



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 054 404** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **C 05 G 3/00, C 05 F 11/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5056400/26, 27.07.1992

(46) Дата публикации: 20.02.1996

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 1428748, кл. C 05G 3/00, 1988. 2. Авторское свидетельство СССР N 850638, кл. C 05F 7/02, 1981. 3. Авторское свидетельство СССР N 1261936, кл. C 05F 11/02, 1986. 4. Заявка ЕПВ N 0298136, кл. C 05G 1/00, опублик. 1989.

(71) Заявитель:

Малое совместное предприятие "Бинор"

(72) Изобретатель: Лясковский М.И.,
Овчинникова К.Н., Назирова Л.З.

(73) Патентообладатель:

Малое совместное предприятие "Бинор"

(54) ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к производству органоминерального удобрения, а именно сложного медленнодействующего органоминерального удобрения, предназначенного для выращивания зерновых культур, в частности пшеницы. Задачей изобретения является создание органоминерального удобрения, позволившего улучшить плодородие почвы и ее структуру, а также усилить обменные процессы злаковых растений. Органоминеральное удобрение содержит органический компонент, а также минеральный компонент (N,P,K,Mg) и микроэлементы (Mo, Mn) (азот, фосфор, калий, магний и микроэлементы - молибден и

марганец). Новым в удобрении является то, что оно дополнительно содержит кальций, серу элементарную, хлорхолинхлорид, диметилсульфоксид и связующее, а в качестве органического компонента - модифицированный гидролизный лигнин, в котором углерод гумусный составляет 25 - 46 мас.% от C_{общ.} при следующем соотношении действующих веществ в удобрении, мас.%: азот 8 - 14; фосфор 6 - 9; калий 6 - 9; кальций 20 - 28; магний 2,3 - 3,2; сера элементарная 2,7 - 4,0; молибден 0,04 - 0,06; марганец 0,13 - 0,20; хлорхолинхлорид 0,43 - 0,54; диметилсульфоксид 1,4 - 2,0; модифицированный гидролизный лигнин 32 - 47; связующее 1 - 3. 4 табл.

RU 2 054 404 C1

RU 2 054 404 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 054 404** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **C 05 G 3/00, C 05 F 11/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5056400/26, 27.07.1992

(46) Date of publication: 20.02.1996

(71) Applicant:
Maloe sovместnoe predpriatie "Binor"

(72) Inventor: **Ljaskovskij M.I.,
Ovchinnikova K.N., Nazirova L.Z.**

(73) Proprietor:
Maloe sovместnoe predpriatie "Binor"

(54) **ORGANOMINERAL FERTILIZER**

(57) Abstract:

FIELD: fertilizers. SUBSTANCE:
organomineral fertilizer has organic
component, mineral component (N, P, K, Mg)
and trace elements (Mo, Mn) and,
additionally, calcium, elemental sulfur,
chlorocholine chloride, dimethylsulfoxide
and binder. Organic component - modified
hydrolyzed lignin where humic carbon content
is 25-46 wt.-% of total carbon at the

following ratio of active substances in
fertilizer, wt.-%: nitrogen 8-14; phosphorus
6-9; potassium 6-9; calcium 20-28; magnesium
2.3-3.2; elemental sulfur 2.7-4.0;
molybdenum 0.04-0.06; manganese 0.13-0.20;
chlorocholine chloride 0.43-0.54;
dimethylsulfoxide 1.4-2.0; modified
hydrolyzed lignin 32-47, and binder 1-3.
EFFECT: enhanced quality of fertilizer
proposed. 4 tbl

RU 2 0 5 4 4 0 4 C 1

RU 2 0 5 4 4 0 4 C 1

Изобретение относится к производству органоминерального удобрения, а именно сложного медленнодействующего органоминерального удобрения, предназначенного для выращивания зерновых культур, в частности пшеницы.

Известно сложное гранулированное минеральное удобрение длительного действия [1] содержащее ядро из питательных элементов (нитроаммофоска, мочевины, кальций углекислый, оксид магния, сера элементарная, молибдат аммония, хлорат марганца), связанных катионоактивным полиуретансемикарбазидом с количеством ионных центров 0,8-1,1 мэкв/г полимера. Ядро гранулы покрыто удобрительным слоем, содержащим фундазол, 2,4-Д-бутиловый эфир, гексахлорциклогексан, хлорхолинхлорид и питательные элементы. Такая гранула покрыта двухслойной оболочкой, первый слой которой, расположенный на удобрительном слое, содержащем фундазол и др. вещества, содержит смесь полиуретансемикарбазида с диметилсульфоксидом, а покровный, второй слой катионоактивный полиуретансемикарбазид.

Структура данного удобрения позволяет высвободить необходимые агрохимические вещества по фазам развития растений. Недостатком такого удобрения является применение довольно значительного количества полимера в его составе (8-10 мас. от массы агрохимических веществ), что повышает цену удобрения, а при длительном его применении в почве могут накапливаться продукты разложения этого полимера.

С целью замедления процесса высвобождения питательных веществ из удобрений наиболее целесообразно использовать гидролизный лигнин и продукты его переработки в виде компостов с минеральными удобрениями, в этом случае используются сорбционные свойства гидролизного лигнина. Он удерживает минеральные компоненты, предохраняет их от быстрого вымывания атмосферными осадками и создает условия для их постоянного нахождения в почвенном слое а, следовательно, постепенного усвоения растениями.

Известно использование для компостирования гидролизного лигнина различных минеральных удобрений (фосфоритная мука, аммиачная селитра, хлористый калий и многие другие), причем их соотношения определяются потребностями почвы и возделываемой сельскохозяйственной культуры.

Известно удобрение на основе лигнина [2] содержащее продукт деструкции гидролизного лигнина, одно или несколько соединений щелочноземельных металлов (гидроокиси или соли Ca, Mg, Ba), одно или несколько соединений переходных элементов III-VIII групп периодической системы (соли или окислы Mo, Mn, V, Zn, Co, Cu, Fe) и фосфорсодержащие соединения.

Такое удобрение обладает повышенной эффективностью при применении на бедных гумусом почвах, так как содержит продукт деструкции гидролизного лигнина гумусоподобные вещества.

Однако это удобрение не содержит весь необходимый комплекс питательных и других

веществ, оптимально обеспечивающий развитие злаковых растений, что сказывается на их росте, устойчивости к неблагоприятным условиям и продуктивности.

Известно органо-минеральное удобрение на основе лигнина [3] полученное нитрационным окислением лигнина азотной кислотой в момент ее образования, выделяющейся при взаимодействии смеси порошкообразных лигнина и калиевой селитры в соотношении 1:(1-1,5) с фосфорной кислотой при соотношении количества смеси лигнина и калиевой селитры и фосфорной кислоты 1:(1,7-2,0) в течение 30-60 мин с последующей нейтрализацией углеаммонийными солями.

Химический состав конечного продукта, мас. фосфор общий 32,7-33,2; азот общий 12,8-16,8; азот органический 3,6-3,8; калий 7,6-8,4; органическое вещество 15,1-18,1; карбоксильные группы 12,7-12,9; сумма питательных веществ 70,2-73,5.

Удобрение содержит набор питательных элементов, состоящих только из фосфора (P), азота (N), калия (K), а также органического вещества, содержание которого, в т.ч. и C_{гум.} увеличилось по сравнению с исходным после модификации гидролизного лигнина.

Однако такой состав удобрения не обеспечивает активацию обменных процессов в растениях и не оказывает существенного влияния на почвенный поглощающий комплекс, так как в его состав не входят кальций и магний. Именно совместное содержание Ca, Mg и органического вещества создает условия, при которых улучшаются физико-химические процессы.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является универсальное органоминеральное удобрение биостимулятор [4]

Удобрение содержит органический компонент (не менее 70 мас.) на базе гуминовых кислот, содержащихся в выбранном из ряда веществ: лигнине, буром угле, смеси бурого угля с навозом, торфе или материалах на базе целлюлозы; 0,2-0,5 мас. биостимуляторов в расчете на сухое вещество и остальное до 100 мас. минеральный компонент и микроэлементы.

Минеральный компонент содержит N, P₂O₅, K₂O, а микроэлементы Cu, Fe, Mg, Mo, Co, B, Zn и др.

Биостимуляторы выбраны из групп: рибофлавин, алантоин, триптофан, глутаминовая кислота, алантоиновая кислота и другие.

Данное удобрение содержит набор веществ, позволяющих увеличить урожай. Благодаря наличию органического компонента на базе гуминовых кислот это удобрение структурирует почву и противостоит процессу вымывания питательных веществ в глубокие слои и подземные воды за счет сорбционных свойств органического компонента.

Однако органическая часть этого удобрения (торф, навоз, целлюлоза, отходы древесины, также как и гидролизный лигнин без его модификации) бедна гуминовыми кислотами. Последние образуются в результате гумификации этих веществ в почве под действием почвенных микроорганизмов и процесс этот происходит в течение ряда лет.

Известно об угнетающем действии на рост растений использования в качестве удобрения только одного гидролизного лигнина, поэтому применение гидролизного лигнина в качестве органической части удобрения в количестве 70-80 мас. приведет к угнетению роста растений.

Минеральная часть удобрения содержит состав макроэлементов: азот (N), фосфор (P), калия (K), магний (Mg), а также большой набор микроэлементов, что не всегда целесообразно. В почве некоторые микроэлементы уже могут присутствовать в значительных количествах, поэтому внесение дополнительного количества их, особенно в случае железа (Fe) и особенно цинка (Zn), будет вызывать загрязнение почвы, а затем и растений тяжелыми металлами.

В то же время в состав удобрения не входит кальций (Ca), что может отрицательно сказываться на почвенно-поглощающем комплексе, обязательными компонентами которого являются магний (Mg), кальций (Ca) совместно с органическими веществами.

Почвенно-поглощающий комплекс является важной составляющей обогащения почвы питательными веществами, так как регулирует физико-химические процессы в почве, создавая ее комковатую структуру и не позволяя питательным веществам мигрировать в глубокие слои, недоступные для растений.

Задача изобретения создать такое органоминеральное удобрение, которое позволило бы путем подбора определенных соотношений агрохимических веществ в нем улучшить плодородие почвы и ее структуру, а также обеспечить усиление обменных процессов злаковых растений.

Поставленная задача решена тем, что в органоминеральное удобрение, содержащее в качестве органического компонента материал, содержащий гуминовые кислоты, в качестве минерального компонента азот, фосфор, калий, магний, а в качестве микроэлементов молибден, марганец, согласно изобретению вводят кальций, серу элементарную, хлорхолинхлорид, диметилсульфоксид и связующее, а в качестве материала, содержащего гуминовые кислоты, модифицированный гидролизный лигнин, в котором углерод гумусный составляет 25-46 мас. от С_{общ.} при следующем соотношении действующих веществ (д.в.) в удобрении, мас. Азот 8-14 Фосфор 6-9 Калий 6-9 Кальций 20-28 Магний 2,3-3,2 Сера элемен- тарная 2,7-4,0 Молибден 0,04-0,06 Марганец 0,13-0,20 Хлорхолинхлорид 0,43-0,54 Диметилсульфоксид 1,4-2,0 Модифицированный

гидролизный лигнин 32-47 Связующее 1-3 В предложенном составе органоминерального удобрения гидролизный лигнин вводится после его химической модификации и в определенном соотношении с другими агрохимическими веществами. В процессе химической модификации из макромолекулы гидролизного лигнина образуются моно- и олигомерные производные, содержащие функциональные группы, обуславливающие реакционную способность модифицированного гидролизного лигнина. Важнейшими из них, как и в компонентах гумуса-гуминовых и

фульвовых кислотах, являются карбоксильные и фенолгидроксильные группы. При взаимодействии с минеральными элементами почвы продукты модификации гидролизного лигнина образуют гетерополярные соли и сложные комплексные органоминеральные соединения, закрепляющие в почве легкоподвижные элементы, чем препятствуют их миграции в глубокие слои и вымывание. Впоследствии эти соединения полностью используются растениями и почвенной микрофлорой как органоминеральные питательные вещества.

Способность к комплексообразованию позволяет модифицированному гидролизному лигнину при его совместном присутствии с минеральными элементами как самого удобрения, так и почвы проявлять свойства сложного медленнодействующего органоминерального удобрения, равномерно обеспечивающего растения в течение вегетации минеральными и органическими питательными веществами.

Моно- и олигомерные производные модифицированного гидролизного лигнина по химической природе сходны с гумусовыми веществами почвы. Следовательно, модификация гидролизного лигнина приводит к ускоренному превращению макромолекул гидролизного лигнина в гумусовые вещества почвы, минуя процессы их многолетней трансформации микроорганизмами.

Вирулентная микрофлора почвы при внесении удобрения на основе модифицированного гидролизного лигнина угнетается в большей степени, чем другие группы микроорганизмов. Это обусловлено тем, что она имеет мощную деструктивную ферментную систему и использует модифицированный лигнин в качестве энергетического материала. Образующиеся при модификации гидролизного лигнина моно- и олигомерные производные проявляют фунгицидные свойства. В результате этого они подавляют развитие вирулентной микрофлоры почвы и тем самым способствуют защите корневой системы растений от болезней. Угнетение жизнедеятельности вирулентной микрофлоры приводит к сдвигу микробоценоза почвы в сторону развития полезной микрофлоры, оздоровлению почвы за счет уменьшения количества токсичных метаболитов жизнедеятельности вирулентной микрофлоры, а следовательно, и экологии.

При совмещении в удобрении модифицированного гидролизного лигнина с основными элементами питания (азотом, фосфором, калием и др.) образуются комплексные органоминеральные соединения. Последние под влиянием корневых выделений растений органических кислот разрушаются на ионы, поглощаются корнями растений и ассимилируются ими. Интенсивность превращения этих комплексов регулируется физиологическим состоянием растений и потребностью их в элементах питания на конкретной фазе развития, а также состоянием почвенно-поглощающего комплекса, на который благотворно действует совместное присутствие кальция, магния и органического составляющего (модифицированный гидролизный лигнин) удобрения.

Физиологический статус растения

повышается вследствие как наличия в органоминеральном удобрении регулятора роста хлорхолинхлорида и мембраноактивного вещества-диметилсульфоксида, так и наличия и поступления в растения регуляторов роста и хинонных группировок самого модифицированного гидролизного лигнина, проявляющих физиологическую активность. Такое совместное содержание органоминеральной части с регуляторами роста и мембраноактивным веществом позволяет, во-первых, за счет образования комплексных соединений между органической и минеральной частями удобрения обеспечить медленное высвобождение питательных элементов из этих комплексов, а, во-вторых, за счет воздействия мембраноактивного вещества и регуляторов роста усилить активность поглощения питательных веществ корневой системой. Именно благодаря образованию этих комплексов и медленному их разрушению достигается обеспечение растений питательными элементами в течение их вегетации, что позволяет избежать многократных азотных подкормок посевов зерновых культур при их выращивании по интенсивным технологиям.

Повышение эффективности использования каждого содержащегося в грануле компонента, регулируемое физиологическим состоянием растения и потребностью в элементах питания на каждой фазе его развития, а также усиление процессов ассимиляции поступивших в ткани питательных элементов обуславливает повышение урожая и улучшение его качества.

Соотношения агрохимических веществ предлагаемого органоминерального удобрения были подобраны экспериментально, исходя из потребности в них злаковых растений, в частности пшеницы. Меньшее их количество, чем представленное минимальным пределом формулы изобретения, не удовлетворяет физиологическим потребностям растений, большее их количество приводит к перенасыщению почвы данными соединениями.

Это обусловлено тем, что растениями в каждой конкретной фазе развития ассимилируется только физиологическая норма питательных элементов и превышение его приводит к неэффективному их расходованию.

Степень модификации гидролизного лигнина была определена также экспериментально. Она характеризуется содержанием углерода гумусного ($C_{гум.}$) после модификации в пределах 25-46 мас. от $C_{общ.}$

Указанная степень $C_{гум.}$ достигается любым из известных способов модификаций гидролизного лигнина азотной кислотой, образованной в момент ее выделения, например, при взаимодействии серной кислоты с аммиачной селитрой, и зависит от количественного соотношения веществ, участвующих в реакции, и от вида исходного сырья для получения гидролизного лигнина.

Увеличение количества серной кислоты, участвующей в реакции, не приводит к значительному повышению степени модификации гидролизного лигнина, а только

к увеличению свободной кислотности продукта, требующего его нейтрализации. Увеличение количества нитрата аммония, участвующего в реакции, незначительно увеличивает степень модификации гидролизного лигнина, в то же время приводит к увеличению нитратного азота в продукте, что снижает его экологическую ценность.

Для связывания агрохимических веществ в гранулу в состав удобрения вводят связующее, в виде 10%-ного водного раствора любого из полимеров или других веществ (например, сапропель), широко рекомендуемых для применения в производстве органоминеральных удобрений. Количество действующего вещества (д. в.) было определено экспериментально для следующих связующих: катионоактивный полиуретансемикарбазид с количеством ионных центров 0,8-1,1 мэкв/г полимера; полиакриламид; карбоксиметилцеллюлоза; сапропель и составило 1-3 мас. к весу удобрения. Меньшее количество связующего не позволяет получить прочные, стойкие гранулы. Дальнейшее увеличение количества связующего экономически не оправдано.

Данное удобрение в лабораторных условиях получают следующим образом. Размолотые в порошок гидролизный лигнин и аммиачную селитру (NH_4NO_3) помещают в реактор, добавляют к ним 50%-ную серную кислоту (H_2SO_4) и интенсивно перемешивают мешалкой в течение 30-60 мин при комнатной температуре. Затем к полученному модифицированному гидролизному лигнину добавляют предварительно размолотые в порошок и тщательно перемешанные питательные вещества (нитроаммофоска, карбамид, кальций углекислый, оксид магния, сера элементарная, молибдат аммония, марганец хлористый) и регулятор роста хлорхолинхлорид, взятые в количествах, представленных в примерах табл. 1.

Смесь тщательно перемешивают до получения однородной массы. Влажную рассыпающуюся массу переносят в гранулятор и при постоянном вращении со скоростью 100-120 об/мин с помощью пульверизатора небольшими порциями (по 5-10 мл) прибавляют 10%-ный водный раствор связующего в количестве 2/3 частей от исходного объема. Виды связующего, количества его препаративной формы, также как и количества действующих веществ в них и др. представлены в табл. 1, 2.

Сформированные гранулы удобрения классифицируют на ситах. Оптимальный размер гранул от 2 до 3 мм. Гранулы удобрения такого размера высушивают в термостате при 40-45°C в течение 10-12 ч. Гранулы меньше 2 мм и больше 3 мм размалывают и возвращают в гранулятор для получения новой порции гранул необходимого размера.

Сухие гранулы необходимого размера засыпают в гранулятор и обрабатывают их при скорости его вращения 100-120 об/мин предварительно приготовленной смесью водного раствора связующего (1/3 оставшаяся от предварительно приготовленного раствора) с диметилсульфоксидом (ДМСО) (см. табл. 1 и 2).

Затем гранулы удобрения с нанесенным на их поверхность ДМСО извлекают из

гранулятора, подсушивают в термостате при температуре 40-45°C в течение 6-8 ч или на открытом воздухе в течение 10-12 ч.

В результате получают гранулированное органоминеральное удобрение, содержащее макро- (N, P, S, K, Ca, Mg), микроэлементы (Mo, Mn), регулятор роста хлорхолинхлорид, мембраноактивное соединение диметилсульфоксид, служащее одновременно и криопротектором и органический компонент модифицированный гидролизный лигнин, $C_{гум.}$ которого 25-46 мас. от $C_{общ.}$

Изучение влияния органоминерального удобрения на вегетационный цикл развития злаковых растений проводилось в условиях физиологически точных вегетационных опытов. Вегетационные опыты в 20-кратной повторности проводились в сосудах Вагнера емкостью 8 кг почвы. Для набивки сосудов использовали лугово-черноземную оподзоленную почву. В почву опытных сосудов вносили органоминеральное удобрение, характеризуемое составом, приведенным в примерах 4-8 табл. 1, в количествах, указанных в табл. 3, примеры 4 и 8. Эти количества удобрений в части основных питательных веществ соответствуют количеству действующего вещества $N_{1,2 г.}$; $P_{0,8 г.}$; $K_{0,8 г.}$

Для сопоставления аналогичные опыты были проведены при выращивании злаковых растений в сосудах, в почву которых вносили:

А равноценное количество только одного модифицированного гидролизного лигнина (пример 2 табл. 1);

Б равноценное количество агрохимических веществ, при этом вместо модифицированного гидролизного лигнина был взят гидролизный лигнин (пример 3 табл. 1).

В почву контрольных сосудов вносили удобрение в виде смеси 4,7 г нитроаммофоски и 0,8 г мочевины, что соответствует количеству действующего вещества $N_{1,2 г.}$; $P_{0,8 г.}$; $K_{0,8 г.}$ (пример 1 табл. 1).

Более подробно сущность изобретения иллюстрируется приведенными примерами 4-17 табл. 1, в каждом из которых для приготовления органоминерального удобрения агрохимические вещества взяты в следующем соотношении (см. табл. 1).

Содержание основных (NPK) питательных веществ в составе удобрения и количество его, внесенное в сосуд с почвой согласно проведенному лабораторному эксперименту по сопоставлению влияния различного количественного (в пределах действующих веществ, защищенных формулой изобретения) и качественного (состав органоминерального удобрения, защищенный формулой изобретения; состав органоминерального удобрения с гидролизным лигнином; состав удобрения, содержащего только питательные вещества; состав удобрения, содержащего только один модифицированный гидролизный лигнин) приведены в табл. 3.

Результаты анализа влияния органоминерального удобрения на вегетационный цикл развития растения согласно проведенному лабораторному эксперименту и аналогичные результаты сопоставительных опытов статистически обработаны и приведены в табл. 4.

Растения выращивали до полной спелости без дальнейших подкормок. Влажность почвы поддерживали постоянной в течение вегетации на уровне 60 или 70% от полной влагоемкости. В процессе вегетации растений проводили наблюдения за прохождением фаз роста и развития, степенью поражения их болезнями, в частности корневыми гнилями, формированием корневой системы и ее функциональной активностью. По фазам развития растений в листьях, стеблях, корнях, колосьях определяли активность ключевого фермента азотного метаболизма нитратредуктазы, содержание нитратов и различных форм азота, а также других элементов. В конце вегетации растений изучали морфологическую структуру стебля, структурные элементы урожая, содержание в зерне белкового азота и белка, сухой и сырой клейковины, аминокислотный состав кислотных гидролизатов муки зерна. Результаты получены из 5-7 параллельных определений, обрабатывали на ЭВМ СМ 1. Ошибка определений в каждом случае не превышала 5-7%

Как видно из анализа данных, представленных в табл. 1-4 при применении органоминерального удобрения (примеры 4-8, табл. 1, 3) наблюдалось проявление синергизма в воздействии на злаковые растения всех составляющих удобрения: физиологически активных веществ регулятора роста хлорхолинхлорида и мембраноактивного вещества диметилсульфоксида; минеральных веществ, содержащих азот, фосфор, калий, кальций, магний, серу элементарную, молибден, марганец и органического компонента модифицированного гидролизного лигнина, содержащего $C_{гум.}$ 25-46 мас. от $C_{общ.}$

Таким образом, предлагаемое органоминеральное удобрение вследствие подбора определенного соотношения агрохимических веществ улучшает структуру почвы и повышает ее плодородие, а также обеспечивает ускорение обменных процессов злаковых растений, в результате чего повышает урожайность зерна растений на 35-48 мас. по сравнению с сопоставительными опытами (примеры 2, 3 табл. 1, 3, 4) и контролем (пример 1 табл. 1, 3, 4).

Содержание белка, клейковины и аминокислот в гидролизатах муки зерна опытных растений для примеров 4 и 8 (опыты с удобрением по изобретению) было также выше на 30-40 мас. по сравнению с контролем.

Проявление синергизма подтверждалось также резким увеличением активности нитратредуктазы и интенсивности фотосинтеза, что можно объяснить как благоприятным влиянием удобрений по предлагаемому изобретению на почвенно-поглощающий комплекс, структуру почвы, процессы гумификации и накопления в почве питательных элементов в виде органоминеральных комплексов, так и медленным поступлением питательных веществ в растения согласно физиологической потребности на каждой фазе развития в течение периода вегетации.

В результате обогащения тканей растений минеральными элементами, в частности азотом, а также усилением физиологического

статуса растений за счет введения мембраноактивного вещества диметилсульфоксида и регулятора роста хлорхолинхлорида, а также регуляторов роста, присутствующих в модифицированном гидролизном лигнине, усиливаются процессы биосинтеза и транспорта запасных веществ в зерновки, их накопление, что приводит к увеличению урожая и улучшению качества зерна.

Формула изобретения:

ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ, включающее органическую составляющую на основе гуминовых кислот, азот, фосфор, калий, магний, содержащие компоненты, а также соли микроэлементов молибдена и марганца, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит кальций, элементарную серу, хлорхолинхлорид,

диметилсульфоксид и связующее, а в качестве органической составляющей - модифицированный гидролизный лигнин с содержанием гумусного углерода 25 - 46 мас.% от общего углерода при следующем соотношении действующих веществ в удобрении, мас. %:

Азот - 8,00 - 14,00

Фосфор - 6,00 - 9,00

Калий - 6,00 - 9,00

Магний - 2,30 - 3,20

Кальций - 20,00 - 28,00

Элементарная сера - 2,70 - 4,00

Молибден - 0,04 - 0,06

Марганец - 0,13 - 0,20

Хлорхолинхлорид - 0,43 - 0,54

Диметилсульфоксид - 1,40 - 2,00

Модифицированный гидролизный лигнин - 32,00 - 47,00

Связующее - 1,00 - 3,00

20

25

30

35

40

45

50

55

60

-7-

RU 2054404 C1

RU 2054404 C1

Таблица 1

Составные компоненты	Содержание элемента в препарате, мас. %	Пример											
		1		2		3		4		5			
		по пре-парату, г	Д.в., мас. %	по пре-парату, г	Д.в., мас. %	по пре-парату, г	Д.в., мас. %	по пре-парату, г	Д.в., мас. %	по пре-парату, г	Д.в., мас. %		
Нитроаммофоска	N 17,0 P 17,0 K 17,0	160,0	N 28,8 P 28,8 K 28,8	-	-	160,0	N 7,52 P 7,52 K 7,52	160,0	N 7,52 P 7,52 K 7,52	160,0	N 7,52 P 7,52 K 7,52	191,0	N 9,00 P 9,00 K 9,00
Карбамид	N 46,0	27,5	N 13,4	-	-	27,5	N 3,50	27,5	N 3,50	27,5	N 3,50	39,3	N 5,00
Кальций углекислый	Ca 40,0	-	-	-	-	217,0	24,0	217,0	24,0	217,0	24,0	226,0	25,0
Оксид магния	Mg 60,3	-	-	-	-	16,5	2,75	16,5	2,75	16,5	2,75	19,2	3,20
Сера элементарная	S 100,0	-	-	-	-	12,13	3,35	12,13	3,35	12,13	3,35	14,5	4,0
Молибдат аммония	Mo 7,8	-	-	-	-	2,10	0,05	2,10	0,05	2,10	0,05	2,57	0,06
Марганец хлористый	Mn 27,8	-	-	-	-	2,09	0,16	2,09	0,16	2,09	0,16	2,59	0,20
Хлорхолинхлорид	100,0	-	-	-	-	1,78	0,49	1,78	0,49	1,78	0,49	1,96	0,54
Диметилсульфоксид	100,0	-	-	-	-	6,14	1,70	6,14	1,70	6,14	1,70	4,22	2,00
Лигнин гидролизный модифицированный	49,97	-	-	150,1	150,1	-	-	-	-	143,0 *(286,2)	39,44	116,0 (232,1)	32,00
Лигнин гидролизный	38,0	-	-	-	-	143,0	39,44	143,0	39,44	-	-	-	-
Катионоактивный полиуретансемикарбазид	20,0	-	-	-	-	*(37,5 мл) 7,5	2,00	*(37,5 мл) 7,5	2,00	*(37,5 мл) 7,5	2,00	(19,0 мл) 3,8	1,00
Полиакриламид	80,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карбоксиметилцеллюлоза	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сапрпель	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Составные компоненты	Пример							
	6		7		8		9	
	по пре- парату, г	Д.в., мас. %	по пре- парату, г	Д.в., мас. %	по пре- парату, г	Д.в., мас. %	по пре- парату, г	Д.в., мас. %
Нитроаммофоска	128,0	N 6,00 P 6,00 K 6,00	191,0	N 9,0 P 9,00 K 9,00	128,0	N 6,00 P 6,00 K 6,00	160,0	N 7,52 P 7,52 K 7,52
Карбамид	15,7	N 2,00	39,3	N 5,00	15,7	N 2,00	27,5	N 3,50
Кальций углекислый	194,4	21,50	181,0	20,00	253,0	28,0	217,0	24,00
Оксид магния	16,5	2,75	19,2	3,20	13,8	2,30	16,5	2,75
Сера элементарная	12,13	3,35	14,5	4,00	9,78	2,70	12,13	3,35
Молибдат аммония	2,10	0,05	2,57	0,06	1,63	0,04	2,10	0,05
Марганец хлористый	2,09	0,16	2,59	0,20	1,69	0,13	2,09	0,16
Хлорхолинхлорид	1,78	0,49	1,96	0,54	1,56	0,43	1,78	0,49
Диметилсульфоксид	6,14	1,70	7,22	2,00	5,06	1,40	6,14	1,70
Лигнин гидролизный модифицированный	170,0 (340,2)	47,00	130,2 (261,0)	36,00	152,0 (304,2)	42,0	143,0 (286,2)	39,44
Лигнин гидролизный	-	-	-	-	-	-	-	-
Катионоактивный полиуретансемикарбазид	(56,5 мл) 11,3	3,00	(37,5 мл) 7,5	2,00	(56,5 мл) 11,3	3,00	*(9,4) 7,5	2,00
Полиакриламид	-	-	-	-	-	-	-	-
Карбоксиметилцеллюлоза	-	-	-	-	-	-	-	-
Сапротель	-	-	-	-	-	-	-	-

Составные компоненты	Пример							
	10		11		12		13	
	по пре- парату, г	Д.в., мас. %	по пре- парату, г	Д.в., мас. %	по пре- парату, г	Д.в., мас. %	по пре- парату, г	Д.в., мас. %
Нитроаммофоска	160,0	N 7,52 P 7,52 K 7,52	160,0	N 7,52 P 7,52 K 7,52	160,0	N 7,52 P 7,52 K 7,52	160,0	N 7,52 P 7,52 K 7,52
Карбамид	27,5	N 3,50	27,5	N 3,50	27,5	N 3,50	27,5	N 3,50
Кальций углекислый	222,0	24,50	212,5	23,50	217,0	24,00	222,0	24,50
Оксид магния	16,5	2,75	16,5	2,75	16,5	2,75	16,5	2,75
Сера элементарная	12,13	3,35	12,13	3,35	12,13	3,35	12,13	3,35
Молибдат аммония	2,10	0,05	2,10	0,05	2,10	0,05	2,10	0,05
Марганец хлористый	2,09	0,16	2,09	0,16	2,09	0,16	2,09	0,16
Хлорхалинхлорид	1,78	0,49	1,78	0,49	1,78	0,49	1,78	0,49
Диметилсульфоксид	6,14	1,70	6,14	1,70	6,14	1,70	6,14	1,70
Лигнин гидролизный модифицированный	145,0 (290,2)	39,94	141,2 (283,0)	38,94	143,0 (286,2)	39,44	145,0 (290,2)	39,94
Лигнин гидролизный	-	-	-	-	-	-	-	-
Катионоактивный полиуретансемикарбазид	-	-	-	-	-	-	-	-
Полиакриламид	(4,8) 3,8	1,0	(14,1) 11,3	3,00	-	-	-	-
Карбоксиметилцеллюлоза	-	-	-	-	7,5	2,00	3,8	1,00
Сапропель	-	-	-	-	-	-	-	-

Составные компоненты	Пример							
	14		15		16		17	
	по пре- парату, г	д.в. мас. %	по пре- парату, г	д.в. мас. %	по пре- парату, г	д.в. мас. %	по пре- парату, г	д.в. мас. %
Нитроаммофоска	160,0	N 7,52 P 7,52 K 7,52	160,0	N 7,52 P 7,52 K 7,52	160,0	N 7,52 P 7,52 K 7,52	160,0	N 7,52 P 7,52 K 7,52
Карбамид	27,5	N 3,50	27,5	N 3,50	27,5	N 3,50	27,5	N 3,50
Кальций углекислый	212,5	23,50	217,0	24,00	222,0	24,50	212,5	23,50
Оксид магния	16,5	2,75	16,5	2,75	16,5	2,75	16,5	2,75
Сера элементарная	12,13	3,35	12,13	3,35	12,13	3,35	12,13	3,35
Молибдат аммония	2,10	0,05	2,10	0,05	2,10	0,05	2,10	0,05
Марганец хлористый	2,09	0,16	2,09	0,16	2,09	0,16	2,09	0,16
Хлорохлинхлорид	1,78	0,49	1,78	0,49	1,78	0,49	1,78	0,49
Диметилсульфоксид	6,14	1,70	6,14	1,70	6,14	1,70	6,14	1,70
Лигнин гидролизный модифицированный	141,2 (283,0)	38,94	143,0 (286,2)	39,44	145,0 (290,0)	39,94	141,2 (283,0)	38,94
Лигнин гидролизный	-	-	-	-	-	-	-	-
Катионоактивный полиуретансемикарбазид	-	-	-	-	-	-	-	-
Полиакриламид	-	-	-	-	-	-	-	-
Карбоксиметилцеллюлоза	11,3	3,00	-	-	-	-	-	-
Сапропель	-	-	7,5	2,00	3,8	1,00	11,3	3,00

* Исходный препарат

Таблица 2

Связующее	Содержание д.в. в препарате, мас. %	Содержание связующего				Пример в табл.1
		к массе агрохимических веществ, мас. %	по д.в., г	по препарату, г	10%-ного водного раствора, мл	
Полиуретан-семикарбазид	20	1	3,8	19,0	38,0	5
		2	7,5	37,5	75,0	4
		3	11,3	56,5	113,0	6
Полиакриламид	80	1	3,8	4,8	48,0	10
		2	7,5	9,4	94,0	9
		3	11,3	14,1	141,0	11
Карбоксиметилцеллюлоза	100	1	3,8	3,8	38,0	13
		2	7,5	7,5	75,0	12
		3	11,3	11,3	113,0	14
Сапропель	100	1	3,8	3,8	38,0	16
		2	7,5	7,5	75,0	15
		3	11,3	11,3	113,0	17

Таблица 3

Количество удобрения, внесенное в сосуд (8 кг почвы)

Варианты опыта и состав удобрений	Внесено удобрения, г	Содержание NPK, мас. %	Доза NPK, г/сосуд, соотношение между элементами
Пример 1 (контроль)	Мочевина 0,8	N 46,0	N _{1,2} :P _{0,8} :K _{0,8}
	Нитроаммофоска 4,7	N 17,0 P 17,0 K 17,0	
2 (модифицированный гидролизный лигнин)	4,6	N 3,0	N 0,138
3 (гидролизный лигнин)		N 6,70 P 4,57	
4	18,0	K 4,57	N _{1,2} :P _{0,8} :K _{0,8}
	18,0	N 6,70 P 4,57 K 4,57	

Варианты опыта и состав удобрений	Внесено удобрения, г	Содержание NPK, мас. %	Доза NPK, г/сосуд, соотношение между элементами
5	14,8	N 8,12 P 5,22 K 5,22	N _{1,2} :P _{0,8} :K _{0,8}
6	23,0	N 5,17 P 3,88 K 3,88	N _{1,2} :P _{0,8} :K _{0,8}
7	14,0	N 8,48 P 5,45 K 5,45	N _{1,2} :P _{0,8} :K _{0,8}
8	24,0	N 4,88 P 3,66 K 3,66	N _{1,2} :P _{0,8} :K _{0,8}

RU 2054404 C1

RU 2054404 C1

Таблица 4

Опыт	Вес зерна, г	Мас. % от контроля	Содержание белка, мас. %	Мас. % от контроля	Содержание аминокислот, мг/100 г муки	Мас. % от контроля	Содержание сырой клейковины, мас. %	Мас. % от контроля	Содержание сухой клейковины, мас. %	Мас. % от контроля
Контроль										
Пример 1	22,1±2,3	100,0	13,5±0,3	100,0	11,50±0,55	100,0	21,0±0,51	100,0	8,96±0,4	100,0
Пример 2	18,9±2,0	85,5	12,7±0,4	94,1	10,05±0,36	87,4	20,0±0,72	95,2	8,60±0,4	96,0
(модифицированный гидролизный лигнин)										
Пример 3	24,3±1,9	109,9	14,5±0,3	107,4	12,72±0,58	110,6	22,8±1,51	109,0	8,96±0,3	100,0
(гидролизный лигнин)										
4	32,7 ±2,6	148,0	18,4±0,5	136,0	16,07±0,34	140,0	30,9±0,43	147,1	12,3±0,3	137,3
5	30,9 ±2,3	140,0	18,1±0,6	134,0	15,31±0,20	133,0	29,2±0,53	139,0	11,6±0,6	130,2
6	29,9±2,7	135,0	17,8±0,9	131,9	15,27±0,30	132,8	28,6±0,41	136,2	11,3±0,7	126,1
7	30,7±2,2	138,9	18,0±0,6	133,3	15,30±0,50	133,0	28,7±0,53	136,7	11,7±0,6	130,6
8	28,9±1,7	130,8	17,9±0,7	132,6	15,00±0,45	130,4	28,0±0,62	133,3	11,0±0,5	122,8