты ограничивались проращиванием семян и определением энергии прорастания семян в количестве от 50 до 100 штук, что не является основанием для прогнозирования и определения урожайности. Электрохимическому активированию подвергалась водопроводная вода, которую невозможно стандартизировать по физико-химическим свойствам в различных регионах страны, при этом хлорирование водопроводной воды является наиболее распространенным способом обеззараживания воды, что также нежелательно в растениеводстве. Кроме того, электрохимически активированная вода получалась на установке СТЭЛ-МТ-1, предназначенной по регламенту только для получения электроактивированных растворов поваренной соли.

Наиболее близким и принятым за прототип является способ возделывания озимой пшеницы, включающий замачивание семян в анолите или католите, получаемых в результате электрохимического активирования воды, на протяжении 8-10 часов, после чего семена без просушивания заделывают в почву (RU № 2246813, МПК А01С 1/00).

Недостаток принятого за прототип способа заключается в том, что практически трудно осуществлять замачивание большой массы семян непосредственно в поле, мокрые зерна будут слипаться в высевальном аппарате, забивать выбросные отверстия, что будет приводить к неравномерному шагу посева, требовать дополнительного ворошения семян в бункере высевального аппарата, что в конечном итоге нарушает технологию посева и приводит к низкому повышению урожайности по сравнению с контролем, а именно: для анолита – 117,3%, а для католита – 120,4%. Опыты проводили на полях Нижнего Поволжья с озимой пшеницей сорта «Дон-95».

Задачей настоящего изобретения является разработка способа повышения урожайности зерновых культур.

Для решения поставленной задачи предлагается использовать предпосевное опрыскивание семян зерновых культур и опрыскивание растений в поздний период вегетации экологически чистым водным раствором пероксида водорода природной концентрации.

Технический результат заключается в повышении урожайности зерновых культур.

Технический результат достигается тем, что в способе повышения урожайности зерновых культур проводят предпосевное опрыскивание семян экологически чистым водным раствором пероксида водорода в диапазоне концентраций от 2,94 мкмоль/л, или 0,1 мг/л, до 82,0 мкмоль/л, или 2,8 мг/л, после чего семена выдерживают от 10 до 15 часов и осуществляют посев, а в поздний период вегетации зерновых культур их также

опрыскивают экологически чистым водным раствором пероксида водорода в таком же диапазоне концентраций.

В варианте способа проводят только предпосевное опрыскивание семян экологически чистым водным раствором пероксида водорода в диапазоне концентраций от 2,94 мкмоль/л, или 0,1 мг/л, до 82,0 мкмоль/л, или 2,8 мг/л, после чего семена выдерживают от 10 до 15 часов и осуществляют посев.

В ещё одном варианте способа проводят только опрыскивание в поздний период вегетации зерновых культур экологически чистым водным раствором пероксида водорода в диапазоне концентраций от 2,94 мкмоль/л, или 0,1 мг/л, до 82,0 мкмоль/л, или 2,8 мг/л.

Способ повышения урожайности зерновых культур путем предпосевого опрыскивания семян и опрыскивания растений в поздний период вегетации экологически чистым водным раствором пероксида водорода природной концентрации реализуется следующим образом.

Известно, что пероксид водорода (перекись водорода, H_2O_2) играет существенную роль в биосфере Земли, в частности, в жизнедеятельности растений (Комиссаров Г.Г. «Фотосинтез: физико-химический подход» – Москва: Едиториал УРСС, 2003, раздел 3.3. «Пероксид водорода – источник фотосинтетического кислорода (водорода)», с. 154-170).

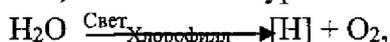
Впервые образование перекиси водорода при высокоэнергетическом воздействии в атмосфере было обнаружено Мейснером ещё в XIX веке, а именно: он обнаружил присутствие перекиси водорода в грозном дожде. В том же XIX веке Шене установил, что вблизи Москвы концентрация перекиси водорода «в грозном дожде равна 1 мг/л» (цит. по Позин М.Е. «Перекись водорода и перекисные соединения», Государственное издательство научно-технической литературы: Ленинград, Москва, 1951, с. 31). В целом же под Москвой за период с 1874 по 1894 гг. обнаружено, что содержание H_2O_2 «въ дождевой водѣ 0,4–1 mgr. на 1 литръ» (цит. по Энциклопедическому словарю Ф.А. Брокгауза, И.А. Эфрона, статья «Перекись водорода». – СПб., 1898. – Том XXIII. – С. 215).

Для сравнения в морском дожде в районе Мексиканского залива, где имеют место частые и более сильные тропические грозы, концентрация пероксида водорода колеблется в диапазоне от 11,4 до 82 мкмоль/л, или от 0,4 до 2,8 мг/л со средним значением 40,2 мкмоль/л, или 1,4 мг/л (Cooper W.J., Saltzman E.S., Zika R.G. «The contribution of rainwater to variability in surface ocean hydrogen peroxide», *Journal of Geophysical Research*, 1987. V. 92. P. 2970. DOI: 10.1029/JC092iC03p02970), которое сопоставимо с концентрацией H_2O_2 в грозном дожде вблизи Москвы. Там же зафиксирована и самая высокая концентрация пероксида водорода в дождевой воде на Земле – 82 мкмоль/л, или 2,8 мг/л.

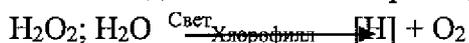
Оценка годового потока H_2O_2 в водных осадках показала, что ежегодно с осадками на Землю попадает $2 \cdot 10^{11}$ молей пероксида водорода, то есть около 10^7 тонн (Домрачев Г.А., Селивановский Д.А., Стунжас П.А. и др. Эффективность образования пероксида водорода и радикалов воды в природе / Препринт ИПФ РАН № 537. Нижний Новгород, 2000), что позволяет считать образование H_2O_2 в атмосфере основным источником пероксида водорода на Земле, при этом он обнаруживается повсеместно на Земле – в дождевой воде над морем и сушей, в морской и пресной воде с концентрацией в диапазоне десятк мкмоль/л. Это согласуется с точкой зрения Д.И. Менделеева: «Чѣмъ слабѣ растворъ перекиси водорода въ водѣ, темъ онъ постояннѣе» (цит. по Менделѣевъ Д. Основы химіи. СПб.: Типо-литографія М.П. Фроловой, 7-е изданіе, 1903, с. 152), что является

фундаментальным условием, обеспечивающим участие пероксида водорода в биологических процессах, в частности, в жизнедеятельности растений.

Так, классическое уравнение, в котором отражена основная суть фотосинтеза:



дополнено ещё одним членом – пероксидом водорода:



(Комиссаров Г.Г. «Фотосинтез: физико-химический подход» – Москва: Едиториал УРСС, 2003, раздел 3.3. «Пероксид водорода – источник фотосинтетического кислорода (водорода)», с. 155).

На первый взгляд может показаться, что речь идет об очень малой концентрации пероксида водорода, не имеющей отношения к фотосинтезу, но это не так. Испарением водного раствора пероксида можно увеличить его концентрацию в десятки раз, поскольку его летучесть значительно меньше, чем у воды. Так, теплота парообразования чистого пероксида водорода равна 12,33 ккал/моль, воды – 10,51 ккал/моль. Способ концентрации пероксида водорода путем простой отгонки воды используется в химической практике.

Транспирация (испарение воды растениями) выполняет эту же функцию наряду с защитой растений от перегревания. Из каждого килограмма воды, впитанного корнями из почвы, только 1 грамм (1/1000 часть!) используется растением на построение ткани. Таким образом, зеленый лист можно рассматривать как своеобразный концентратор, способный на несколько порядков увеличить содержание пероксида водорода во внутриклеточной жидкости по сравнению с его содержанием в исходной воде (Комиссаров Г.Г. «Фотосинтез: физико-химический подход» – Москва: Едиториал УРСС, 2003, раздел 3.3. «Пероксид водорода – источник фотосинтетического кислорода (водорода)», с. 156).

Однако широкое применение пероксида водорода в растениеводстве сдерживается отсутствием технологии производства экологически чистого пероксида водорода природной концентрации.

В настоящее время для получения пероксида (перекиси) водорода используют электрохимический метод через надсерную кислоту и органический метод жидкофазного окисления изопропилового спирта согласно ГОСТ 177-88 «Водорода перекись. Технические условия». При этом получаемый высококонцентрированный раствор H_2O_2 содержит токсические стабилизаторы (серную кислоту, мышьяк и др.), добавляемые для замедления разложения пероксида водорода, которые не позволяют использовать его в растениеводстве.

Для получения экологически чистого водного раствора пероксида водорода без каких-либо химических стабилизирующих добавок авторским коллективом созданы природоподобные способ и установка, обеспечивающие высокоэнергетическое бесконтактное воздействие на воду стримерами высоковольтного электрического разряда (Стребков Д.С., Будник М.И., Апашева Л.М. и др. «Получение экологически чистых растворов пероксида водорода при высокоэнергетическом бесконтактном воздействии на воду и их применение» // Актуальные вопросы биологической физики и химии. БФФХ-2020: материалы XV международной научной конференции, г. Севастополь, 14-16 сентября 2020 г. – Севастополь, 2020, с. 174-175).

Для стандартизации исходный экологически чистый раствор пероксида водорода получают из дистиллированной воды, воздействуя на неё стримерами высоковольтного электрического разряда, который разводят до рабочих концентраций.

Полученные рабочие концентрации экологически чистых водных растворов пероксида водорода сопоставимы с признаком биологически полноценной природной воды по Межгосударственному стандарту ГОСТ 32460-2013 (2,94 мкмоль/л, или 0,1 мг/л) и с концентрацией пероксида водорода в грозовом дожде Московского региона (29,4 мкмоль/л, или 1 мг/л) (Позин М.Е. «Перекись водорода и перекисные соединения», Государственное научно-техническое издательство химической литературы: Ленинград, Москва, 1951, с. 31), а также со средним значением в дождевой воде в районе Мексиканского залива (40,2 мкмоль/л, или 1,4 мг/л) и не превышают самой высокой концентрации пероксида водорода в дождевой воде на Земле – 82 мкмоль/л, или 2,8 мг/л.

Предпосевное опрыскивание семян зерновых культур проводят экологически чистым водным раствором пероксида водорода в диапазоне природных концентраций от 2,94 мкмоль/л, или 0,1 мг/л, до 82,0 мкмоль/л, или 2,8 мг/л, после чего семена выдерживают от 10 до 15 часов и осуществляют посев, а в поздний период вегетации зерновых культур их также опрыскивают экологически чистым водным раствором пероксида водорода в таком же диапазоне концентраций.

Возможно только предпосевное опрыскивание семян экологически чистым водным раствором пероксида водорода в диапазоне природных концентраций от 2,94 мкмоль/л, или 0,1 мг/л, до 82,0 мкмоль/л, или 2,8 мг/л с последующим их выдерживанием перед посевом от 10 до 15 часов.

Возможно только опрыскивание в поздний период вегетации зерновых культур экологически чистым водным раствором пероксида водорода в диапазоне природных концентраций от 2,94 мкмоль/л, или 0,1 мг/л, до 82,0 мкмоль/л, или 2,8 мг/л.

Пример реализации и эффективности предлагаемого способа.

Опыты проводили на полях Нижнего Поволжья, в частности, на территории Саратовской области с озимой пшеницей сорта «Саратовская 90» (семейство зерновых) в период с 09.2020 г. по 08.2021 г.

Полученный из дистиллированной воды исходный экологически чистый раствор пероксида водорода разводили местной природной водой до 5 мкмоль/л, или 0,17 мг/л, и 50 мкмоль/л, или 1,7 мг/л, из расчета использования 20 л рабочего раствора соответствующей концентрации на ~1000 кг семян озимой пшеницы, предназначенной для посева на ~5 га.

Было выделено четыре группы семян массой ~1000 кг в каждой.

Первая группа – контрольная, семена в которой предварительно опрыскивали 20 л природной местной воды.

Вторая группа – фермерская, семена в которой предварительно опрыскивали 20 л комплексного химического раствора, обычно используемого при возделывании озимой пшеницы.

Третья группа – опытная, семена в которой предварительно опрыскивали 20 л экологически чистого водного раствора пероксида водорода с концентрацией 5 мкмоль/л, или 0,17 мг/л (далее – экопероксид-5).

Четвертая группа – опытная, семена в которой предварительно опрыскивали 20 л экологически чистого водного раствора пероксида водорода с концентрацией 50 мкмоль/л, или 1,7 мг/л (далее – экопероксид-50).

Предпосевное опрыскивание семян проводили 03 сентября 2020 г. После опрыскивания и тщательного перемешивания семена засыпали в мешки и выдерживали 12 часов в тени. Затем на следующий день каждую группу семян высевали агрегатом сеялок

на ~5 га поля таким образом, что общая площадь посева составила ~20 га при ширине прохода между группами – 0,7-1 м.

Полевая всхожесть: в третьей (опрыскивание семян экопероксидом-5) и четвертой (опрыскивание семян экопероксидом-50) опытных группах озимая пшеница взошла на 2-3 дня раньше, чем в первой контрольной и второй фермерской группах.

Характеристика озимой пшеницы в фазе трубкования представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика озимой пшеницы сорта «Саратовская 90» в фазе трубкования с предпосевным опрыскиванием семян природной местной водой, фермерским комплексным химическим раствором, растворами экопероксида-5 и экопероксида-50

Показатели	Природная местная вода	Комплексная химия	Экопероксид-5	Экопероксид-50
Высота снопа ¹ , см	48,7±1,6м	52,0±1,1	52,3±1,2	53,6±0,9 ^{2*}
Сырая масса снопа ¹ , г	23,6±2,7	32,1±4,1	37,9±2,7 ^{2**}	35,0±2,2 ^{2**}
Сырая масса надземной части снопа ¹ , г	20,3±2,4	28,1±3,8	33,7±2,5 ^{2**}	30,9±1,9 ^{2**}
Сухая масса надземной части снопа ¹ , г	9,2±1,0	11,0±1,4	15,7±2,6 ^{2*}	12,8±1,0 ^{2*}

Примечание:

¹ в снопе 5 растений, статистический анализ проводился по 7 снопам;

² различия достоверны по сравнению с характеристиками озимой пшеницы первой контрольной группы «Природная местная вода» по t-критерию Стьюдента; различия достоверны по t-критерию Стьюдента с уровнем значимости: * p<0,05; ** p<0,01.

Как видно из таблицы 1, наиболее высокие показатели имеют место в опытных группах с экопероксидом-5 и экопероксидом-50, при этом, что особенно ценно, максимальная разница между группами наблюдается при измерении сухой массы надземной части.

В поздний вегетационный период между фазами трубкования и молочно-восковой спелости озимой пшеницы проводили однократное опрыскивание половины каждого из четырех участков, то есть по 2,5 га в первой, второй, третьей и четвертой группах соответственно. Опрыскивание проводили раствором экопероксида-5 с помощью самоходного штангового опрыскивателя «Туман-3». Вторую половину вышеуказанных участков оставили без опрыскивания.

Сравнительная характеристика сухой массы надземной части снопа озимой пшеницы в фазе молочно-восковой спелости с опрыскиванием раствором экопероксида-5 и без опрыскивания в поздний вегетационный период представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Сухая масса надземной части снопа озимой пшеницы сорта «Саратовская 90» в фазе молочно-восковой спелости с опрыскиванием экопероксидом-5 и без опрыскивания

в поздний вегетационный период в группах с различным предпосевным опрыскиванием семян

Показатели	Природная местная вода	Комплексная химия	Экопероксид-5	Экопероксид-50
Сухая масса надземной части снопа ¹ с опрыскиванием, г	12,7±1,3	15,6±1,5	14,7±1,3	19,3±1,8**
Сухая масса надземной части снопа ¹ без опрыскивания, г	12,4±1,7	15,3±2,1	12,4±1,2	16,3±1,7
Разница в сухой массе надземной части снопа, г	0,3	0,3	2,3	3,0

Примечание:

¹ в снопе 5 растений, статистический анализ проводился по 7 снопам;

** различия достоверны по сравнению с сухой массой надземной части снопа озимей пшеницы первой контрольной группы «Природная местная вода» по t-критерию Стьюдента с уровнем значимости $p < 0,01$.

Как видно из таблицы 2, во всех группах при опрыскивании растений раствором экопероксида-5 в вегетационный период наблюдали тенденцию к более высоким показателям сухой массы надземной части снопа по сравнению с такими же показателями, но без опрыскивания растений в вегетационный период, при этом происходило последовательное увеличение разницы в сухой массе надземной части снопа от первой контрольной группы («Природная местной вода») к четвертой опытной группе («Экопероксид-50»). Наибольшая сухая масса надземной части снопа имела место в четвертой опытной группе с опрыскиванием растений раствором экопероксида-5 в вегетационный период («Экопероксид-50»).

Кроме того, в среднем на одном кусту озимой пшеницы в четвертой опытной группе («Экопероксид-50») с опрыскиванием растений раствором экопероксида-5 в поздний вегетационный период образовалось 7 колосьев, что на 1-2 колоса больше по сравнению с таким же показателем в остальных группах.

Более высокие показатели сухой массы снопа во всех группах с опрыскиванием растений раствором экопероксида-5 в поздний вегетационный период, а также наибольшее количество колосьев, сформировавшихся на одном кусту в четвертой опытной группе с опрыскиванием, закономерно нашли свое подтверждение при уборке урожая 12 июля 2021 г., что отражено в таблице 3.

Таблица 3 – Урожайность и процентное содержание зерна по массе в снопе озимей пшеницы сорта «Саратовская 90» с опрыскиванием экопероксидом-5 и без опрыскивания в

поздний вегетационный период в группах с различным предпосевным опрыскиванием семян

Показатели		Природная местная вода	Комплексная химия	Экопероксид-5	Экопероксид-50
Урожайность ¹ , ц/га	с опрыскиванием	21,0±1,7	21,1±2,1	28,9±4,5	32,0±2,7 ^{2**}
	без опрыскивания	16,0±0,9	16,0±0,9	20,3±1,0 ^{3**}	26,9±2,7 ^{3**}
P		<0,05	<0,05	<0,1	-
Процентное содержание зерна по массе в снопе, %	с опрыскиванием	30,7±2,7	32,5±1,5	31,4±2,7	37,8±3,3
	без опрыскивания	19,9±1,4	19,3±1,0	23,3±0,7 ^{5*6}	29,4±1,5 ^{4***}
P		<0,01	<0,001	<0,05	<0,05

Примечание:

различия достоверны по t-критерию Стьюдента с уровнем значимости:

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001;

¹ урожайность определялась по 7 снопам, каждый сноп собирали с 0,25 м²;

² различия достоверны по сравнению с группами «Природная местная вода» и «Комплексная химия» с опрыскиванием раствором экопероксида-5 по t-критерию Стьюдента;

^{3,4} различия достоверны по сравнению с группами «Природная местная вода» и «Комплексная химия» без опрыскивания по t-критерию Стьюдента;

^{5,6} различия достоверны по сравнению с группами «Природная местная вода»⁵ и «Комплексная химия»⁶ без опрыскивания по t-критерию Стьюдента.

Как следует из таблицы 3, в конечном результате наиболее высокие показатели урожайности и процентного содержания зерна по массе в снопе имеют место в четвертой опытной группе «Экопероксид-50», в которой производили предпосевное опрыскивание семян раствором экопероксида-50 и однократное опрыскивание растений раствором экопероксида-5 в поздний вегетационный период между фазами трубкования и молочно-восковой спелости.

Сравнение урожайности четвертой опытной группы «Экопероксид-50» с опрыскиванием с урожайностью в первой контрольной («Природная местная вода»), второй фермерской («Комплексная химия») группах с опрыскиванием и в первой контрольной («Природная местная вода»), второй фермерской («Комплексная химия») группах без опрыскивания в поздний вегетационный период показало, что в первом случае повышение урожайности составило 152% (32,0x100%/21,0 (21,1)), а во втором случае – 200% (32,0x100%/16,0).

Сравнение процентного содержания зерна по массе в снопе в четвертой опытной группе «Экопероксид-50» с опрыскиванием с аналогичным показателем в первой контрольной («Природная местная вода») и второй фермерской («Комплексная химия») группах с опрыскиванием в поздний вегетационный период показало, что имеет место повышение процентного содержания зерна по массе в снопе на 123% (37,8x100%/30,7) и

116% ($37,8 \times 100\% / 32,5$) по сравнению с первой контрольной («Природная местная вода») и второй фермерской («Комплексная химия») групп соответственно.

Сравнение процентного содержания зерна по массе в снопе в четвертой опытной группе «Экопероксид-50» с опрыскиванием с аналогичным показателем в первой контрольной («Природная местная вода») и второй фермерской («Комплексная химия») группах без опрыскивания в поздний вегетационный период показало, что имеет место повышение процентного содержания зерна по массе в снопе на 190% ($37,8 \times 100\% / 19,9$) и 196% ($37,8 \times 100\% / 19,3$) по сравнению с первой контрольной («Природная местная вода») и второй фермерской («Комплексная химия») групп соответственно.

Однако очень важно отметить:

- даже только одно предпосевное опрыскивание семян зерновых культур экологически чистым водным раствором пероксида водорода природной концентрации без опрыскивания зерновых культур в поздний вегетационный период привело к существенному достоверному повышению как урожайности до 127% ($20,3 \times 100\% / 16,0$) в третьей («Экопероксид-5») и до 168% ($26,9 \times 100\% / 16,0$) в четвертой («Экопероксид-50») опытных группах по сравнению с первой контрольной и второй фермерской группами, так и процентного содержания зерна по массе в снопе от 117% ($23,3 \times 100\% / 19,9$) до 121% ($23,3 \times 100\% / 19,3$) в третьей опытной группе («Экопероксид-5») по сравнению с первой контрольной и второй фермерской группами соответственно и от 148% ($29,4 \times 100\% / 19,9$) до 152% ($29,4 \times 100\% / 19,3$) в четвертой опытной группе («Экопероксид-50») по сравнению также с первой контрольной и второй фермерской группами соответственно;

- даже только однократное опрыскивание зерновых культур в поздний вегетационный период экологически чистым водным раствором пероксида водорода природной концентрации без предпосевного опрыскивания семян зерновых культур (первая контрольная группа «Природная местная вода» и вторая фермерская группа «Комплексная химия») привело к существенному достоверному повышению как урожайности до 131% ($21,0 \times 100\% / 16,0$) в первой («Природная местная вода») и до 132% ($21,1 \times 100\% / 16,0$) во второй («Комплексная химия») группах, так и процентного содержания зерна по массе в снопе до 154% ($30,7 \times 100\% / 19,9$) в первой («Природная местная вода») и до 168% ($32,5 \times 100\% / 19,3$) во второй («Комплексная химия») группах по сравнению с первой контрольной и второй фермерской группами без опрыскивания соответственно.

Проведено сравнение полученных результатов урожайности в первой контрольной («Природная местная вода»), второй фермерской («Комплексная химия») группах без опрыскивания и четвертой опытной группе («Экопероксид-50») с опрыскиванием с официальными данными по уборке урожая 2021 года озимой пшеницы в Саратовской области на 30.06.2021 г. (таблица 4).

Таблица 4 – Сравнение урожайности озимой пшеницы, полученной в первой контрольной («Природная местная вода»), второй фермерской («Комплексная химия») группах без опрыскивания и четвертой опытной группе («Экопероксид-50») с опрыскиванием, с официальными данными по уборке урожая 2021 года в Саратовской области на 30.06.2021 г.

Официальные	Природная местная	Комплексная химия без опрыс-	Экопероксид-50 с опрыс-	Урожайность «Экопероксид-50» с опрыс-	Урожайность «Экопероксид-50» с опрыс-

данные, ц/га	вода без опрыс- кивания, ц/га	кивания, ц/га	киванием, ц/га	киванием по отношению к официальным данным, %	киванием по отношению к эксперименталь- ным данным, %
16,3 ¹	16,0 ²	16,0 ²	32,0 ²	196	200

Примечание:

¹ средняя урожайность озимой пшеницы в Саратовской области на 30.06.2021 года по данным Саратовского филиала ФГБУ «Центр Агроаналитики» (источник информации:

<https://specagro.ru/news/202106/v-saratovskoy-oblasti-nachalas-uborochnaya-kampaniya>);

² средняя урожайность озимой пшеницы в Саратовской области на 12.07.2021 года в экспериментальных группах.

Сравнение убедительно показало, что экспериментальные данные урожайности без предпосевного опрыскивания семян зерновых культур экологически чистым водным раствором пероксида водорода природной концентрации (первая контрольная группа «Природная местная вода») и вторая фермерская группа «Комплексная химия») практически совпадают с официальными, а процент повышения урожайности в группе с лучшими экспериментальными данными (четвертая опытная группа «Экоперксид-50») по сравнению с первой контрольной («Природная местная вода»), второй фермерской («Комплексная химия») группами и официальными данными отличается всего лишь на 4%.

Таким образом, предпосевное опрыскивание семян зерновых культур и опрыскивание зерновых культур в поздний вегетационный период экологически чистым водным раствором пероксида водорода природной концентрации является высокоэффективным агротехническим приемом по существенному повышению урожайности зерновых культур, при этом даже только одно предпосевное опрыскивание семян зерновых культур или однократное опрыскивание зерновых культур в поздний вегетационный период приводит к существенному повышению урожайности зерновых культур, а предпосевное опрыскивание семян зерновых культур и опрыскивание зерновых культур в поздний вегетационный период повышают урожайность ещё в большей степени.

Формула изобретения

1. Способ повышения урожайности зерновых культур, включающий предпосевную обработку семян путем замачивания в активированной воде, отличающийся тем, что предпосевную обработку семян проводят путём их опрыскивания экологически чистым водным раствором пероксида водорода с концентрацией от 2,94 мкмоль/л, или 0,1 мг/л, до 82,0 мкмоль/л, или 2,8 мг/л, после чего семена выдерживают от 10 до 15 часов и осуществляют посев.

2. Способ повышения урожайности зерновых культур, включающий предпосевную обработку семян путем замачивания в активированной воде, отличающийся тем, что проводят как предпосевное опрыскивание семян с последующим их выдерживанием перед посевом от 10 до 15 часов, так и опрыскивание зерновых культур в поздний период вегетации экологически чистым водным раствором пероксида водорода с концентрацией от 2,94 мкмоль/л, или 0,1 мг/л, до 82,0 мкмоль/л, или 2,8 мг/л.

3. Способ повышения урожайности зерновых культур по п. 2, отличающийся тем, что проводят только опрыскивание зерновых культур в поздний период вегетации экологически чистым водным раствором пероксида водорода с концентрацией от 2,94 мкмоль/л, или 0,1 мг/л, до 82,0 мкмоль/л, или 2,8 мг/л.

ДОГОВОР О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ

PCT

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

(статья 18 и правила 43 и 44 PCT)

Номер дела заявителя или агента	ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШИХ ДЕЙСТВИЙ см. Форму PCT/ISA/220 и, если применимо, пункт 5 ниже.	
Номер международной заявки PCT/RU 2021/000556	Дата международной подачи 08 декабря 2021 (08.12.2021)	Самая ранняя дата приоритета
Заявитель СТРЕБКОВ Дмитрий Семёнович и др.		

Настоящий отчет о международном поиске подготовлен данным Международным поисковым органом и направляется заявителю в соответствии со Статьей 18. Копия отчета направляется в Международное бюро.

Настоящий отчет о международном поиске состоит из 3 листов.

К нему прилагаются копии всех ссылочных документов, указанных в данном отчете.

1. Основа отчета

a. Относительно **языка** международный поиск проведен на основе:

международной заявки на языке, на котором она была подана.

перевода международной заявки на следующий язык _____, который является языком перевода, представленного для целей международного поиска (Правила 12.3(a) и 23.1(b)).

b. Данный отчет о международном поиске подготовлен с учетом **исправления очевидной ошибки**, разрешенного данным Органом или доведенного до сведения данного Органа согласно Правилу 91 (Правило 43.6bis(a)).

c. Относительно **любой последовательности нуклеотидов и/или аминокислот**, раскрытой в международной заявке, см. графу I

2. **Некоторые пункты формулы не подлежат поиску** (см. графу II).

3. **Единство изобретения не соблюдено** (см. графу III).

4. В части **названия**.

принят текст, представленный заявителем.

данным Органом установлен следующий текст:
Способ повышения урожайности зерновых культур.

5. В части **реферата**.

принят текст, представленный заявителем.

данным Органом установлен, согласно Правилу 38.2, текст, приведенный в графе IV. Заявитель может в течение одного месяца с даты отправки настоящего отчета о международном поиске представить свои комментарии в данный Орган.

6. В части **чертежей**.

a. С рефератом должна быть опубликована фигура № _____

как предложено заявителем.

как предложено этим Органом, так как заявитель не указал фигуры.

как предложено этим Органом, так как данная фигура лучше характеризует изобретение.

b. реферат будет опубликован без чертежей.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2021/000556

<p>А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>A01C 1/06</i> (2006.01) <i>C01B 15/01</i> (2006.01)</p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																
<p>В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) A01C 1/00, 1/06, C01B 15/00, 15/01</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO Internal), USPTO, PAJ, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS</p>																
<p>С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>АНДРЕЕВ С.Н. и др. Получение чистых растворов пероксида водорода при активации воды плазмой безэлектродного свч-разряда и их применение для управления ростом растений, Доклады академии наук, 2019, т. 486, N 3, с. 297-300</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Перекись водорода для рассады, 25.03.2017 [он-лайн] [найдено 09.08.2022] найдено в Интернет: <https://web.archive.org/web/20170325060734/https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/stati/rastenievodstvo/perekis-vodoroda-dlja-rassady.html></td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Обработка семян перекисью водорода перед посевом: подробная инструкция, 22.04.2021 [он-лайн] [найдено 08.08.2022] найдено в Интернет: <https://www.ivd.ru/dacha-i-sad/dacnyj-ucastok/obrabotka-sem></td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>БАРАНОВА Т.В. и др. Экологически безопасные стимуляторы роста для предпосевной обработки семян, Вестник балтийского федерального университета им. И. Канта, 2014, выпуск 7, с. 96-102</td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table>		Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	Y	АНДРЕЕВ С.Н. и др. Получение чистых растворов пероксида водорода при активации воды плазмой безэлектродного свч-разряда и их применение для управления ростом растений, Доклады академии наук, 2019, т. 486, N 3, с. 297-300	1-3	Y	Перекись водорода для рассады, 25.03.2017 [он-лайн] [найдено 09.08.2022] найдено в Интернет: < https://web.archive.org/web/20170325060734/https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/stati/rastenievodstvo/perekis-vodoroda-dlja-rassady.html >	1-3	Y	Обработка семян перекисью водорода перед посевом: подробная инструкция, 22.04.2021 [он-лайн] [найдено 08.08.2022] найдено в Интернет: < https://www.ivd.ru/dacha-i-sad/dacnyj-ucastok/obrabotka-sem >	1-3	A	БАРАНОВА Т.В. и др. Экологически безопасные стимуляторы роста для предпосевной обработки семян, Вестник балтийского федерального университета им. И. Канта, 2014, выпуск 7, с. 96-102	1-3
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №														
Y	АНДРЕЕВ С.Н. и др. Получение чистых растворов пероксида водорода при активации воды плазмой безэлектродного свч-разряда и их применение для управления ростом растений, Доклады академии наук, 2019, т. 486, N 3, с. 297-300	1-3														
Y	Перекись водорода для рассады, 25.03.2017 [он-лайн] [найдено 09.08.2022] найдено в Интернет: < https://web.archive.org/web/20170325060734/https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/stati/rastenievodstvo/perekis-vodoroda-dlja-rassady.html >	1-3														
Y	Обработка семян перекисью водорода перед посевом: подробная инструкция, 22.04.2021 [он-лайн] [найдено 08.08.2022] найдено в Интернет: < https://www.ivd.ru/dacha-i-sad/dacnyj-ucastok/obrabotka-sem >	1-3														
A	БАРАНОВА Т.В. и др. Экологически безопасные стимуляторы роста для предпосевной обработки семян, Вестник балтийского федерального университета им. И. Канта, 2014, выпуск 7, с. 96-102	1-3														
<p><input checked="" type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы С. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>* Особые категории ссылочных документов:</td> <td>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</td> </tr> <tr> <td>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</td> <td>“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</td> </tr> <tr> <td>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</td> <td>“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</td> </tr> <tr> <td>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</td> <td>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</td> </tr> <tr> <td>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение	“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности	“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста	“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)		“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета		
* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение															
“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности															
“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста															
“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“&” документ, являющийся патентом-аналогом															
“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)																
“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.																
“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета																
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>09 августа 2022 (09.08.2022)</p>	<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>08 сентября 2022 (08.09.2022)</p>															
<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., д. 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993, Российская Федерация тел. +7(499)240-60-15, факс +7(499)531-63-18</p>	<p>Уполномоченное лицо: Яницкая Н. Телефон № 8(499)240-25-91</p>															

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2021/000556

С. (Продолжение). ДОКУМЕНТЫ СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕВАЛЕНТНЫМИ		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	NOMAN HABIB et al. Use of Nitric Oxide and Hydrogen Peroxide for Better Yield of Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) under Water Deficit Conditions: Growth, Osmoregulation, and Antioxidative Defense Mechanism, <i>Plants</i> , 2020, 9, 285, DOI:10.3390/plants9020285	1-3
A	RU 2423813 C1 (УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ им. Н.Н. СЕМЕНОВА РАН (ИХФ РАН)) 20.07.2011, формула, реферат, примеры 1, 2	1-3
A	EP 3027029 B1 (UNIV SASKATCHEWAN) 03.05.2017, формула	1-3