

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201900142** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.10.30

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

(22) Дата подачи заявки
2019.04.02

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

(96) **2019000030 (RU) 2019.04.02**

(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:
**МАССАЛИМОВ ИСМАИЛ
АЛЕКСАНДРОВИЧ (RU)**

**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.

201900142
A1

201900142

A1

Удобрение на основе полисульфида кальция
и способ обработки культурных растений указанным удобрением

Группа изобретений относится к сельскому хозяйству и может быть использована при производстве серосодержащих удобрений, которые применяются 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, возникающая 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 белками 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 неравным распределением препарата по поверхности растений. Кроме того, полисульфид кальция не устойчив при дли-

тельном хранении, так как он начинает разрушаться и в растворе постепенно образуется элементная 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 элементной 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 - диметилсульфосид (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 кущения;
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 растений, а третья - позволяет повысить содержания белка в зернах

злаковых и бобовых, сахара в сахарной свекле и содержания 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, сахараиды 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. таблицы 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 таблицах 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 таблицах 1 и 2, были проведены полевые опыты для пшеницы и гороха. Были проведены предпосевная и некорневая обработки, данные представлены в таблицах 3 и 4. Разбавление удобрения водой осуществляли в объемном соотношении 1: 9 соответственно: на 1 литр препарата добавляют 9 литров 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	Уро- жай- ност ь, 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
сахаридаы	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 п. 2 для почвенной, предпосевной и некорневой обработок.

4. Способ по п. 3, отличающийся тем, что предпосевную обработку осуществляют удобрением по п. 1 или п. 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 п. 2, разбавленным водой до 0,5-2,0%-ной концентрации по объему.

ЕВРАЗИЙСКОЕ ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ
ПОИСКЕ(статья 15(3) ЕАПК и правило 42
Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201900142

Дата подачи: 02 апреля 2019 (02.04.2019)		Дата испрашиваемого приоритета:		
Название изобретения: Удобрение на основе полисульфида кальция и способ обработки культурных растений указанным удобрением				
Заявитель: МАССАЛИМОВ Исмаил Александрович				
<input type="checkbox"/> Некоторые пункты формулы не подлежат поиску (см. раздел I дополнительного листа)				
<input type="checkbox"/> Единство изобретения не соблюдено (см. раздел II дополнительного листа)				
А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:				
МПК:	C05G 3/00 (2006.01)	СПК:	C05G 3/00 (2013-01)	
	C05D 1/00 (2006.01)		C05D 1/00 (2013-01)	
	A01C 21/00 (2006.01)		A01C 21/00 (2013-01)	
Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной классификации и МПК				
Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:				
Минимум просмотренной документации (система классификации и индексы МПК)				
C05G 3/00, C05D 1/00, A01C 21/00				
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в область поиска:				
В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ				
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей		Относится к пункту №	
У	ЕА 028406 В1 (МАССАЛИМОВ ИСМАИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ) 30.11.2017, формула, реферат		1-5	
У	ЕА 030974 В1 (ВАСЮХИН ВЯЧЕСЛАВ НИКОЛАЕВИЧ) 31.10.2018, пп. 1-3, 5-6, 10-11, 15-16 формулы		1-5	
А	ЕР 2420484 А1 (KUMIAI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 22.02.2012		1-5	
<input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы В				
<input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении				
* Особые категории ссылочных документов:				
"А"	документ, определяющий общий уровень техники		"Т"	более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
"Е"	более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее		"Х"	документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
"О"	документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.		"У"	документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
"Р"	документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета		"&"	документ, являющийся патентом-аналогом
"D"	документ, приведенный в евразийской заявке		"L"	документ, приведенный в других целях
Дата действительного завершения патентного поиска:		15 августа 2019 (15.08.2019)		
Наименование и адрес Международного поискового органа:		Уполномоченное лицо :		
Федеральный институт промышленной собственности				
РФ, 125993, Москва, Г-59, ГСП-3, Бережковская наб., д. 30-1. Факс: (499) 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		О.С. Макарова		
		Телефон № (499) 240-25-91		