

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040218**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.05.04

(51) Int. Cl. **C05F 11/02 (2006.01)**

(21) Номер заявки
201992751

(22) Дата подачи заявки
2018.05.23

(54) ГИБРИД ИЗ СТОЙКОГО ГУМУСА И ВОДОАККУМУЛИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА

(31) 17172661.5

(32) 2017.05.24

(33) EP

(43) 2020.03.31

(86) PCT/EP2018/063443

(87) WO 2018/215508 2018.11.29

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**НОВИХУМ ТЕКНОЛОДЖИЗ ГМБХ
(DE)**

(72) Изобретатель:
**Ниннеманн Хорст, Шлипф Михаэль,
Морейра Андре, Лангер Петер, Зорге
Райнхард (DE)**

(74) Представитель:
**Веселицкая И.А., Веселицкий М.Б.,
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,
Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)**

(56) WO-A2-2016116099

DE-A1-19859068

JANSSEN B.H. "Nitrogen mineralization in relation to C:N ratio and decomposability of organic materials", PLANT AND SOIL, & 8TH NITROGEN WORKSHOP; GHENT, BELGIUM; SEPTEMBER 5-8, 1994, Vol. 181, 1996, pages 39-45, XP002783414, the whole document

US-A-3630710

DE-C-870565

EP-A1-0561508

US-A1-2014069001

DE-A1-102010005363

DE-C1-10120433

DE-A1-19825168

(57) Изобретение относится к гибриду из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, содержащему органическое удобрение из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля и по меньшей мере один водоаккумулирующий компонент, выбираемый из материалов минерального или органического происхождения, при этом на долю органического удобрения приходится от 0,5 до 99,9 об.%, преимущественно от 1,0 до 90,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 0,1 до 99,5 об.%, преимущественно от 10,0 до 99,0 об.%, а также относится к способу получения такого гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства и к применению этого гибрида в качестве субстрата для растений, добавки к перегнойному грунту и добавки к почвам.

B1**040218****040218****B1**

Изобретение относится к гибриду из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, содержащему органическое удобрение из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля и по меньшей мере один водоаккумулирующий компонент, выбранный из материалов минерального или органического происхождения. Такой гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства прежде всего пригоден и предусмотрен для применения в качестве добавки к субстратам для растений.

Под стойким, или стабильным, гумусом подразумевается трудно поддающееся микробиологическому превращению органическое вещество, которое разлагается лишь крайне медленно. В структуре почвы на долю стойкого гумуса обычно приходится большая часть органического вещества почвы (Schinner F., Sonnleitner R., "Bodenökologie: Mikrobiologie und Bodenenzymatik Band I: Grundlagen, Klima, Vegetation und Bodentyp", изд-во Springer-Verlag, 1996, с 37, 2.3.5). Стойкий гумус состоит большей частью из гуминовых веществ, т.е. трудно поддающихся микробиологическому превращению гумифицированных органических веществ, и тем самым обладает свойствами, характерными для гуминовых веществ. К гуминовым веществам относятся фульвокислоты, гиматомелановые кислоты, гуминовые кислоты и гумины (Fiedler H.J. и Reissig H., "Lehrbuch der Bodenkunde", изд-во Gustav Fischer Verlag Jena, 1964, с 174, п.4.423).

При дефиците водообеспечения на территориях с менее связными или рыхлыми почвами, т.е. почвами с относительно низким содержанием глины/пыли (у глины размер частиц составляет менее 2 мкм, у пыли 50% частиц имеют размер от 0,002 до 0,063 мм), соответственно с относительно высоким содержанием песка (песок по определению представляет собой зернистый материал с частицами диаметром от 0,063 до 2 мм), могут возникать проблемы с ростом культурных растений, проявляющиеся в пониженной силе роста и снижении урожайности вплоть до засыхания посадок растений. В подобных случаях в сельском хозяйстве и промышленном садоводстве прежде всего при выращивании культурных растений необходимо принятие технических мер, направленных на частичную или полную компенсацию дефицита водообеспечения. К таким мерам относятся помимо прочего использование оросительных систем, применение которых влечет за собой опасность избыточного или недостаточного увлажнения, либо косвенные меры, такие, например, как создание сложных и дорогостоящих систем затенения, которые либо постоянно уменьшают прямое воздействие солнечных лучей, либо требуют соответствующего управления ими для достижения удовлетворительного урожая.

Одна из возможных эффективных и долгосрочных мер по улучшению ситуации с водным балансом растений на территориях с менее связными или рыхлыми почвами заключается в увеличении содержания в почве повышающих ее связность материалов, т.е. глинистых и пылеватых материалов или структуроулучшающих органических веществ, таких как подстилочный навоз, компосты и аналогичные материалы. Однако для этого подобные глинистые и пылеватые материалы или органические вещества необходимо добавлять к почве или к применяемым субстратам в больших количествах. Доступность таких повышающих связность материалов, прежде всего органических веществ, в естественных условиях отчасти ограничена, и поэтому их применение в необходимых количествах сопряжено со значительными расходами.

В настоящее время существует целый ряд предложений по техническому получению продуктов со свойствами, эквивалентными свойствам стойкого гумуса.

Так, например, в DE 10120433 описан способ, при осуществлении которого рыхлый бурый уголь из верхнетретичных отложений и глину и/или суглинков, взятые в определенном массовом соотношении, соединяют путем совместного высокоинтенсивного и продолжительного мокрого размола в среде вскрывающего реагента с требуемым макромолекулярным распределением. Вода при этом благодаря своему частичному растворяющему и своему вызывающему набухание действию выполняет функцию диспергатора и одновременно функцию катализатора.

В DE 19825168 предлагается смешивать рядовой бурый уголь с различными органическими удобрениями, такими как компост, гуано, или же трехкомпонентными минеральными удобрениями (азотно-фосфорно-калийными удобрениями).

В DE 102010005363 описан представленный в виде частиц аккумулирующий материал на углеродной основе, который способен абсорбировать воду, питательные вещества и микроорганизмы и у которого неорганический углеродный компонент получен путем термообработки угля, и/или природных, и/или искусственно полученных органических соединений при высоких температурах в отсутствие кислорода.

В US 2014/0069001 описана композиция в гранулированной форме, которая содержит, например, семенное зерно, кокосовые волокна, кукурузную муку, активированный уголь и абсорбирующий полимер. Такая композиция может также содержать, например, глину или бентонит.

В EP 0561508 описано удобрение на основе леонардита, которое приготавливают путем размола леонардитовой руды и путем последующей обработки частиц размолотой леонардитовой руды водным раствором аммиака.

В DE 870565 описан способ приготовления комплексных органо-минеральных удобрений с высоким содержанием азота путем обработки ископаемого топлива более поздних геологических формаций воздухом, аммиаком и/или иными аммиачными газами при повышенной температуре и при повышенном давлении, при этом такой обработке подвергают топливо с крайне низким водосодержанием, составляющим менее 30%.

В US 3630710 описано удобрение с частично окисленным органическим материалом, обогащенным азотом. Такой частично окисленный органический материал может представлять собой уголь или же траву, фукус и т.д.

В WO 2016/116099 описаны вспомогательные вещества для почвы, которые для создания продуктивной почвы должны повышать ее водоудерживающую способность при одновременной стимуляции биологической активности. Согласно данной публикации должен быть получен простой продукт для применения в виде водного раствора или в виде в основном твердого продукта для улучшения водного баланса в системе почва-растение. Такой продукт, описанный в WO 2016/116099, получают способом, заключающимся в том, что буроугольный компонент и/или геологический предшественник бурого угля разлагают путем обработки кислотой, кислоту затем забуферивают щелочью, полученный таким путем промежуточный продукт отфильтровывают и смешивают с фульвокислотами в количестве, при котором их массовая доля в готовом продукте составляет по меньшей мере 1%. К приготовленной таким путем смеси можно, например, дополнительно добавлять бентонит.

Ни в одной из указанных выше публикаций не описано органическое удобрение из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля, как оно используется в предлагаемых в изобретении продуктах-гибридах из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства. Подобные продукты и способ их получения предложены в EP 1144342 (соответствует WO 00/37394), а усовершенствованный способ их получения описан позднее в WO 2017/186852. Описанные в этих публикациях продукты отличаются соотношением в них между углеродом и азотом от 7 до 15, соответственно от 9 до 15, при этом важное значение имеет присутствие азота в пересчете на общий азот в разных химически связанных формах, а именно от 20 до 45% азота представлены в виде аммонийного азота, а от 55 до 80% азота представлены в виде органически связанного азота. При этом до 20% общего азота присутствуют в виде амида, а до 60% общего азота присутствуют в прочно органически связанной форме, т.е. они не гидролизуются как амид.

С увеличением населения земного шара и с сокращением площади возделываемых земель во всем мире обеспечение населения питанием становится во многих областях все более и более проблематичным. Улучшение почв, которые в остальном малопродуктивны (дают низкий урожай) или вовсе непригодны для выращивания полезных растений (как, впрочем, и декоративных растений), позволило бы снизить остроту этой проблемы. Поэтому несмотря на многообразные попытки в уровне техники предоставить в распоряжение эффективные почвоулучшители и удобрения продолжает сохраняться потребность в улучшенном продукте, который можно было бы самыми разнообразными путями вносить в почву и делать доступным для растений и который обеспечивал бы долговременно усиленный рост и развитие растений и получение повышенного урожая, чем это было возможно при использовании известных продуктов.

Исходя из вышеизложенного, в основу настоящего изобретения была положена задача предложить подобный продукт. Такой продукт должен при его применении в качестве субстрата для растений, соответственно в качестве добавки к субстратам для растений и субстратной добавки к почвам приводить к значительному повышению урожайности даже на в остальном "плохих" (неплодородных) почвах и, кроме того, допускать возможность его экономичного и крупномасштабного получения.

Указанная задача решается согласно изобретению с помощью гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, каковой гибрид содержит органическое удобрение из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля и по меньшей мере один водоаккумулирующий компонент, выбранный из материалов минерального или органического происхождения, при этом на долю органического удобрения приходится от 0,5 до 99,9 об.%, преимущественно от 1,0 до 90,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 0,1 до 99,5 об.%, преимущественно от 10,0 до 99,0 об.%. Органическое удобрение из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля можно получать, например, способом, описанным в WO 00/37394, соответственно в WO 2017/186852, и тем самым прежде всего способом, который заключается в выполнении следующих стадий:

а) бурый уголь и водный раствор аммиака со значением pH от более 9 до 12 переводят в суспензию и подвергают ее щелочной активации сначала без подвода кислородсодержащего окислителя;

б) в суспензию из бурого угля и водного раствора аммиака подают кислородсодержащий окислитель, при этом окисление происходит при температуре реакции ниже 100°C и при давлении в пределах от 0,1 до 1 МПа,

в) полученную на стадии б) продуктосодержащую суспензию сгущают до получения дисперсии в водной среде либо полученную на стадии б) продуктосодержащую суспензию сушат до получения высушенного продукта без подвода кислородсодержащего окислителя и в завершение охлаждают, получая в результате органическое удобрение.

В полученных подобным путем органических удобрениях из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля отношение C:N составляет от 7 до 15, а азот в пересчете на общий азот присутствует в разных химически связанных формах, при этом

от 20 до 45% представлены в форме аммонийного азота,

от 55 до 80% представлены в органически связанной форме, и

до 20% общего азота представлены в органически связанной форме в виде амида, а до 60% представлены в органически связанной форме, не гидролизуемой как амид.

Методы определения той части азота, которая представлена в виде аммонийного азота, и той части азота, которая представлена в органически связанной форме, а также той части общего азота, которая представлена в форме амида, и той части, которая представлена в органически связанной форме, не гидролизуемой как амид, хорошо известны специалисту. Один такой пригодный метод описан помимо прочего в публикации WO 00/37394 (EP 1144342), которая в этом отношении включена в настоящее описание в качестве ссылки. Так, в частности, связанный в аммонийной форме азот легко поддается отщеплению в виде аммиака суспендированным в воде оксидом магния, тогда как органически связанные формы труднее поддаются гидролизу. Ту часть общего азота, которая представлена в амидной форме, можно обычным образом гидролизовать разбавленным натровым щелочом в условиях перегонки с водяным паром. Не гидролизуюмую в этих экспериментальных условиях часть органически связанного азота составляет не гидролизуемая как амид органически связанная часть общего азота.

Однако наряду с вышеуказанными и известными методами можно также использовать любые иные методы, которые известны специалисту исходя из его общих специальных знаний.

В предлагаемом в изобретении гибриде из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства материалы минерального происхождения выбраны из глинистых минералов, содержащих их веществ, перлитов, слоистых силикатов, глины, бентонита, гекторита, монтмориллонита, вермикулита, цеолитов, сепиолита, аттапульгита, обожженной глины, вспученной глины, вспученного сланца, вулканического пепла, пемзы, силикагеля и смектитов, а материалы органического происхождения выбраны из компостов, перегнивших местных удобрений, углеподобных продуктов, лигноцеллюлозного материала, древесных волокон, древесной шерсти, кокосовых волокон, пеньковых волокон и льняных волокон.

Предлагаемый в изобретении гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства обеспечивает значительное усиление роста и развития растений и тем самым значительное повышение урожайности, прежде всего на почвах, обработка которых в остальном позволяла бы в крайнем случае получать на них лишь низкий урожай.

Стойкий гумус в соответствии с приведенным выше определением представляет собой трудно поддающееся микробиологическому превращению органическое вещество со свойствами, характерными для гуминовых веществ. Под водоаккумулирующим средством подразумеваются пористые минеральные, прежде всего глинисто-минеральные, и органические вещества. Под гибридом согласно изобретению подразумевается комбинация из органического удобрения и по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента.

В качестве своего первого компонента гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства содержит органическое удобрение из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля. Благодаря своим химическим свойствам и своей доступности бурый уголь уже сравнительно давно стал представлять интерес в качестве исходного материала для получения веществ, соответственно смесей веществ с удобряющим действием. Под окислительной и аммонизационной обработкой бурого угля подразумевается "окислительный аммонолиз" ("аммоксидирование"). Окислительный аммонолиз был, например, описан у Flaig и др. в статье "Umwandlung von Lignin in Huminsäuren bei der Verrottung von Weizenstroh", Chem. Ber. 92(8), 1959, сс. 1973-1982.

Способы получения органического удобрения из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля описаны, например, в EP 1144342 A1 и в WO 2017/186852 (PCT/EP2017/060060). Органическое удобрение предлагаемого в настоящем изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства обладает свойствами, характерными для гуминовых веществ. Аналогично свойствам стойкого гумуса, характерным для гуминовых веществ (см. выше), выражение "характерные для гуминовых веществ свойства" применительно к органическому удобрению предлагаемого в настоящем изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства означает, что такое органическое удобрение большей частью состоит из гуминовых веществ. К гуминовым веществам относятся фульвокислоты, гиматомелановые кислоты, гуминовые кислоты и гумины (Fiedler H.J. и Reissig H., "Lehrbuch der Bodenkunde", изд-во Gustav Fischer Verlag Jena, 1964, с 174, п.4.423). Выражение "большой частью", используемое применительно к содержанию гуминовых веществ, в данном случае означает, что гуминовые вещества составляют наибольшую массовую долю в органическом удобрении предлагаемого в настоящем изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в сухом состоянии. Сказанное, например, означает, что на долю гуминовых веществ в органическом удобрении предлагаемого в настоящем изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в сухом состоянии приходится более 50 мас.%, преимущественно более 60 мас.%, предпочтительно более 70 мас.%, особенно предпочтительно более 80 мас.%.

Сокращения "мас.%" и "об.%", используемые в настоящем описании и в формуле изобретения, обозначают "массовый процент" или "процент по массе", соответственно "объемный процент" или "процент по объему" и характеризуют массовую, соответственно объемную долю того или иного компонента в пересчете на общую массу, соответственно на общий объем. О какой именно доле какого именно компонента идет речь и на общую массу или общий объем чего именно она/он пересчитана/пересчитан, в каж-

дом случае конкретно указано в соответствующем месте настоящего описания изобретения.

Применение одного только органического удобрения из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля улучшает способность растений к использованию воды. Однако было установлено, что во многих встречающихся на практике ситуациях этого оказывается недостаточно, прежде всего при необходимости более длительного снабжения растений водой при отсутствующем водообеспечении. При создании изобретения неожиданно было установлено, что комбинация органического удобрения по меньшей мере с одним водоаккумулирующим компонентом при ее внесении в почву и добавлении к субстратам синергетически улучшает ситуацию с водным балансом и приводит к большему повышению урожайности, чем при применении органического удобрения и по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента по отдельности. Под почвами в данном случае подразумеваются участки верхней, биологически активной части материковой земной коры. Под субстратами в данном случае подразумеваются питательные среды любого вида, включая естественный (ненарушенный) грунт, который характеризуется своим собственным типом почвы (Bernhard Berg, "Grundwissen des Gärtners", изд-во Ulmer, Stuttgart, 1976, сс. 198-206). Субстраты представляют собой далее вещества, которые используют в сосудах (например, цветочных горшках) и в почвонезависимых методах выращивания растений (например, в озеленении крыш) или поверхностно вносят в почвы (например, в посадочные лунки). В подобных случаях субстраты служат растениям корнеобитаемым пространством (Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e.V.).

Предлагаемые в настоящем изобретении гибриды из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства усовершенствованы по сравнению с известными продуктами. Так, в частности, содержание гуминовых кислот в подобных гибридах явно выше по сравнению с почвоулучшителями, известными из WO 2016/116099, а азот является структурным компонентом гуминовой фракции. При создании изобретения было установлено, что данный фактор имеет большое значение для биологической усвояемости азота.

Предлагаемые в изобретении продукты-гибриды из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства поэтому характеризуются по сравнению с известными продуктами происходящим дифференцированно во времени эффективным выделением азота, что приводит к долговременному действию азота. Благодаря этому в сравнении с продуктами, известными из уровня техники, существенно повышается урожайность растений при одинаковом или лучшем качестве сельскохозяйственных культур, которая достигается на протяжении более длительного периода времени.

Под водоаккумулирующими компонентами согласно изобретению подразумеваются вещества, прежде всего пористой природы, повышающие влагоемкость почв и субстратов. Водоаккумулирующие компоненты из материалов минерального происхождения согласно настоящему изобретению представляют собой пористые минеральные вещества, прежде всего глинисто-минеральные вещества (слоистые минералы). Водоаккумулирующие компоненты из материалов органического происхождения согласно настоящему изобретению представляют собой пористые органические вещества, такие как компосты, перегнившие местные удобрения или древесный уголь и его производные.

В предлагаемом в изобретении гибриде из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства на долю органического удобрения приходится от 0,5 до 99,9 об.%, преимущественно от 1,0 до 95,0 об.%, более предпочтительно от 1,0 до 90,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 0,1 до 99,5 об.%, преимущественно от 5,0 до 99,0 об.%, более предпочтительно от 10,0 до 99,0 об.%, в каждом случае в пересчете на общий объем гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства.

Органическое удобрение в комбинации с водоаккумулирующим компонентом обеспечивают растениям возможность более эффективного обращения с запасами воды в субстрате. Действие от использования предлагаемого в настоящем изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства проявляется в возрастании степени использования воды, т.е. растения способны при использовании гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства давать при дефиците водообеспечения больше урожая, чем без такого гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства. Дополнительно повышается влагоемкость субстрата, соответственно почвы.

Согласно настоящему изобретению материалы минерального происхождения выбраны из глинистых минералов, содержащих их веществ, перлитов, слоистых силикатов, глины, бентонита, гекторита, монтмориллонита, вермикулита, цеолитов, сепиолита, аттапульгита, обожженной глины, вспученной глины, вспученного сланца, вулканического пепла, пемзы, силикагеля и смектитов. В одном из особенно предпочтительных вариантов осуществления настоящего изобретения материалы минерального происхождения выбраны из бентонита, монтмориллонита, глины, обожженной глины, вспученной глины и вспученного сланца. В наиболее предпочтительном варианте материалом минерального происхождения является слоистый силикат, такой как бентонит.

Применяемый в данном случае бентонит содержит монтмориллонит в количестве более 50 мас.%, предпочтительно в количестве от 60 до 80 мас.%, и тем самым обладает очень хорошей набухаемостью, которая основана на большой внутренней удельной поверхности этого слоистого силиката, составляющей от 400 до 600 м²/г. В предпочтительном варианте применяют встречающуюся в природе молотую

форму бентонита, например из карьеров в Ландсхуте, разрабатываемых, например, компанией S&B Industrial Minerals GmbH или компанией Clariant.

Согласно настоящему изобретению водоаккумулирующие компоненты из материалов органического происхождения выбраны из компостов, перегнивших местных удобрений, углеподобных продуктов, лигноцеллюлозного материала, древесных волокон, древесной шерсти, кокосовых волокон, пеньковых волокон и льняных волокон. В еще одном предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения материалы органического происхождения выбраны из компостов, перегнивших местных удобрений, древесного угля и его производных. Особенно предпочтительны компосты.

Компост представляет собой богатую гумусом и питательными веществами субстанцию, которая образуется как конечный продукт при компостировании органических отходов и всегда имеет твердую консистенцию. В отличие от сбраживания (силосования) при компостировании биологические процессы происходят под действием кислорода воздуха. В этом отношении говорят также об аэробной обработке, соответственно аэробном разложении (Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e.V.: www.vhe.de). К числу перегнивших местных удобрений согласно настоящему изобретению относятся прежде всего перегнившие (перепревшие) навоз и помет (например, навоз/помет крупного рогатого скота, овец, навоз/помет, конский навоз/помет и т.д.), перегнившие остатки кормов и перегнившая мульча из коры деревьев. Под навозом при этом подразумевается образующаяся в сельском хозяйстве при содержании скота смесь из экскрементов животных и из связующей среды, такой как солома, деревянная стружка или конопляная сечка. Помет представляет собой образующиеся в сельском хозяйстве при содержании скота экскременты с некоторым содержанием твердой фазы. Термин "перегнившие" применительно к местным удобрениям означает, по меньшей мере, частичное разложение и превращение в аэробных, частично аэробных, частично анаэробных или практически анаэробных условиях. К углеподобным продуктам относятся прежде всего древесный уголь и его производные (Schilling G., Pflanzenernährung und Düngung, изд-во Ulmer, Stuttgart, 2000).

В одном из альтернативных вариантов предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства на долю органического удобрения приходится, например, от 0,5 до 60,0 об.%, преимущественно от 0,5 до 40,0 об.%, предпочтительнее от 0,5 до 20,0 об.%, более предпочтительно от 1,0 до 10,0 об.%, особенно предпочтительно от 1,0 до 5,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится, например, от 40,0 до 99,5 об.%, преимущественно от 60,0 до 99,5 об.%, предпочтительнее от 80,0 до 99,5 об.%, более предпочтительно от 90,0 до 99,0 об.%, особенно предпочтительно от 95,0 до 99,0 об.%, в каждом случае в пересчете на общий объем гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства.

В еще одном альтернативном варианте предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства на долю органического удобрения приходится от 1,0 до 99,0 об.%, преимущественно от 5,0 до 99,0 об.%, предпочтительнее от 20,0 до 99,0 об.%, более предпочтительно от 30,0 до 95,0 об.%, от 50,0 до 95,0 об.%, от 60,0 до 95,0 об.%, или от 70,0 до 90,0 об.%, особенно предпочтительно приблизительно 90,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 1,0 до 99,0 об.%, преимущественно от 1,0 до 95,0 об.%, предпочтительнее от 1,0 до 80,0 об.%, более предпочтительно от 5,0 до 70,0 об.%, от 5,0 до 50,0 об.%, от 5,0 до 40,0 об.%, или от 10,0 до 30,0 об.%, особенно предпочтительно приблизительно 10,0 об.%, в каждом случае в пересчете на общий объем гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства.

В еще одном альтернативном варианте предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства на долю органического удобрения приходится от 0,5 до 99,5 об.%, преимущественно от 5,0 до 95,0 об.%, более предпочтительно от 10,0 до 90,0 об.%, особенно предпочтительно от 20,0 до 80,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 0,5 до 99,5 об.%, преимущественно от 5,0 до 95,0 об.%, более предпочтительно от 10,0 до 90,0 об.%, особенно предпочтительно от 20,0 до 80,0 об.%, в каждом случае в пересчете на общий объем гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства.

Согласно настоящему изобретению в органическом удобрении из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля в составе гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства отношение C:N составляет от 7 до 15, предпочтительно от 8 до 15, более предпочтительно от 9 до 15, а содержание азота составляет до 8 мас.% включительно в пересчете на массу удобрения в сухом состоянии. В предпочтительном варианте содержание азота в органическом удобрении составляет по меньшей мере 4 мас.%, более предпочтительно по меньшей мере 5 мас.%, особенно предпочтительно по меньшей мере 6 мас.%, в каждом случае в пересчете на массу удобрения в сухом состоянии.

Азот присутствует в органическом удобрении в разнообразных химических связанных формах (в виде разнообразных его химических соединений). Одна часть азота присутствует связанной в аммонийной форме, которая краткосрочно доступна растениям. Еще одна часть азота присутствует в виде прочно органически связанных форм, которые обладают долгосрочной доступностью растениям. Еще одна часть азота присутствует в амидной форме, которая среднесрочно доступна растениям.

Формы, в которых химически связан азот, различаются между собой своей гидролизуемостью. Связанный в аммонийной форме азот легко поддается отщеплению в виде аммиака суспендированным в во-

де оксидом магния (MgO), тогда как органически связанные формы азота труднее поддаются гидролизу. Ту часть, которая присутствует в амидной форме, можно обычным образом гидролизовать разбавленным натровым щелоком в условиях перегонки с водяным паром. Не гидролизующую в этих экспериментальных условиях часть составляет прочно органически связанный азот.

Согласно настоящему изобретению в органическом удобрении отношение C:N составляет от 7 до 15, а азот в пересчете на общий азот присутствует в разных химически связанных формах, среди которых от 20 до 45% представлены в виде аммонийного азота, а от 55 до 80% представлены в органически связанной форме, из которых до 20% общего азота присутствуют в органически связанной форме в виде амида, а до 60% присутствуют в органически связанной форме, не гидролизующейся как амид.

Получение органического удобрения из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля в составе предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства не ограничено каким-либо особым способом. В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения органическое удобрение из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля в составе предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства можно получать способом, который заключается в выполнении следующих стадий:

а) бурый уголь и водный раствор аммиака со значением pH от более 9 до 12 переводят в суспензию и подвергают ее щелочной активации сначала без подвода кислородсодержащего окислителя,

б) в суспензию из бурого угля и водного раствора аммиака подают кислородсодержащий окислитель, при этом окисление происходит при температуре реакции ниже 100°C и при давлении в пределах от 0,1 до 1 МПа,

в) полученную на стадии б) продуктосодержащую суспензию сгущают до получения дисперсии в водной среде либо полученную на стадии б) продуктосодержащую суспензию сушат до получения высушенного продукта без подвода кислородсодержащего окислителя и в завершение охлаждают, получая в результате органическое удобрение.

Водный раствор аммиака, который используют на стадии а), можно получать путем растворения аммиака в воде. Водный раствор аммиака, соответственно исходные вещества для его приготовления, т.е. воду и аммиак, можно также рекуперировать из процесса реакции, прежде всего со стадии б) и стадии в), и вновь использовать при осуществлении способа, что способствует повышению его экономической эффективности.

Водный раствор аммиака на стадии а) преимущественно имеет концентрацию до 10 мас.% включительно, при этом она в предпочтительном варианте составляет по меньшей мере 2 мас.%, в каждом случае в пересчете на общую массу водного раствора аммиака. Более предпочтительна концентрация от 3 до 8 мас.%, а особенно предпочтительна концентрация от 4 до 6 мас.%, в каждом случае в пересчете на общую массу водного раствора аммиака.

Бурый уголь можно использовать с различным размером его частиц и можно в целом подвергать превращению без предшествующих операций сепарации. При осуществлении описанного выше способа можно использовать бурый уголь из различных месторождений (различного происхождения) в качестве исходного материала. Помимо этого возможно использование бурого угля в смеси с техническими лигнинами из процессов целлюлозной промышленности, а также процессов гидролиза древесины, бурого угля в смеси с лигнином, а также лигноцеллюлозным материалом из процессов паровзрывной обработки для получения волокон и бурого угля в смеси с лигноцеллюлозным материалом, таким как древесина и кора в виде частиц. Указанные смеси можно использовать в предварительно приготовленном виде либо получать путем смешения отдельных компонентов и водного раствора аммиака на стадии а).

Окисление на стадии б) можно проводить в водно-аммиачной среде с концентрацией аммиака до 7% включительно. В одном из вариантов кислородсодержащий окислитель выбран из воздуха, кислорода, воздушно-кислородных смесей, озона и пероксида водорода. Кроме того, при окислении на стадии б) можно использовать катализаторы, повышающие активность окислителя.

Продолжительность окисления на стадии б) составляет преимущественно от 15 до 300 мин, более предпочтительно от 30 до 240 мин, особенно предпочтительно от 45 до 120 мин. В результате окисления полученной на стадии а) суспензии кислородсодержащим окислителем за этот период времени образуется суспензия, которая содержит продукт окисления полученной на стадии а) суспензии.

Полученную на стадии б) суспензию называют согласно изобретению "продуктосодержащей суспензией", которая, как следует из этого названия, содержит продукт окисления. В предпочтительном варианте кислородсодержащий окислитель вводят непосредственно в суспензию, например при использовании газообразного окислителя - путем введения газа в реакционную смесь под повышенным давлением. Полученную на стадии б) суспензию называют при осуществлении описанного выше способа "продуктосодержащей суспензией", которая, как следует из этого названия, содержит продукт окисления.

Под охлажденным продуктом, который получают на стадии в), подразумевается органическое удобрение из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля согласно настоящему изобретению. В предпочтительном варианте такое органическое удобрение представляет собой высушенный продукт. Это органическое удобрение обладает, как описано выше, свойствами, характерными для гуминовых веществ, и преимущественно характеризуется содержанием азота до 8 мас.%

включительно в пересчете на свою массу в сухом состоянии и отношением C:N от 7 до 15, особенно предпочтительно от 9 до 15. Полученное таким путем органическое удобрение, кроме того, преимущественно имеет остаточное влагосодержание максимум 35 мас.% в пересчете на его общую массу.

Технологическая реализация способа получения органического удобрения может, например, заключаться в том, что в соответствии с EP 1144342 (WO 00/37394) бурый уголь переводят с водным раствором аммиака со значением pH от более 9 до 12 в суспензию, после чего в реакторе сначала без подвода кислорода или воздуха подвергают щелочной активации, доводя при этом температуру в течение периода времени регулируемой продолжительности, составляющей до 0,5 ч, до температуры окисления ниже 100°C, а затем в реакционную смесь подают по принципу инжектора кислородсодержащий окислитель, который представляет собой газообразный окислитель, при температуре реакции ниже 100°C, используя в качестве такого газообразного окислителя воздух или кислород под нормальным давлением или воздушно-кислородные смеси при нормальном давлении с парциальным давлением кислорода в пределах от 0,02 до менее 0,1 МПа, и в завершение прерывают подвод газообразного окислителя, прекращая тем самым реакцию, после чего реакционную смесь (продуктсодержащую смесь) без дальнейшего подвода газообразного окислителя охлаждают до температуры, необходимой для последующей переработки, при продолжительности охлаждения менее 1 ч и затем путем сгущения или сушки получают органическое удобрение в виде дисперсии в водной среде с отношением C:N от 9 до 15. В отношении особых стадий осуществления подобного способа делается ссылка на EP 1144342 (WO 00/37394).

В публикации WO 2017/186852 (заявка РСТ/EP2017/060060) описанный в EP 1144342 способ был в ходе дальнейших разработок усовершенствован до непрерывного способа, при этом исходные материалы, т.е. бурый уголь и водный раствор аммиака, непрерывно подают в процесс, а реакцию не требуется прерывать. Благодаря этому органическое удобрение можно получать при высокой пропускной способности (производительности) по исходным материалам и при низком потреблении энергии.

В соответствии с этим в еще одном варианте осуществления настоящего изобретения органическое удобрение из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля в составе предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства получают непрерывным способом, который описан в WO 2017/186852, выполняя следующие стадии:

а) частицы бурого угля и водный раствор аммиака, а также при определенных условиях рецикловый продукт со стадии б) подают в качестве исходных материалов в контур диспергирования с диспергирующим устройством, рециркуляционной емкостью и циркуляционным насосом и эти исходные материалы диспергируют при одновременном измельчении частиц бурого угля до образования суспензии из частиц бурого угля и водного раствора аммиака, которую отбирают из контура диспергирования и подают на стадию б),

б) полученную на стадии а) суспензию подвергают в окислительном реакторе окислению кислородсодержащим окислителем при температуре ниже 100°C с образованием при этом продуктсодержащей суспензии, которую подают полностью на стадию в) или частично на стадию в) и частично на стадию а) в качестве исходного материала,

в) полученную на стадии б) продуктсодержащую суспензию подвергают сушке при температуре выше 50°C до остаточного влагосодержания максимум 30 мас.% в пересчете на общую массу высушенного продукта и полученный высушенный продукт охлаждают,

при этом в органическом удобрении содержание азота составляет до 8 мас.% включительно в пересчете на массу удобрения в сухом состоянии, а отношение C:N составляет от 7 до 15.

Выражение "непрерывный способ" в данном контексте означает, что в ходе осуществления способа непрерывно подают исходные материалы, под которыми в данном случае подразумеваются прежде всего бурый уголь и водный раствор аммиака, а также при определенных условиях рецикловый продукт со стадии б) и которые переводят или превращают, выполняя стадии а)-в), в высушенный и охлажденный продукт без возникновения необходимости в прерывании такого способа, соответственно его стадий для образования органического удобрения и его отбора из процесса.

Термин "контур диспергирования", используемый в настоящем описании, обозначает систему, содержащую диспергирующее устройство, рециркуляционную емкость и циркуляционный насос. Диспергирующее устройство представляет собой преимущественно замкнутую систему, благодаря чему предотвращается газообмен с внешней средой. В предпочтительном варианте средняя продолжительность пребывания смеси из частиц бурого угля и водного раствора аммиака, а также при определенных условиях рециклового продукта со стадии б) в диспергирующем устройстве составляет от 30 до 300 мин, более предпочтительно от 45 до 240 мин, особенно предпочтительно от 60 до 180 мин, и по истечении этого времени из контура диспергирования отбирается полученная суспензия и подается на стадию б). Средняя продолжительность пребывания рассчитывается, как это принято при проведении процесса в непрерывном режиме, на основании общего объема диспергирующего устройства и на основании объема подаваемого в него, соответственно отбираемого из него материала (например, при объеме диспергирующего устройства 100 л и при подаче в него, соответственно отборе из него материала с расходом 25 л/ч средняя продолжительность пребывания составила бы 4 ч).

Вышеописанный непрерывный способ позволяет использовать частицы бурого угля в качестве ис-

ходного материала, размер которых не играет решающей роли, поскольку в процессе получения удобрения этим способом происходит измельчение частиц бурого угля. Из практических соображений при осуществлении данного непрерывного способа используют преимущественно частицы бурого угля со средним размером более 10 мкм, при этом возможно также использование частиц бурого угля размером, например, до 10 мм. Более предпочтительны частицы бурого угля размером до 5 мм, еще более предпочтительно до 2 мм, еще более предпочтительно до 1 мм, еще более предпочтительно до 500 мкм, особенно предпочтительно до 100 мкм. Под частицами бурого угля подразумевается преимущественно буроугольная пыль с типичными средними размерами частиц от более 10 до 600 мкм, прежде всего от 200 до 300 мкм, т.е. обычная в настоящее время, имеющаяся в продаже буроугольная пыль. Однако при осуществлении непрерывного способа возможно также, например, применение рядового бурого угля с размером частиц до 10 мм, при этом такой рядовой бурый уголь измельчают в контуре диспергирования, прежде всего в диспергирующем устройстве.

Под диспергирующим устройством одновременно подразумеваются смесительное устройство и измельчительное устройство, при этом смесь из частиц бурого угля и водного раствора аммиака, а также при определенных условиях рециркуловый продукт со стадии б) перемешиваются в диспергирующем устройстве при одновременном измельчении частиц бурого угля до тех пор, пока не образуется суспензия из измельченных частиц бурого угля и водного раствора аммиака. Измельчение частиц бурого угля в диспергирующем устройстве позволяет получать частицы бурого угля со сравнительно однородным их распределением по размерам, благодаря чему возможно образование особо гомогенной суспензии, которая подается на окисление на стадии б).

В предпочтительном варианте частицы бурого угля измельчаются в диспергирующем устройстве до среднего размера не более 10 мкм, преимущественно менее 8 мкм, особенно предпочтительно менее 6 мкм, прежде всего менее 4 мкм. Преимущество измельчения частиц бурого угля состоит в явном увеличении реакционной поверхности и получении частиц со сравнительно однородным их распределением по средней крупности, что способствует проводимой на стадии б) реакции окисления.

При использовании газа в качестве кислородсодержащего окислителя, т.е., например, кислорода, обогащенного кислородом воздуха, воздуха или озона, его при осуществлении непрерывного способа в предпочтительном варианте вводят посредством газодозатора непосредственно в суспензию под повышенным давлением до 0,8 МПа (8 бар). Выражение "повышенное давление" согласно настоящему изобретению означает, что давление, под которым подают кислородсодержащий газообразный окислитель, превышает нормальное давление. Нормальное давление соответствует давлению 101325 Па или 1,01325 бар. В соответствии с этим при осуществлении непрерывного способа кислородсодержащий газ подают под давлением более 0,101325 МПа, при этом кислородсодержащий газ можно подавать под повышенным давлением величиной до 0,8 МПа. В предпочтительном варианте кислородсодержащий газ подают под повышенным давлением по меньшей мере 0,15 МПа. Более предпочтительно повышенное давление от 0,2 до 0,8 МПа, еще более предпочтительно повышенное давление от 0,3 до 0,7 МПа, а особенно предпочтительно повышенное давление от 0,4 до 0,6 МПа.

Газодозатор может представлять собой, например, сопловую трубку ("копье"), газоподающее кольцо или мешалку для вмешивания газов, которые находятся в реакторе и контактируют с суспензией, соответственно погружены в нее. В предпочтительном варианте газодозатор представляет собой мешалку для вмешивания газов, которой суспензия одновременно может перемешиваться в реакторе, что способствует введению кислородсодержащего газообразного окислителя в суспензию и тем самым протеканию реакции окисления.

Альтернативно этому кислородсодержащий окислитель можно также добавлять в раствор, например в виде водного раствора пероксида водорода. Помимо этого газообразные окислители также можно добавлять в раствор, преимущественно в водном растворе.

Окислительный реактор обычно также работает под повышенным давлением, которое несколько ниже давления, под которым вводят кислородсодержащий газ (если используют таковой). В предпочтительном варианте окислительный реактор работает под давлением от свыше 0,101325 МПа (нормальное давление) до 0,7 МПа, более предпочтительно до 0,6 МПа.

Сушку на стадии в) непрерывного способа проводят при температуре выше 50°C, предпочтительно выше 60°C, особенно предпочтительно выше 70°C, при этом максимальная температура сушки преимущественно составляет 120°C. Средняя продолжительность пребывания на стадии сушки обычно составляет менее 20 ч, предпочтительно менее 10 ч, особенно предпочтительно менее 8 ч. Охлаждение продукта в предпочтительном варианте проводят во вращающемся барабане. В предпочтительном варианте высушенный продукт охлаждают до температуры ниже 50°C, особенно предпочтительно до комнатной температуры (20-30°C). Продолжительность охлаждения составляет обычно от 10 до 240 мин, преимущественно от 20 до 180 мин, особенно предпочтительно от 30 до 120 мин.

Касательно дальнейших технологических аспектов непрерывного способа получения органического удобрения делается ссылка на описание, приведенное в публикации WO 2017/186852, и на цитируемые в ней литературные источники.

В одном из альтернативных вариантов осуществления настоящего изобретения гибрида из стойкого

гумуса и водоаккумулирующего средства содержит по меньшей мере два водоаккумулирующих компонента. В еще одном альтернативном варианте гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства содержит по меньшей мере два водоаккумулирующих компонента, которые содержат по меньшей мере один водоаккумулирующий материал минерального происхождения и по меньшей мере один водоаккумулирующий материал органического происхождения.

Предлагаемый в изобретении гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства можно эффективно использовать различным образом. Предлагаемый в изобретении гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства прежде всего находит применение в качестве субстрата для растений, в качестве добавки к перегнойному грунту и в качестве субстратной добавки для улучшения бедных углеродом, нуждающихся в стойком гумусе или улучшаемых стойким гумусом, водопроницаемых и требующих улучшения в отношении водного баланса субстратов, соответственно почв. Подобное применение предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства неожиданно приводит к большему повышению урожайности, чем применение только органического удобрения или только по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента. Такое повышение урожайности происходит дополнительно к действию, проявляющемуся в результате добавления обычных удобрений, таких как трехкомпонентные минеральные жидкие удобрения, поскольку повышение урожайности можно наблюдать также при одновременном добавлении, например, жидких удобрений. В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения применение предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства приводит к повышению урожайности на более чем 10%, преимущественно на более чем 15%, по сравнению с применением только органического удобрения или только по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента.

Применение предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в качестве субстрата для растений, в качестве добавки к перегнойному грунту или в качестве субстратной добавки для улучшения почвы неожиданно приводит далее к меньшему водопотреблению, чем применение только органического удобрения или только по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента.

Кроме того, применение предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в качестве субстрата для растений, в качестве добавки к перегнойному грунту или в качестве субстратной добавки для улучшения почвы неожиданно приводит к повышенной влагоемкости и к улучшенной степени использования воды растениями по сравнению с применением только органического удобрения или только по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента.

Предлагаемый в изобретении гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства способен особенно ярко проявлять свое предпочтительное действие при его применении на менее связанных или рыхлых почвах с глубокой мелкозернистой фракцией.

При использовании предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в качестве субстрата для растений по меньшей мере один водоаккумулирующий компонент содержит по меньшей мере один материал органического происхождения. При этом такой по меньшей мере один материал органического происхождения выбран из компостов, перегнивших местных удобрений, углеподобных продуктов, лигноцеллюлозного материала, древесных волокон, древесной шерсти, кокосовых волокон, пеньковых волокон и льняных волокон, предпочтительно из компостов и перегнивших местных удобрений.

При применении предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в качестве субстрата для растений на долю органического удобрения приходится, например, от 0,5 до 60,0 об.%, преимущественно от 0,5 до 40,0 об.%, предпочтительнее от 0,5 до 20,0 об.%, более предпочтительно от 1,0 до 10,0 об.%, особенно предпочтительно от 1,0 до 5,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного материала органического происхождения приходится, например, от 40,0 до 99,5 об.%, преимущественно от 60,0 до 99,5 об.%, предпочтительнее от 80,0 до 99,5 об.%, более предпочтительно от 90,0 до 99,0 об.%, особенно предпочтительно от 95,0 до 99,0 об.%, в каждом случае в пересчете на общий объем гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства. Способ применения предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в качестве субстрата для растений принципиально не отличается от способа применения традиционных субстратов для растений в сельском хозяйстве и садоводстве и известен специалисту.

При применении предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в качестве добавки к перегнойному грунту на долю органического удобрения приходится от 1,0 до 99,0 об.%, преимущественно от 5,0 до 99,0 об.%, предпочтительнее от 10,0 до 95,0 об.%, более предпочтительно от 30,0 до 95,0 об.%, от 50,0 до 95,0 об.%, от 60,0 до 95,0 об.% или от 70,0 до 90,0 об.%, особенно предпочтительно приблизительно 90,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 1,0 до 99,0 об.%, преимущественно от 1,0 до 95,0 об.%, предпочтительнее от 5,0 до 90,0 об.%, более предпочтительно от 5,0 до 70,0 об.%, от 5,0 до 50,0 об.%, от 5,0 до 40,0 об.% или от 10,0 до 30,0 об.%, особенно предпочтительно приблизительно 10,0 об.%, в каждом случае в пересчете на общий объем гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства. Способ применения гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в качестве добавки к пере-

гнойному грунту принципиально не отличается от способа применения традиционных добавок в сельском хозяйстве и садоводстве и известен специалисту. Смешанный таким путем с добавками перегнойный грунт может в свою очередь применяться в качестве субстрата для растений, например при сельскохозяйственном или садоводческом выращивании растений.

При применении предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в качестве добавки к перегнойному грунту на долю такого гибрида приходится предпочтительно от 0,1 до 90,0 об.%, более предпочтительно от 0,1 до 30,0 об.%, еще более предпочтительно от 0,5 до 20,0 об.%, особенно предпочтительно от 1,0 до 10,0 об.%, в пересчете на перегнойный грунт.

При применении предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в качестве субстратной добавки для улучшения почвы на долю органического удобрения приходится от 0,5 до 99,5 об.%, преимущественно от 5,0 до 95,0 об.%, более предпочтительно от 10,0 до 90,0 об.%, особенно предпочтительно от 20,0 до 80,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 0,5 до 99,5 об.%, преимущественно от 5,0 до 95,0 об.%, более предпочтительно от 10,0 до 90,0 об.%, особенно предпочтительно от 20,0 до 80,0 об.%, в каждом случае в пересчете на общий объем гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства. Способ применения гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в качестве субстратной добавки для улучшения бедных углеродом, нуждающихся в стойком гумусе или улучшаемых стойким гумусом, водопроницаемых и требующих улучшения в отношении водного баланса субстратов, соответственно почв принципиально не отличается от способа применения традиционных субстратных добавок для улучшения почв и повышения урожайности в сельском хозяйстве и садоводстве и известен специалисту.

Предлагаемый в изобретении гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в качестве субстратной добавки для улучшения почвы, например для улучшения бедных углеродом, нуждающихся в стойком гумусе или улучшаемых стойким гумусом, водопроницаемых и требующих улучшения в отношении водного баланса субстратов, соответственно почв предпочтительно применять с таким расчетом, чтобы на долю этого гибрида в пересчете на верхний слой почвы толщиной около 20 см приходилось от 0,1 до 90,0 мас.%, преимущественно от 0,1 до 30,0 мас.%, более предпочтительно от 0,1 до 15,0 мас.%, еще более предпочтительно от 0,1 до 10,0 мас.%, особенно предпочтительно от 1,0 до 10,0 мас.%. Бедные углеродом, нуждающиеся в стойком гумусе или улучшаемые стойким гумусом, водопроницаемые и требующие улучшения в отношении водного баланса субстраты, соответственно почвы представляют собой, например, субстраты, соответственно почвы с высокой опесчаненностью и/или высокой хрящеватостью, с низким содержанием органического вещества и с высокой водопроницаемостью. Предлагаемый в изобретении гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства можно насыпать на подобные бедные углеродом, нуждающиеся в стойком гумусе или улучшаемые стойким гумусом, водопроницаемые и требующие улучшения в отношении водного баланса субстраты, соответственно почвы или заделывать в них на глубину до 15-20 см. В одном из предпочтительных вариантов применения гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства такой гибрид заделывают на глубину до 20 см. При этом отдельные компоненты гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства можно насыпать, соответственно заделывать по отдельности, комбинировать друг с другом при насыпании, соответственно заделке или насыпать, соответственно заделывать предварительно смешанными друг с другом.

Еще одним объектом настоящего изобретения является способ получения гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, заключающийся в выполнении следующих стадий:

а) бурый уголь и водный раствор аммиака со значением pH от более 9 до 12 переводят в суспензию и подвергают ее щелочной активации сначала без подвода кислородсодержащего окислителя;

б) в суспензию из бурого угля и водного раствора аммиака подают кислородсодержащий окислитель, при этом окисление происходит при температуре реакции ниже 100°C и при давлении в пределах от 0,1 до 1 МПа;

в) полученную на стадии б) продуктосодержащую суспензию сгущают до получения дисперсии в водной среде либо полученную на стадии б) продуктосодержащую суспензию сушат до получения высушенного продукта без подвода кислородсодержащего окислителя и в завершение охлаждают, получая в результате органическое удобрение;

г) с продуктосодержащей суспензией или с органическим удобрением со стадии в) комбинируют, соответственно смешивают по меньшей мере один водоаккумулирующий компонент, выбираемый из материалов минерального или органического происхождения, получая в результате гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства,

при этом в полученном таким путем гибриде из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства на долю органического удобрения приходится от 0,5 до 99,9 об.%, преимущественно от 1,0 до 90,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 0,1 до 99,5 об.%, преимущественно от 10,0 до 99,0 об.%, в каждом случае в пересчете на общий объем гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, в органическом удобрении отношение C:N составляет от 7 до 15, а азот в пересчете на общий азот присутствует в разных химически связанных формах, причем

от 20 до 45% представлены в форме аммонийного азота,

от 55 до 80% представлены в органически связанной форме, и до 20% общего азота представлены в органически связанной форме в виде амида, а до 60% общего азота представлены в органически связанной форме, не гидролизующейся как амид,

материалы минерального происхождения выбирают из глинистых минералов, содержащих их вещества, перлитов, слоистых силикатов, глины, бентонита, гекторита, монтмориллонита, вермикулита, цеолитов, сепиолита, аттапульгита, обожженной глины, вспученной глины, вспученного сланца, вулканического пепла, пемзы, силикагеля и смектитов, а материалы органического происхождения выбирают из компостов, перегнивших местных удобрений, углеподобных продуктов, лигноцеллюлозного материала, древесных волокон, древесной шерсти, кокосовых волокон, пеньковых волокон и льняных волокон.

Термин "комбинировать", соответственно "комбинирование" на стадии г) должен по своему значению трактоваться шире, чем просто "смешивать", соответственно "смешение", и охватывает вариант с незамедлительным смешением, а также вариант с дозированием (порционированием) отдельных компонентов гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, прежде всего дозированием органического удобрения и по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента, в количествах, которые соответствуют их предлагаемым в изобретении объемным долям в гибриде, и с завершающим смешиванием, соответственно комбинированием таких отдельных компонентов до или в ходе применения в качестве субстрата для растений, в качестве добавки к перегнойному грунту или в качестве субстратной добавки в бедных углеродом, нуждающихся в стойком гумусе или улучшаемых стойким гумусом, водопроницаемых и требующих улучшения в отношении водного баланса субстратах, соответственно почвах. В одном из вариантов осуществления способа получения гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства смешение органического удобрения и по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента происходит в процессе сушки или охлаждения органического удобрения на стадии в) либо вслед за этим. В одном из альтернативных вариантов осуществления способа получения гибрида по меньшей мере один водоаккумулирующий компонент и органическое удобрение дозируют в таких количествах, чтобы они соответствовали предлагаемым в изобретении объемным долям в гибриде, и в завершение смешивают незадолго до или в ходе применения. Термин "дозирование" следует согласно изобретению трактовать как фактическое дозирование отдельных компонентов гибрида или как инструкцию по применению, которая указывает, в каких количествах (дозах или порциях) отдельные компоненты гибрида следует смешивать, соответственно комбинировать друг с другом при предлагаемом в изобретении применении. В предпочтительном варианте термин "комбинировать", соответственно "комбинирование" применительно к предлагаемому в изобретении способу означает "смешивать", соответственно "смешение".

На стадии г) можно также использовать два, три, четыре и более водоаккумулирующих компонента, причем в этом случае в предпочтительном варианте по меньшей мере один водоаккумулирующий компонент представляет собой таковой минерального происхождения, а по меньшей мере один другой водоаккумулирующий компонент представляет собой таковой органического происхождения.

В отношении технологических аспектов и особых вариантов осуществления стадий а)-в) способа получения гибрида делается ссылка на подробное описание способа получения органического удобрения предлагаемого в изобретении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства (см. выше).

Гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, получаемый предлагаемым в изобретении способом, обладает описанными выше отличительными особенностями продукта, которым является предлагаемый в изобретении гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, прежде всего неожиданными предпочтительными свойствами, которые проявляются при применении такого гибрида в качестве субстрата для растений, в качестве добавки к перегнойному грунту или в качестве субстратной добавки для улучшения почвы.

Примеры

Пример 1.

В данном примере приготавливали различные предлагаемые в изобретении гибриды из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства. Для этого сельскохозяйственные или садоводческие субстраты для растений объединяли с водоаккумулирующими пористыми, способными набухать материалами, а именно: компостами, измельченными частями растений, кокосом, горными породами, минералами, продуктами минерального происхождения и продуктом Novihum® (Novihum® является товарным знаком органического удобрения из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля, это удобрение можно получать способом, описанным в EP 1144342 (соответственно в WO 00/37394)), будь то в виде смеси или в комбинации, и смешивали между собой. Альтернативно этому предлагаемые в изобретении гибриды из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства приготавливали из компостов, измельченных частей растений, кокоса, горных пород, минералов, продуктов минерального происхождения и продукта Novihum® непосредственно в виде самостоятельных сельскохозяйственных или садоводческих субстратов для выращивания культурных растений, при этом такие гибриды для их применения в качестве субстратов для растений содержали по меньшей мере один водоаккумулирующий компонент из материалов органического происхождения, таких как компосты, измельченные части рас-

тений или кокос. К водоаккумулирующим, способным набухать горным породам и минералам или продуктам минерального происхождения относятся глинистые минералы, содержащие их вещества (например, бентонит), переработанные минералы и горные породы, такие как вспученная глина или вспученный сланец. Доля продукта Novihum® составляла от 1 до 99 об.%. При применении в качестве добавки к субстратам для верхнего слоя почвы толщиной 20 см норма расхода смеси, соответственно комбинации составляет от 0,1 до 10 мас.%. При применении в качестве добавки к перегнойному грунту, соответственно в качестве самостоятельного субстрата норма расхода смеси, соответственно комбинации составляет от 0,1 до 100 об.%.

Использовавшийся продукт Novihum® имел состав, указанный в WO 00/37394, пример 1, т.е. имел следующий состав согласно данным элементного анализа:

C	53,50%
H	5,32%
N	5,97%
S	0,45%

Отношение C:N составляло тем самым 8,96. Распределение форм, в которых был химически связан азот (в % от общего содержания азота), было следующим:

аммонийный азот	32,8%
органически связанный азот	67,2%
азот в амидной форме	11,1%
прочно органически связанный азот	56,1%

Соответственно, возможно также использование продуктов из других примеров, приведенных в WO 00/37394, и применение таких продуктов приводит к получению сравнимых или лучших результатов.

Таблица 1. Примеры применения

№	Комбинация из продукта Novihum® и водоаккумулирующего средства		Пример применения	Количество комбинации при применении	
	Водоаккумулирующее средство, количество (об.%)	Novihum® (об.%)		Количество в пересчете на верхний слой почвы (масс.%/20 см)	Количество в пересчете на субстрат для растений/перегнойный грунт (об.%)
A	99%	1%	Субстрат для выращивания культурных растений	-	100% ⁽¹⁾
Б	80%	20%	Добавка к бедным углеродом, водопроницаемым почвам	10%	-
В	20%	80%	Добавка к бедным углеродом, водопроницаемым почвам	2%	-
Г	10%	90%	Добавка к перегнойным грунтам	-	4%

При применении гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства в качестве субстрата для растений используют по меньшей мере один водоаккумулирующий компонент органического происхождения.

Пример 2. Пример применения гибрида из органического удобрения и органического водоаккумулирующего средства.

Для сопоставления сравнивали между собой четыре варианта эксперимента по выращиванию змеевидных огурцов в песчаной почве в защищенных условиях (в теплице с системой испарительного охлаждения). В качестве органического удобрения из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля использовали продукт Novihum®, а в качестве водоаккумулирующего компонента органического происхождения использовали смешанный компост на основе помета крупного рогатого скота.

Вариант 1.

В поверхностный слой почвы на глубину 15 см заделывали продукт Novihum® с расходом 0,5 кг/м²,

а также смешанный компост на основе помета крупного рогатого скота с расходом $1,0 \text{ кг/м}^2$.

Вариант 2.

В поверхностный слой почвы на глубину 15 см заделывали компост на основе помета крупного рогатого скота с расходом $1,0 \text{ кг/м}^2$.

Вариант 3.

В поверхностный слой почвы на глубину 15 см заделывали продукт Novihum® с расходом $0,5 \text{ кг/м}^2$.

Вариант 4.

В почву не заделывали ни продукт Novihum®, ни компост на основе помета крупного рогатого скота. В данном варианте осуществляли лишь полив и внесение питательных веществ аналогично вариантам 1-3.

Во всех вариантах количества питательных веществ и воды были одинаковыми. Продолжительность культивирования составила 3 месяца.

Таблица 2. Гибрид из продукта Novihum® и компоста

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Novihum® ($0,5 \text{ кг/м}^2$)	+	-	+	-
Компост (1 кг/м^2)	+	+	-	-
Удобрение (ТКМ-жидкое)	+	+	+	+
Урожайность (кг/м^2)	1,08	0,93	0,76	0,61
Разница в урожайности в сравнении с вариантом 4	77%	52%	25%	0%

Примечания.

+: компонент добавляли;

-: компонент не добавляли;

ТКМ-жидкое: трехкомпонентное минеральное жидкое удобрение.

В варианте 1 комбинация из продукта Novihum® и водоаккумулирующего средства органического происхождения неожиданно проявляла аддитивное действие, которое превышало действие каждого из отдельных компонентов.

Кроме того, во всех четырех вариантах эксперимента использовали обычное жидкое удобрение (трехкомпонентное минеральное жидкое удобрение). Тем самым повышающее урожайность действие наблюдается дополнительно к повышению урожайности, которое достигается при использовании обычного жидкого удобрения. Кроме того, сравнение результатов варианта 1 и результатов варианта 2 свидетельствует о том, что применение комбинации из органического удобрения и водоаккумулирующего средства органического происхождения привело к получению большего на 16%, соответственно на 42% урожая, чем применение водоаккумулирующего средства органического происхождения, соответственно органического удобрения по отдельности.

Пример 3. Пример применения гибрида из органического удобрения и минерального водоаккумулирующего средства.

Для сопоставления сравнивали между собой четыре варианта эксперимента по выращиванию растений на песчаной, обладающей высокой водопроницаемостью почве. В качестве опытной культуры использовали газонную траву для садового газона. В качестве органического удобрения из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля применяли продукт Novihum®, а в качестве водоаккумулирующего компонента минерального происхождения применяли бентонит. Снабжение питательными веществами и водой было одинаковым во всех вариантах.

Вариант 1:	продукт Novihum® с расходом $0,5 \text{ кг/м}^2$ и бентонит с расходом $0,5 \text{ кг/м}^2$
Вариант 2:	продукт Novihum® с расходом $1,0 \text{ кг/м}^2$
Вариант 3:	бентонит с расходом $1,0 \text{ кг/м}^2$
Вариант 4:	без обработки

Как следует из представленной выше схемы эксперимента, продукт Novihum®, водоаккумулирующее средство и комбинацию из продукта Novihum® и водоаккумулирующего средства использовали в каждом варианте кроме последнего в одних и тех же общих количествах. Через шесть недель после посева газонной травы газон во всех четырех вариантах проверяли на степень покрытия (доля покрытой растительностью площади), на всхожесть (доля проросших семян от их общего количества) и на общее впечатление (цвет, густота, форма листьев).

Через шесть недель после посева газонной травы были получены следующие данные о состоянии газона:

А) степень покрытия убывала в последовательности вариантов 1, 3, 2, 4;

Б) всхожесть убывала в последовательности вариантов 1, 3, 2=4;

В) общее впечатление убывало в последовательности вариантов 1, 3, 2, 4. Как следует из результата проверки по критерию "Б) Всхожесть", гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, а именно: из органического удобрения и водоаккумулирующего средства минерального происхождения, обладает синергетическим действием по сравнению с действием стойкого гумуса и действием водоаккумулирующего средства по отдельности. Аналогичные результаты наблюдаются при применении гибридов из продукта Novihum® и гранулированной глины, древесного угля или вспученного сланца. Для других однотипных в отношении пористости, соответственно водоаккумулирующей способности веществ следует ожидать сравнимых результатов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, предназначенный в качестве добавки к субстратам для растений и субстратной добавки к почвам, содержащий органическое удобрение из подвергнутого окислительной и аммонизационной обработке бурого угля и по меньшей мере один водоаккумулирующий компонент, выбранный из материалов минерального или органического происхождения, при этом на долю органического удобрения приходится от 0,5 до 99,9 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 0,1 до 99,5 об.%, в каждом случае в пересчете на общий объем гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, в органическом удобрении отношение C:N составляет от 7 до 15, а азот в пересчете на общий азот присутствует в разных химически связанных формах, причем

от 20 до 45% представлены в форме аммонийного азота,

от 55 до 80% представлены в органически связанной форме, и

до 20% представлены в органически связанной форме в виде амида, а

до 60% представлены в органически связанной форме, не гидролизуемой как амид,

материалы минерального происхождения выбраны из глинистых минералов, содержащих их веществ, перлитов, слоистых силикатов, глины, бентонита, гекторита, монтмориллонита, вермикулита, цеолитов, сепиолита, аттапульгита, обожженной глины, вспученной глины, вспученного сланца, вулканического пепла, пемзы, силикагеля и смектитов, а материалы органического происхождения выбраны из компостов, перегнивших местных удобрений, углеподобных продуктов, лигноцеллюлозного материала, древесных волокон, древесной шерсти, кокосовых волокон, пеньковых волокон и льняных волокон.

2. Гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства по п.1, при этом на долю органического удобрения приходится от 0,5 до 20,0 об.%, преимущественно от 1,0 до 10,0 об.%, особенно предпочтительно от 1,0 до 5,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 80 до 99,5 об.%, преимущественно от 90,0 до 99,0 об.%, особенно предпочтительно от 95,0 до 99,0 об.%.

3. Гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства по п.1, при этом на долю органического удобрения приходится от 20,0 до 99,0 об.%, преимущественно от 50,0 до 95,0 об.%, более предпочтительно от 70,0 до 90,0 об.%, особенно предпочтительно приблизительно 90,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 1,0 до 80,0 об.%, преимущественно от 5,0 до 50,0 об.%, более предпочтительно от 10,0 до 30,0 об.%, особенно предпочтительно приблизительно 10,0 об.%.

4. Гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства по п.1, при этом на долю органического удобрения приходится от 0,5 до 99,5 об.%, преимущественно от 5,0 до 95,0 об.%, более предпочтительно от 10,0 до 90,0 об.%, особенно предпочтительно от 20,0 до 80,0 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 0,5 до 99,5 об.%, преимущественно от 5,0 до 95,0 об.%, более предпочтительно от 10,0 до 90,0 об.%, особенно предпочтительно от 20,0 до 80,0 об.%.

5. Гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства по одному из предыдущих пунктов, при этом получение органического удобрения возможно способом, который заключается в выполнении следующих стадий:

а) бурый уголь и водный раствор аммиака со значением pH от 9 до 12 переводят в суспензию и подвергают ее щелочной активации сначала без подвода кислородсодержащего окислителя;

б) в суспензию из бурого угля и водного раствора аммиака подают кислородсодержащий окислитель, при этом окисление происходит при температуре реакции ниже 100°C и при давлении в пределах от 0,1 до 1 МПа;

в) полученную на стадии б) продуктосодержащую суспензию сгущают до получения дисперсии в водной среде либо полученную на стадии б) продуктосодержащую суспензию сушат до получения высушенного продукта без подвода кислородсодержащего окислителя и в завершение охлаждают, получая в результате органическое удобрение.

6. Применение гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства по одному из пп.1-5 в качестве добавки к перегнойному грунту или субстратной добавки для улучшения бедных углеродом,

нуждающихся в стойком гумусе или улучшаемых стойким гумусом, водопроницаемых и требующих улучшения в отношении водного баланса субстратов, соответственно почв.

7. Применение гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства по п.6 в качестве добавки к перегнойному грунту, при этом на долю такого гибрида приходится от 0,1 до 90,0 об.%, преимущественно от 0,5 до 20,0 об.%, особенно предпочтительно от 1,0 до 10,0 об.%, в пересчете на перегнойный грунт.

8. Применение гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства по п.6 в качестве субстратной добавки для улучшения бедных углеродом, нуждающихся в стойком гумусе или улучшаемых стойким гумусом, водопроницаемых и требующих улучшения в отношении водного баланса субстратов, соответственно почв, при этом на долю такого гибрида приходится от 0,1 до 90,0 мас.%, преимущественно от 0,1 до 30,0 мас.%, более предпочтительно от 0,1 до 15,0 мас.%, особенно предпочтительно от 1,0 до 10,0 мас.%, в пересчете на верхний слой почвы толщиной 20 см.

9. Применение гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства по одному из пп.1-5 в качестве субстрата для растений, при этом по меньшей мере один водоаккумулирующий компонент содержит по меньшей мере один материал органического происхождения.

10. Способ получения гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, заключающийся в выполнении следующих стадий:

а) бурый уголь и водный раствор аммиака со значением pH от 9 до 12 переводят в суспензию и подвергают ее щелочной активации сначала без подвода кислородсодержащего окислителя;

б) в суспензию из бурого угля и водного раствора аммиака подают кислородсодержащий окислитель, при этом окисление происходит при температуре реакции ниже 100°C и при давлении в пределах от 0,1 до 1 МПа;

в) полученную на стадии б) продуктосодержащую суспензию сгущают до получения дисперсии в водной среде либо полученную на стадии б) продуктосодержащую суспензию сушат до получения высушенного продукта без подвода кислородсодержащего окислителя и в завершение охлаждают, получая в результате органическое удобрение;

г) с продуктосодержащей суспензией или с органическим удобрением со стадии в) комбинируют, соответственно смешивают по меньшей мере один водоаккумулирующий компонент, выбираемый из материалов минерального или органического происхождения, получая в результате гибрид из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства,

при этом в полученном таким путем гибриде из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства на долю органического удобрения приходится от 0,5 до 99,9 об.%, а на долю по меньшей мере одного водоаккумулирующего компонента приходится от 0,1 до 99,5 об.%, в каждом случае в пересчете на общий объем гибрида из стойкого гумуса и водоаккумулирующего средства, в органическом удобрении отношение C:N составляет от 7 до 15, а азот в пересчете на общий азот присутствует в разных химических формах,

причем от 20 до 45% представлены в форме аммонийного азота, от 55 до 80% представлены в органически связанной форме и до 20% представлены в органически связанной форме в виде амида, а до 60% представлены в органически связанной форме, не гидролизующейся как амид, материалы минерального происхождения выбирают из глинистых минералов, содержащих их веществ, перлитов, слоистых силикатов, глины, бентонита, гекторита, монтмориллонита, вермикулита, цеолитов, сепиолита, аттапульгита, обожженной глины, вспученной глины, вспученного сланца, вулканического пепла, пемзы, силикагеля и смектитов, а материалы органического происхождения выбирают из компостов, перегнивших местных удобрений, углеподобных продуктов, лигноцеллюлозного материала, древесных волокон, древесной шерсти, кокосовых волокон, пеньковых волокон и льняных волокон.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

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