

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037314**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.03.10

(21) Номер заявки
201900142

(22) Дата подачи заявки
2019.04.02

(51) Int. Cl. **C05G 3/00** (2006.01)
C05D 1/00 (2006.01)
A01C 21/00 (2006.01)

**(54) УДОБРЕНИЕ НА ОСНОВЕ ПОЛИСУЛЬФИДА КАЛЬЦИЯ И СПОСОБ ОБРАБОТКИ
КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ УКАЗАННЫМ УДОБРЕНИЕМ**

(43) 2020.10.30

(96) 2019000030 (RU) 2019.04.02

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**МАССАЛИМОВ ИСМАИЛ
АЛЕКСАНДРОВИЧ (RU)**

(56) EA-B1-028406
EA-B1-030974
EP-A1-2420484

(72) Изобретатель:
**Массалимов Исмаил Александрович,
Массалимов Бурхан Исмаилович,
Мустафин Ахат Газизьянович (RU)**

(57) Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано при производстве серосодержащих удобрений. Предложено удобрение, содержащее в качестве действующего вещества высокодисперсную серу в форме полисульфида кальция с размерами частиц 20-100 нм, при этом удобрение содержит компоненты при следующем соотношении, мас. %: полисульфид кальция - 23,0-25,0, нитрат калия - 5,0-10,0, полиспирты - 5,0-8,0, сахараиды - 5,0-8,0, диметилсульфоксид - 1,0-5,0, поверхностно-активное вещество - 0,05-0,1, вода - остальное. Способ обработки включает почвенную, предпосевную и некорневую обработки культурных растений данным удобрением. Изобретение способствует ускорению роста растений, повышению качества плодов и увеличению урожайности культур.

037314

B1

037314

B1

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано при производстве серо-содержащих удобрений, которые применяют для предпосевной и некорневой подкормки растений с целью ускорения роста, повышения качества плодов и урожайности культур.

Одной из основных проблем для сельского хозяйства в настоящее время является проблема чрезмерно большого применения пестицидов, возникшая из-за необходимости защиты урожая от болезней, вредителей, сорной растительности и получения высоких урожаев. В связи с этим приходится отказываться от многих традиционных широко известных препаратов и в настоящее время составлен список препаратов органического земледелия, в который входят препараты, не представляющие опасность для человека и окружающей среды.

Традиционно основные минеральные вещества (азот, калий, фосфор) вносятся в почву и оттуда с помощью корневой системы растения усваивают их. Но в последнее время все большую популярность приобретает некорневая подкормка. С точки зрения физиологии питания растений некорневая подкормка обосновывается тем, что однократным внесением удобрений в почву осенью или весной нельзя обеспечить растение всеми необходимыми ему питательными веществами в соотношениях, нужных ему в различные периоды вегетации. Подкормка в сочетании с основным удобрением дает возможность добиться такого урожая, какой нельзя получить при одновременном внесении в почву всех удобрений, даже в большой дозе, т.к. основана на способности растений усваивать питательные вещества поверхностью зеленых листьев и стеблей (Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений: учеб. для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности 032400 "Биология" - М.: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2005 - 463 с, С.202-203), [5]. Основным агротехническим способом увеличения содержания клейковины и повышения урожая являются корневые и некорневые подкормки различными химическими препаратами (удобрения и регуляторы роста) (Лебедева Л.А., Едемская Н.Л. Научные принципы системы удобрения с основами экологической агрохимии. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005 - С. 42, 222; Дрогалин П.В., Тарасенко Н.Д., Вертий С.А., Малюга Н.Г. Агротехнические приемы повышения качества зерна озимой пшеницы в Краснодарском крае//Повышение качества зерна пшеницы/Науч. Тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1972. - С.236-243; Малюга И.Г. Озимая сильная пшеница на Кубани. - Краснодар, 1992. - 240 с; Созинов А.А., Козлов В.Г. Повышение качества зерна озимых пшениц. М.: Колос, 1970, 135 с), [1-4].

Причем установлена особая роль некорневых, в основном азотных подкормок пшеницы. Многолетними исследованиями показано (Жемела Г.П. Эффективность азотных удобрений при разных способах и сроках применения под озимую пшеницу//Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы. - М.: Колос, 1979. - С.286-293; Державин Л.М., Седова Е.В., Позднякова Н.С. Действие минеральных удобрений на урожай и белковость озимой пшеницы в Среднерусской черноземно-лесостепной провинции//Агрохимия. -1977. - № 7. - С. 40-47), [6], что, как бы ни была высока доза основного азотного удобрения, она не может обеспечить хорошее качество зерна в такой же степени, как поздние некорневые подкормки. Известно (Панников В.Д. Эффективность применения удобрений в Нечерноземной зоне - М.: Россельхозиздат, 1983. - 270 с), [7], что поздние внекорневые азотные подкормки яровой пшеницы повышают содержание белка и клейковины в зерне в среднем на 1-2% и на 3-6% соответственно.

В то же время исследования (Маслова И.Я. Условия возникновения относительного дефицита серы и особенности его влияния на продуктивность яровой пшеницы//Агрохимия. - 1980. - № 4. - С.82-88), [8, 9] показали, что некорневые подкормки зерновых мочевиной служат причиной накопления в зерне заметного количества небелкового азота, который может достигать 30% от общего содержания элемента в зерне. Вероятно, это происходит при низкой концентрации серы в белках вегетативных органов, когда в зерно перемещаются в основном аминокислоты, не содержащие серы. Таким образом, недостатком прямого использования поздних внекорневых азотных подкормок для повышения содержания клейковины являются накопления в зерне нитратов - заметного количества небелкового азота.

Таким образом, применение биологически активных препаратов для проведения внекорневой подкормки дает возможность заметно увеличить содержание клейковины в зерне пшеницы. Но во всех вышеперечисленных способах увеличения содержания клейковины не учитывается, что при возделывании пшеницы и других культур, содержащих белок, сдерживающим фактором, снижающим синтез белка, может быть дефицит серы, которая является вторым после азота протеиногеном. В связи с этим очевидна необходимость дополнить азотные подкормки серой, чтобы получить полноценное, сбалансированное по содержанию белков зерно. Для обеспечения растений пшеницы серой используются различные способы.

Известно техническое решение (Массалимов И.А., Гайфулин Р.Р., Мустафин А.Г. Удобрение и способ обработки пшеницы этим удобрением. Патент РФ № 2411712, опубл. 20.02.2011), в котором решается проблема повышения содержания клейковины пшеницы. Этот состав, предложенный авторами, и способ обработки пшеницы полисульфидными растворами обеспечивает усвоение серы в момент накопления белка в зерне и повышение клейковины пшеницы. Недостатком этого решения является то, что известный состав характеризуется недостаточно высоким содержанием сульфидной серы из-за низкой растворимости полисульфида кальция (при повышении концентрации полисульфида кальция имеет место образование осадка). Для известного состава также характерна недостаточная эффективность обработки, связанная с низкой смачиваемостью и неравномерным распределением препарата по поверхности растений. Кроме того, полисульфид кальция не устойчив при длительном хранении, так как он начинает раз-

рушаться и в растворе постепенно образуется элементарная сера, которая выпадает в осадок. Следует также отметить наличие запаха сероводорода, который отчетливо чувствуется при открытии емкости с полисульфидом кальция. Поэтому раствор полисульфида кальция хранят под тонким слоем масла или керосина, чтобы предотвратить разрушение полисульфида кальция при хранении.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является техническое решение по Евразийскому патенту № 028406, опубл. 30.11.2017 (Массалимов И.А., Гайфулин Р.Р. Удобрение, содержащее в качестве действующего вещества высокодисперсную серу).

Поставленная задача в известном решении достигается тем, что наряду с основными минеральными удобрениями (калий, фосфор и азот), которые вносят в почву, пшеницу обрабатывают некорневой подкормкой на поздней стадии вегетации (в фазе налива) удобрением, содержащим в качестве действующего вещества высокодисперсную серу с размерами частиц 40-120 нм в форме полисульфидов кальция и вспомогательные компоненты, при этом удобрение дополнительно содержит полисульфид калия и поверхностно-активные вещества в качестве вспомогательного компонента. Озимую и яровую пшеницу обрабатывают некорневой подкормкой удобрением, разбавленным до 1,0-5,0%-ной концентрации одновременно в сочетании с азотной подкормкой в виде мочевины, обработку осуществляют в фазу молочной и/или восковой спелости зерна и/или на поздней стадии налива зерна.

Недостатком этого метода является использование достаточно дорогого гидроксида калия, который используется при приготовлении полисульфида калия. Кроме того, в этом способе отсутствуют добавки, которые удерживают воду, увеличивают адгезию к поверхности растения и благоприятствуют усвоению полезных веществ.

Для устранения этих недостатков и уменьшения расхода удобрения создана следующая композиция, предназначенная для обработки любых культурных растений в разные фазы развития растения, в том числе и предпосевная обработка. Препарат для некорневой обработки должен иметь высокоэффективное и экологически безопасное вещество, хорошо растекаться по поверхности растения, достаточно долгое время не высыхать и быть прочно связанным с поверхностью, не осыпаться с нее, чтобы усвоиться растением.

В качестве действующего вещества используют полисульфид кальция, из которого при разбавлении водой образуются наночастицы серы. Для получения полисульфида кальция использован модифицированный метод [5, 6] перевода элементарной серы в полисульфидную форму с использованием реакции серы с соответствующим гидроксидом кальция в водной среде при 100°C в реакторе, снабженном обратным холодильником и перемешивающим устройством. Отличием является то, что в реакционную смесь воды, высокодисперсной серы и негашеного оксида кальция добавляют полиспирты индивидуально или в смеси (например, глицерин, диэтиленгликоль, полиэтиленгликоль), которые стабилизируют образовавшийся полисульфид кальция в растворе и способствует получению более концентрированных растворов, и одновременно являются элементом питания (Ю.В. Рогожкин, В.В. Рогожкин Влияние глицерина на прорастание зерновок пшеницы. Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 10 (108), 2013, с. 37-42), особенно на стадии прорастания зерна. Наряду с вышеуказанным преимуществом полиспирты являются водоудерживающей добавкой, то есть удерживают и создают среду для усвоения серы.

В реакционную смесь также вводят сахараиды (моносахарид, дисахарид, трисахарид) индивидуально или в смеси, например, фруктозу, глюкозу, сахарозу, сахарную патоку, которые стабилизируют частицы полисульфида кальция в растворе, способствуют образованию полисульфида кальция и играют роль прилипателя, который приклеивает наночастицы к поверхности растений.

В смесь водного раствора полисульфида кальция с полиспиртами и сахараидами вносят также нитрат калия, который также стабилизирует полисульфид кальция и является элементом питания растений в качестве источника калия и азота. Кроме того, наночастицы серы, которые образуются в растворе при разбавлении водой, также стабилизируются в присутствии нитрата калия и не укрупняются. Добавляют в раствор следующий компонент - диметил-сульфосид (далее - ДМСО), который ускоряет проникновение полезных веществ в клетки растений. Наконец, как и ранее в [5, 6], в состав средства входит неионогенное поверхностно активное вещество (далее - ПАВ), например, неонол, сульфанол, и др., индивидуально или в смеси, которое уменьшает поверхностное натяжение рабочего раствора и способствует его равномерному распределению по поверхности растений при опрыскивании.

Таким образом, все компоненты состава являются активными и способствуют росту растения и в то же время являются полезными и способствуют усвоению растением.

Предлагается также способ ускорения роста растений применением удобрения на основе полисульфида кальция для предпосевной обработки и некорневой обработки на разных стадиях произрастания. Предназначен для проведения следующих обработок:

- 1) предпосевная обработка семян;
- 2) некорневая обработка в период кушения;
- 3) некорневая обработка в период формирования плодов (яблок, груш, персиков, винограда и др.), для злаковых и масличных в период молочной спелости, бобовых в период образования стручков, сахарной свеклы в период смыкания рядов;

4) для обработки почвы перед посевом, корней рассады перед посадкой либо в любой другой момент, когда видны отклонения от нормального роста растений

Предпосевная обработка закладывает основы урожая, так как уничтожает значительную часть патогенных грибов и ускоряет рост растения. Вторая некорневая обработка в период выхода трех листьев позволяет существенно ускорить рост растений, а третья позволяет повысить содержание белка в зернах злаковых и бобовых, сахара в сахарной свекле и содержание масла масличных.

Таким образом, предлагается удобрение, содержащее в качестве действующего вещества высокодисперсную серу в форме полисульфида кальция с размерами частиц 20-100 нм, источник калия, поверхностно-активное вещество, при этом удобрение в качестве источника калия содержит нитрат калия, и дополнительно содержит полиспирты индивидуально или в смеси, сахара индивидуально или в смеси, диметилсульфоксид, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

полисульфид кальция	23,0 - 25,0
нитрат калия	4,0-10,0
полиспирты	4,0-8,0
сахариды	5,0-8,0
диметилсульфоксид	0,3 – 3,0
поверхностно - активное вещество	0,05-0,1
вода	остальное.

Для проведения предпосевной обработки удобрение смешивают с водой в объемном соотношении 1:9 соответственно и этим рабочим раствором обрабатывают семена пшеницы, ячменя, ржи, кукурузы, гороха, подсолнечника и др. Для проведения некорневой обработки непосредственно перед опрыскиванием композицию удобрения разбавляют водой до 0,5-2,0% концентрации по объему и наносят на растение. Все компоненты растворимы в воде, поэтому препарат хорошо смешивается с водой в любых соотношениях, в результате выделяются в рабочий раствор наночастицы серы, окруженные ионами и молекулами вышеназванных веществ. Этот рабочий раствор, состоящий из экологически безопасных веществ, оказывает исключительно положительное влияние на растения и позволяет получать высокий урожай высокого качества. Ниже приведены результаты действия предлагаемого состава на примере ряда растений.

Предпосевная и некорневая обработка проводилась на опытных участках Башкирском институте сельского хозяйства (БНИИСХ РАН) препаратом, полученным в Научно-исследовательском технологическом институте гербицидов и регуляторов роста растений Академии Наук Республики Башкортостан (ГБУ РБ "НИТИГ АН РБ") и делянках ГБУ РБ "НИТИГ АН РБ".

Предпосевная обработка в лабораторных условиях проводилась при смешивании композиции удобрения с водой в объемном соотношении 1:9 соответственно и обработкой данным рабочим раствором семян пшеницы. Наряду с заявленным удобрением - препаратом "Агровит-NS", который мы представляем, и хорошо известные препараты "Альбит" и "Раксил" (см. табл. 1 и 2).

Таблица 1. Влияние предпосевной обработки на величину побегов и корней пшеницы

	Контроль (вода)	Препарат «Агровит- NS»	Препарат «Альбит»	Препарат «Раксил»
Длина побегов, %	100	186	135	130
Длина корней, %	100	224	142	146

Таблица 2. Влияние предпосевной обработки на величину побегов и корней ячменя

	Контроль (вода)	Препарат «Агровит- NS»	Препарат «Альбит»	Препарат «Раксил»
Длина побегов, %	100	175	125	125
Длина корней, %	100	204	130	135

Результаты, приведенные в табл. 1 и 2, показывают, что препарат на основе полисульфида кальция "Агровит-NS" дает увеличение побегов 75-86% и увеличение корней 100-124%, что значительно превышает результаты известных препаратов "Альбит" и "Раксил".

Наряду с лабораторными экспериментами, приведенными выше в табл. 1 и 2, были проведены полевые опыты для пшеницы и гороха. Были проведены предпосевная и некорневая обработки, данные представлены в табл. 3 и 4. Разбавление удобрения водой осуществляли в объемном соотношении 1:9

соответственно: на 1 л препарата добавляют 9 л воды и этим раствором обрабатывают 1 тонну семян. Далее в фазу молочной спелости и в фазу восковой спелости растений из расчета на 1 га обработку производят опрыскиванием 2,0% раствором по объему: к 4 л препарата добавляют 200 л воды.

Таблица 3. Влияние удобрения на урожайность и содержание белка яровой пшеницы сорта "Экада 70" (Баймакское НП, 2017 г.)

№ п/п	Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю			
			ц/га	%	Белок содержание, %	Прибавка, %
1.	Контроль (без обработок)	18,2	-	-	14	
2.	Предпосевная обработка семян. Опыт 1	20,0	1,8	9,9	14,4	0,4
3.	Предпосевная обработка семян. Опыт 2	19,5	1,3	7,1	14,8	0,8
4.	Обработка растений в фазу молочной спелости. Опыт 1	21,5	3,3	18,1	16,7	2,7
5.	Обработка растений в фазу молочной спелости. Опыт 2	20,3	2,1	11,5	17,9	3,9
6.	Обработка растений в фазу восковой спелости. Опыт 1	20,7	2,5	13,7	15,7	1,7
7.	Обработка растений в фазу восковой спелости. Опыт 2	20,3	2,1	11,5	15,9	1,9

Обработку почвы и обработку гороха в фазу образования бобов из расчета на 1 га производят опрыскиванием 2,0% раствором по объему: к 4 л удобрения добавляют 200 л воды. Результаты приведены в табл. 4.

Таблица 4. Влияние удобрения на основе полисульфида кальция на урожайность гороха сорта "Чишминский 95" (Баймакское НП, 2016 г.)

№ п/п	Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю	
			ц/га	%
1	2	3	4	5
1.	Контроль (без обработок)	6,8	-	-
2.	Обработка почвы (вариант 1)	7,7	0,9	13,2
3.	Обработка почвы (вариант 2)	7,8	1,0	14,7
4.	Обработка растений в фазу образования бобов (вариант 1)	9,6	2,8	41,2
5.	Обработка растений в фазу образования бобов (вариант 2)	9,9	3,1	45,6

Предложенное техническое решение позволяет добиться агрегативной стабильности препарата, повысить содержание усваиваемой серы и азота в препарате, что и обеспечило рост эффективности обработки пшеницы и гороха в виде повышения урожайности и содержания клейковины пшеницы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Удобрение, содержащее в качестве действующего вещества высокодисперсную серу в форме полисульфида кальция с размерами частиц в наноразмерном диапазоне, источник калия, поверхностно-активное вещество и воду, отличающееся тем, что размеры частиц серы представлены в диапазоне 20-100 нм, в качестве источника калия содержит нитрат калия и дополнительно содержит полиспирты индивидуально или в смеси, сахараиды индивидуально или в смеси и диметилсульфоксид.

2. Удобрение по п.1, отличающееся тем, что содержит компоненты при следующем соотношении, мас. %:

полисульфид кальция - 23,0-25,0;
 нитрат калия - 5,0-10,0;
 полиспирты - 5,0-8,0;

сахариды - 5,0-8,0;
диметилсульфоксид - 1,0-5,0;
неионогенное поверхностно-активное вещество - 0,05-0,1;
вода - остальное.

3. Способ обработки культурных растений, включающий обработку удобрением на основе полисульфида кальция, отличающийся тем, что используют удобрение по п.1 или 2 для почвенной, предпосевной и некорневой обработок.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что предпосевную обработку осуществляют удобрением по п.1 или 2, разбавленным водой в объемном соотношении 1:9 соответственно.

5. Способ по п.3, отличающийся тем, что почвенную и некорневую обработки осуществляют удобрением по п.1 или 2, разбавленным водой до 0,5-2,0%-ной концентрации по объему.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2
