



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109772** (13) **C2**
(51) МПК (2015.01)

A01G 9/10 (2006.01)

C09K 17/32 (2006.01)

C09K 17/18 (2006.01)

A01G 13/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2012 00871	(72) Винахідник(и):	Чень Чжиюнь (US), Кастейн Жан-Крістоф (FR), Лабю Марі-Пьер (FR)
(22) Дата подання заявки:	02.07.2010	(73) Власник(и):	РОДІА ОПЕРЕЙШНС, 40, Rue de la Haie Coq, F-93300 Aubervilliers, France (FR)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	12.10.2015	(74) Представник:	Кістерський Арсеній Леонідович, реєстр. №177
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	61/270,128	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 4 163 657 A, 07.08.1979 WO 2005/000944 A2, 06.01.2005 US 3 772 893 A, 20.11.1973 US 4 777 232 A, 11.10.1988 US 2002/0042346 A1, 11.04.2002
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	02.07.2009		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	26.03.2012, Бюл.№ 6		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.10.2015, Бюл.№ 19		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2010/001894, 02.07.2010		

(54) АГЕНТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ГІДРОФІЛЬНОСТІ ҐРУНТУ І СПОСОБИ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ

(57) Реферат:

Запропоновано ґрунтові добавки, здатні підвищувати гідрофільність частинок ґрунту і/або збільшувати корисну вологоємність ґрунту. Ґрунтова добавка здатна збільшувати корисну вологоємність/вміст доступної води (AWC) у ґрунтах, добавка згідно з одним із варіантів реалізації містить полімерну композицію, яка містить гідрофільну частину і гідрофобну частину, при цьому гідрофобна частина співполімеру зв'язується з поверхнею частинки ґрунту, а гідрофільна частина співполімеру може зв'язуватися з водою. Це призводить до запобігання, припинення або зниження втрат води з цільової області, наприклад, коренезаселеного шару, що забезпечує підвищену ефективність споживання води рослинами, травою, рослинним покривом і т. д.

UA 109772 C2

Перехресне посилання на споріднені заявки

[001] Дана заявка претендує на пріоритет на підставі попередньої заявки на патент США № 61/270128, поданої 2 липня 2009 року, зміст якої включено в дану заявку за допомогою посилання.

5 Область техніки

[002] Даний винахід стосується способів і композицій, які відносяться до ґрунтових добавок і, зокрема, до ґрунтових добавок, які підвищують гідрофільність часток ґрунту і/або збільшують корисну вологоємність ґрунту.

Рівень техніки

10 [003] Нестача води є основним обмеженням розвитку суспільства і сільського господарства. Приблизно 70 % споживаної прісної води направляється безпосередньо на сільськогосподарські потреби, наприклад, як води для зрошування, яка, у свою чергу, становить приблизно 90 % води, застосовуваної в сільському господарстві. Зі збільшенням потреби в прісній воді для розвитку сільського господарства, а також соціального розвитку, виникає необхідність у більш ефективному застосуванні води. Зазначена необхідність особливо помітна на фоні зростаючої нестачі прісної води. Крім зазначених вище застосувань, також збільшується потреба в прісній воді і при виробництві харчових продуктів та нехарчової спорідненої сировини, такої як біопаливо, біомаса і відновлювані біоматеріали. Відповідно, існує зростаюча потреба в удосконаленому і більш ефективному застосуванні прісної води.

20 [004] Прісна вода при сільськогосподарському застосуванні втрачається з двох основних причин: (1) відтоку або випаровування і (2) дренажу з коренезаселеного шару. Що стосується відтоку, то повільне або утруднене проникнення води в ґрунт призводить до відтоку води у випадку, якщо ділянка, зокрема, має схил або є похилою. Іншим ефектом є нагромадження води на плоскій/горизонтальній поверхні ґрунту, що створює умови для випаровування води за рахунок тривалого впливу атмосферних умов. Повільне проникнення обумовлене декількома механізмами, такими як порушення пористої структури ґрунту, ознакою якого є утворення ґрунтової кірки. ґрунт може набувати водовідштовхувальних властивостей, коли ґрунт стає гідрофобним і інфільтрація води в ґрунт стає по суті або повністю неможливою.

25 [005] Що стосується дренажу, то дренаж води з коренезаселеного шару може бути викликаний низькою вологоємністю ґрунту і/або неоднорідним розподілом води. Вологоємність ґрунту визначається текстурою ґрунту і кількістю органічних речовин у ґрунті. Наприклад, типові ґрунти з грубозернистою текстурою, наприклад, піщані ґрунти, мають меншу вологоємність у порівнянні з дрібозернистими ґрунтами, наприклад, глинистим ґрунтом. Неоднорідний розподіл води може бути викликаний застосуванням способом іригації (наприклад, борозняним поливанням) і гетерогенністю складу ґрунту. У гетерогенних ґрунтах також може виникати переважний потік, який швидко виводить подавану воду з коренезаселеного шару і є причиною неефективності застосування води.

30 [006] Було випробувано кілька підходів до вдосконалення застосування води в сільському господарстві, одним з яких було застосування поверхнево-активних речовин. У цілому відомо, що поверхнево-активні речовини можуть знижувати поверхневий натяг застосовуваної для зрошування води; але при цьому також є недоліки, наприклад, описані (крім іншого) в патенті США № 5927003 на ім'я Міллера зі співавторами (Miller et al.), зміст якого включено в дану заявку за допомогою посилання.

45 [007] Також відомо, що більш ефективному використанню води можуть сприяти водопоглинаючі полімери. Зазначені поглинаючі полімери, також відомі як суперадсорбенти, застосовують для підвищення ефективності застосування води. Суперадсорбенти мають поперечно-зшиті сітчасті полімерні структури, які можуть утримувати воду в кількості, яка перевищує початковий об'єм суперадсорбенту від декількох разів до декількох сотень разів. Суперадсорбенти включають продукти гідролізу крохмаль-акрилонітрильних прищеплених сополімерів, карбоксиметилцелюлозу, поперечно-зшиті поліакрилати, поперечно-зшиті поліакриламід, полівінілові спирти, поліакрилонітрил і поліетиленоксид. У деяких патентах США, описаних нижче, наприклад, запропонований ряд полімерів, застосовуваних у сільському господарстві для підвищення ефективності використання води.

50 [008] Суперадсорбенти застосовують як ґрунтові добавки; як правило, їх закопують, вручну або механічно, поблизу коренезаселеного шару. Суперадсорбенти як такі можуть набухати і утримувати воду при застосуванні води для зрошування і вивільняти воду протягом міжполивного періоду або посушливого періоду. Закопування суперадсорбентів, як правило, можна проводити шляхом тимчасового видалення з ґрунту всіх рослин, як правило, за допомогою способів, застосовуваних у садівництві. Проте, при застосуванні у великих масштабах, наприклад, на протяжних ділянках дерну або при вирощуванні ґрунтових культур,

очевидною є наявність недоліків, оскільки в загальному випадку видалення більшої частини рослин і/або верхнього шару ґрунту є непрактичним або нездійсненним з фінансової точки зору. Крім того, зазначені застосування пов'язані з порівняно високими затратами, оскільки для досягнення задовільних показників, як правило, потрібні більші кількості суперадсорбентів.

[009] Відповідно, існує потреба в удосконаленій ґрунтовій добавці, яка забезпечує більш ефективне споживання води рослинами і травою. Також існує потреба в удосконаленому способі застосування полімеру в ґрунті, який має підвищену ефективність (з точки зору загальної кількості застосовуваного полімеру) і здатний забезпечувати спрямований вплив на найбільш переважні ділянки ґрунту або такі, що особливо цього потребують, та підвищену ефективність споживання води рослинами і травою.

Короткий опис винаходу

[0010] Згідно з одним із аспектів даний винахід являє собою спосіб підвищення вологоутримання в ґрунті, який включає застосування на ґрунті ґрунтової добавки зі збільшенням, тим самим, корисної вологоємності ґрунту. Ґрунтову добавку можна застосовувати, наприклад, на поверхні або поблизу поверхневого шару ґрунту, усередині ґрунту або усередині шару ґрунту, у воді для зрошування або іншому носії, який потім застосовують на ґрунті, і т. д.

[0011] Даний винахід, згідно з одним із аспектів, являє собою ґрунтову добавку для збільшення корисної вологоємності ґрунту, яка містить полімерну композицію, що має гідрофільну частину і гідрофобну частину, де гідрофільна частина полімерної композиції може зв'язувати воду.

[0012] Згідно з іншим аспектом даний винахід являє собою ґрунтову добавку для збільшення корисної вологоємності ґрунту, яка містить полімерну композицію, що містить першу частину, яка має спорідненість до часток ґрунту або до поверхні часток ґрунту, і другу частину, яка має спорідненість до води. Обидві частини можуть мати подібний або однаковий хімічний склад.

[0013] Згідно з іншим аспектом даний винахід являє собою ґрунтову добавку, яка містить полімерну композицію, що має гідрофільну частину і частину, яка має спорідненість до поверхні часток ґрунту, де гідрофільна частина полімеру може зв'язуватися з водою, при цьому частина, яка має спорідненість до поверхні часток ґрунту, може бути гідрофобною.

[0014] Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка згідно з даним винаходом являє собою полімер, який має середньомасову молекулярну масу, рівну приблизно від 5000 дальтон до 500000 дальтон. Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка згідно з даним винаходом являє собою полімер, який має середньомасову молекулярну масу, рівну приблизно від 200000 дальтон до 1000000 дальтон. Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка згідно з даним винаходом являє собою полімер, який має середньомасову молекулярну масу, рівну приблизно до 5000000 дальтон. Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка згідно з даним винаходом являє собою полімер, який має середньомасову молекулярну масу, що складає приблизно до 25000000 дальтон. Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка згідно з даним винаходом являє собою полімер, який має середньомасову молекулярну масу, рівну приблизно до 50000000 дальтон. Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка згідно з даним винаходом являє собою гідрогелеву частку розміром від 50 нанометрів до 5 мікрометрів.

[0015] Згідно з одним із варіантів реалізації даний винахід являє собою полімер, який здатен підвищувати гідрофільність частки ґрунту і містить аніонний, нейтральний або катіонний полісахарид. Згідно з одним із варіантів реалізації полісахарид є обраним або є похідним сполуки з групи, яка складається з:

а. Полісахаридів рослинного походження, які включають, але не обмежуються ними:

i. Галактоманани, камедь пажитника, смолу мескитового дерева, гуарову камедь, камедь тари, камедь плодів ріжкового дерева, смолу коричневого дерева та їхні похідні, такі як гідроксиалкілгуар, карбоксиалкілгуар, карбоксиалкілгідроксиалкілгуар, гідрофобно модифікований гуар, гідрофобно модифікований гідроксиалкілгуар, гідрофобно модифікований карбоксиалкілгуар, гідрофобно модифікований карбоксиалкілгідроксиалкілгуар,

ii. Крохмаль і похідні крохмалю, амілопектин і похідні амілопектину;

iii. Целюлозу і похідні целюлози (гідроксиалкілцелюлозу, карбоксиалкілгідроксиалкілцелюлозу, карбоксиалкілцелюлозу, прості алкільні ефіри целюлози, гідроксиалкілметилцелюлозу, гідрофобно модифіковану гідроксиалкілцелюлозу, гідрофобно модифіковану карбоксиалкілгідроксиалкілцелюлозу, гідрофобно модифіковану карбоксиалкілцелюлозу, гідрофобно модифіковані прості алкільні ефіри целюлози, гідрофобно модифіковану гідроксиалкілметилцелюлозу і т. д.);

iv. Лігноцелюлозу;

v. Ксилан, арабіноксилан, глюкани, ксилоглюкани і інші геміцелюлози рослинних клітинних стінок;

vi. Пектин, інουλін, коньякову камедь;

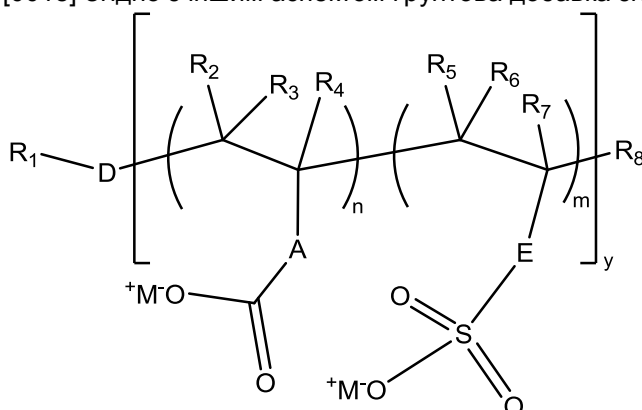
5 б. Полісахаридів, які включають, але не обмежуються ними, водорості, такі як карагінан, агар, альгінати, ульва, хітин, хітозан і т. д.;

с. Біополісахаридів: ксантанової камеді, веланової камеді і сукциногліканів, гелану, левану, пулулану, манану, мелану, декстрану; та їхніх сумішей.

10 [0016] Згідно з іншим варіантом реалізації полімер обраний із катіонного гуару або катіонного крохмалю. Згідно з іншим варіантом реалізації катіонний полісахарид обраний із гідроксипропілтриметиламонійхлориду гуару або крохмалю.

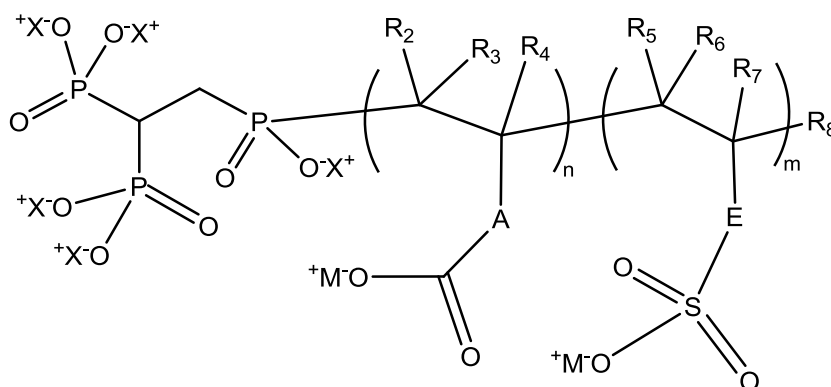
[0017] Згідно з іншим аспектом ґрунтова добавка являє собою сополімер. Сополімер може містити карбоксилатні групи, амідні групи, гідроксильні групи, цвітер-йонні групи або будь-які їхні комбінації. Сополімер може бути отриманий із щонайменше одного мономеру, який включає 15 акрилат, метакрилат, акриламід, метакриламід, вінілові спирти, алілові спирти, вінілацетати, цвітер-йонні мономери та інші ненасичені мономери етиленового типу.

[0018] Згідно з іншим аспектом ґрунтова добавка згідно з даним винаходом має формулу:



20 [0019] де n являє собою ціле число від 10 до 1000; де m може являти собою ціле число від 0 до 10000; де y являє собою ціле число від 1 до 10000, при цьому R₁ містить одну або декілька фосфонатних груп, силікатних груп, силосанових груп, фосфатних груп, фосфінатних груп або будь-яку їхню комбінацію; R₂-R₈ можуть незалежно являти собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C₁-C₆ вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; M⁺ може являти собою будь-який підходящий протийон або водень; де кожний із "A", "D" і "E" незалежно 25 відсутній чи являє собою лінійну або розгалужену C₁-C₅ вуглеводневу групу, C₁-C₅ алкоксигрупу, -оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), причому R являє собою C₁-C₆ алкіл, C₁-C₆ алкоксил, C₁-C₆ гідроксиалкіл, C₁-C₆ алкоксиалкіл або C₁-C₆ алкілалкоксил. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 1 до 5000. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 1 до 1000. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 25 до 1000. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 25 до 100. Згідно з 30 одним із варіантів реалізації m являє собою ціле число від 1 до 7500. Згідно з іншим варіантом реалізації m являє собою ціле число від 10 до 5000. Згідно з іншим варіантом реалізації m являє собою ціле число від 10 до 3000. Згідно з іншим варіантом реалізації m являє собою ціле число від 25 до 1000. Згідно з іншим варіантом реалізації m являє собою ціле число від 25 до 100. Згідно з іншим варіантом реалізації m являє собою ціле число від 25 до 500. Згідно з одним із варіантів реалізації y являє собою ціле число від 1 до 2500. Згідно з іншим варіантом реалізації y являє собою ціле 35 число від 10 до 100.

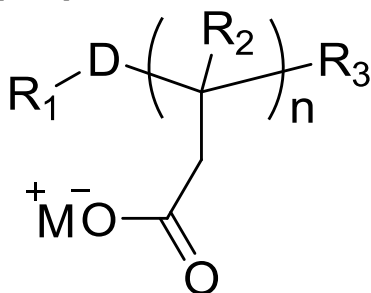
40 [0020] Згідно з іншим аспектом даний винахід являє собою полімер, який має формулу:



[0021] де n являє собою ціле число від 10 до 10000; де m являє собою ціле число від 10 до 10000; R_2 - R_8 можуть незалежно являти собою водень чи розгалужену, лінійну або циклічну C_1 - C_6 вуглеводневу або гідроксиалкільну групу; де M^+ і X^+ незалежно являють собою різні або однакові протийони чи водень; де кожний із "A" і "E" незалежно відсутній чи являє собою лінійну або розгалужену C_1 - C_5 вуглеводневу групу, C_1 - C_5 алкоксигрупу, -оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), де R являє собою C_1 - C_6 алкіл, C_1 - C_6 алкоксил, C_1 - C_6 гідроксиалкіл, C_1 - C_6 алкоксиалкіл, C_1 - C_6 алкілалкоксил. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 1 до 5000. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 1 до 1000.

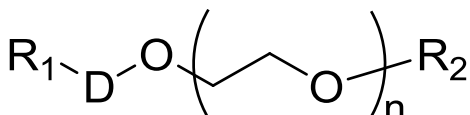
Згідно з іншим варіантом реалізації m являє собою ціле число від 10 до 3000. Згідно з одним із варіантів реалізації m являє собою ціле число від 1 до 7500. Згідно з іншим варіантом реалізації m являє собою ціле число від 10 до 5000. Згідно з іншим варіантом реалізації m являє собою ціле число від 10 до 3000. Згідно з іншим варіантом реалізації m являє собою ціле число від 10 до 1000.

[0022] Згідно з іншим аспектом даний винахід являє собою полімер, який має формулу:



[0023] де n являє собою ціле число від 1 до 1000; де R_1 містить одну або декілька фосфонатних груп, силікатних груп, силоксанових груп, фосфатних груп, фосфінатних груп або будь-яку їхню комбінацію; R_2 - R_3 можуть незалежно являти собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C_1 - C_6 вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; M^+ може являти собою будь-який підходящий протийон або водень; де "D" відсутній або являє собою лінійну або розгалужену C_1 - C_5 вуглеводневу групу, C_1 - C_5 алкоксигрупу, -оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), причому R являє собою C_1 - C_6 алкіл, C_1 - C_6 алкоксил, C_1 - C_6 гідроксиалкіл, C_1 - C_6 алкоксиалкіл або C_1 - C_6 алкілалкоксил. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 1 до 5000. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 1 до 1000. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 10 до 3000.

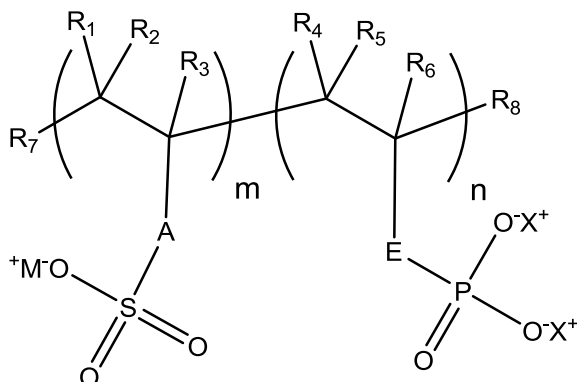
[0024] Згідно з іншим аспектом даний винахід являє собою полімер, який має формулу:



[0025] де n являє собою ціле число від 1 до 1000; де R_1 містить одну або декілька фосфонатних груп, силікатних груп, силоксанових груп, фосфатних груп, фосфінатних груп або будь-яку їхню комбінацію; R_2 може незалежно являти собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C_1 - C_6 вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; де "D" відсутній або являє собою лінійну або розгалужену C_1 - C_5 вуглеводневу групу, C_1 - C_5 алкоксигрупу, оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), де R являє собою C_1 - C_6 алкіл, C_1 - C_6 алкоксил, C_1 -

C_6 гідроксиалкіл, C_1 - C_6 алкоксиалкіл або C_1 - C_6 алкілалкоксил. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 1 до 5000. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 1 до 1000. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 10 до 3000.

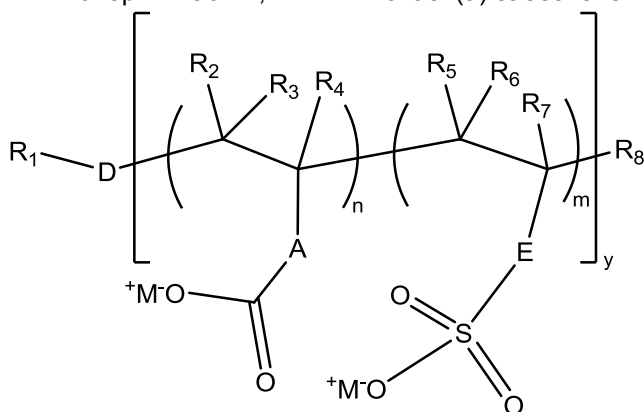
5 [0026] Згідно з іншим аспектом даний винахід являє собою сополімер, який має формулу:



10 [0027] де m дорівнює нулю або являє собою ціле число приблизно від 1 до 10000; де n дорівнює нулю або являє собою ціле число приблизно від 1 до 10000; де M^+ являє собою протийон або катіон водню; де X^+ являє собою протийон або водень; R_1 - R_8 незалежно являють собою водень, розгалужений C_1 - C_6 вуглеводень, лінійний C_1 - C_6 вуглеводень або циклічний C_1 - C_6 вуглеводень, або гідроксиалкільні групи; де кожний із "A" і "E" незалежно відсутній чи являє собою лінійну або розгалужену C_1 - C_5 вуглеводневу групу, C_1 - C_5 алкоксигрупу, -оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), де R являє собою C_1 - C_6 алкіл, C_1 - C_6 алкоксил, C_1 - C_6 гідроксиалкіл, C_1 - C_6 алкоксиалкіл або C_1 - C_6 алкілалкоксил. Згідно з одним із варіантів реалізації m являє собою ціле число приблизно від 1 до 200, а n являє собою ціле число приблизно від 1 до 50.

20 [0028] Згідно з іншим аспектом даний винахід являє собою спосіб збільшення корисної вологоємності ґрунту, який включає: (а) забезпечення ґрунтової добавки, яка містить полімерну композицію з (i) гідрофільною частиною, що здатна зв'язуватися з водою або має спорідненість із водою, і (ii) гідрофобною частиною, що здатна зв'язуватися з поверхнею частки ґрунту або має спорідненість із поверхнею частки ґрунту, при цьому ґрунтова добавка здатна підвищувати гідрофільність частки ґрунту; (б) застосування полімеру за п. 1 на ґрунті.

[0029] Згідно з іншим аспектом даний винахід являє собою спосіб модифікації щонайменше частини поверхні частки, який включає: (а) забезпечення полімеру, який має формулу:



25 [0030] де n являє собою ціле число від 10 до 10000; де m являє собою ціле число від 0 до 10000; де y являє собою ціле число від 1 до 10000; де R_1 містить щонайменше одну фосфонатну групу, силікатну групу, силосанову групу, фосфатну групу, фосфінатну групу або будь-яку їхню комбінацію; де кожний із R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 і R_8 незалежно являє собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C_1 - C_6 вуглеводень; де M^+ являє собою протийон або водень; де кожний із "A", "D" і "E" незалежно відсутній або являє собою лінійну або розгалужену C_1 - C_5 вуглеводневу групу, C_1 - C_5 алкоксигрупу, оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл

(-NR-), причому R являє собою C₁-C₆ алкіл, C₁-C₆ алкоксил, C₁-C₆ гідроксиалкіл, C₁-C₆ алкоксиалкіл або C₁-C₆ алкілалкоксил; і (b) застосування такого полімеру на ґрунті.

Короткий опис креслень

5 [0031] На Фігурі 1 показаний графік залежності крайового кута від AWC (корисної вологості).

[0032] На Фігурі 2 проілюстровані типові варіанти реалізації агента для підвищення гідрофільності згідно з даним винаходом, який містить одну або більше частину, яка зв'язується з ґрунтом, і одну або більше частину, яка зв'язується з водою.

[0033] На Фігурі 3 проілюстровані різні сполуки та їхній вплив на AWC.

10 [0034] На Фігурі 4 представлений графік залежності процентного вмісту спостережуваних часток ґрунту, які плавають на поверхні, від зміни дозування при обробці.

[0035] На Фігурі 5 представлена фотографія рослини в горщиках із ґрунтом, обробленої катіонними полісахаридами згідно з даним винаходом, у ході місячного дослідження впливу нестачі води в порівнянні з контрольними горщиками і іншими еталонними обробками.

15 Докладний опис ви знайдете

[0036] Використовуваний у даному описі термін "алкіл" означає одновалентний насичений вуглеводневий радикал із лінійним ланцюгом або розгалуженим ланцюгом, як правило, одновалентний насичений (C₁-C₃₀) вуглеводневий радикал, наприклад, метил, етил, н-пропіл, ізопропіл, н-бутил, втор-бутил, т-бутил, пентил або н-гексил, який може бути заміщений по 20 одному або більше атому вуглецю радикалу. Згідно з одним із варіантів реалізації алкільний радикал заміщений по одному або більше атому вуглецю радикалу алкокси-, аміно-, галогено-, карбокси- або фосфогрупою, наприклад, гідроксиметил, гідроксиетил, метоксиметил, етоксиметил, ізопропоксиетил, амінометил, хлорметил або трихлорметил, карбоксиетил або фосфометил.

25 [0037] Використовуваний у даному описі термін "алкілен" означає бівалентний насичений вуглеводневий радикал із лінійним або розгалуженим ланцюгом, наприклад, метилен, диметилен, триметилен.

[0038] Використовувана в даному описі термінологія «(C_x-C_y)» відносно органічної групи, де кожний із x та y являє собою ціле число, показує, що група може містити від x атомів вуглецю до 30 у атомів вуглецю на групу.

[0039] Використовуваний у даному описі термін "ступінь заміщення" або "ступінь заміщеності" відносно рівня заміщення полісахаридів означає середню кількість гідроксильних груп полісахариду, які заміщені або функціоналізовані цільовою функціональною групою, на один фрагмент цукру.

35 [0040] Термін "корисна вологості" або "AWC" (Available Water Capacity) означає, у загальному випадку, кількість води, яку ґрунт може зберігати доступною для споживання рослинами, тобто кількість води в діапазоні від польової вологості до вологості в'янення, знижена у випадку фрагментів породи і солей у розчині. Польова вологості являє собою кількість води, утримувану в безперешкодно дренажному ґрунті, через приблизно 2 дні після 40 повного зволоження. Вологість в'янення являє собою вміст води, при якому безповоротно в'яне розсада соняшника.

[0041] Корисну вологості ґрунту (AWC), як правило, оцінюють за допомогою наступного рівняння: $AWC (\%) = FC - PWP$,

[0042] де: FC = Польова вологості (%), а PWP = Вологість стійкого в'янення (%)

45 [0043] Польова вологості (FC) являє собою кількість вологи або води, яка міститься в ґрунті і утримується в ґрунті після дренажу надлишку води і практично повного зниження швидкості опускання води, що, як правило, відбувається через 2-3 дні після дощу або зрошення у випадку існуючих ґрунтів із однорідною структурою і текстурою. Вологість стійкого в'янення (PWP) або вологість в'янення (WP) визначають як мінімальну кількість вологи в ґрунті, 50 яка потрібно для того, щоб рослина не зів'яла.

[0044] Пристрій – як правило, пластинчастий пристрій для визначення вологості під тиском, застосовують для вимірювання AWC. Можна застосовувати інші матеріали, очевидні для фахівців у даній області техніки, включаючи 50 мл бюретки. Також розуміють, що для вимірювання AWC можна вносити зміни в описаний спосіб. Також можна застосовувати інші 55 способи оцінки AWC у ґрунтах, такі як пластинчасті екстрактори для визначення вологості під тиском для дослідження ґрунтів, описані в розділі "Рівень техніки" в патенті США № 6718835.

[0045] Типова методика оцінки AWC є наступною:

60 [0046] 1. Поміщали кільця, які утримують зразок, на пористу пластину. За допомогою чайної ложки або невеликої ложечки відбирали випадковим чином пробу ґрунту діаметром <2 мм і

висипали весь зразок у кільце, уникаючи розсипання частки. Вирівнювали ґрунт. Проводили у двох повтореннях.

5 [0047] 2. Додавали дистильовану воду на поверхню пористої пластини до досягнення середини зовнішнього кільця. Накривали пластину і залишали відстоюватися на ніч, додаючи додаткову кількість води, необхідну для підтримки рівня.

[0048] 3. Після насичення ґрунту обережно переносили пластину в камеру високого тиску і приєднували трубку відведення. З'єднували трубку відведення камери високого тиску з нижнім отвором 50 мл бюретки. Застосовували відповідний тиск відповідно до Таблиці 1.

10 [0049] 4. Після досягнення рівноваги (мінімум 24 години), яка визначається за відсутністю зміни об'єму в бюретці для збору вихідної води, закривали кран бюретки і скидали тиск у камері. Переносили ґрунт із кожного кільця в ємність для зважування і визначали вміст вологи згідно з "Визначенням Вмісту Вологи (P1A/1)".

[0050] 5. Повторювали процедуру для інших необхідних тисків.

[0051]

Таблиця 1

Порівняння тиску і pF

кПа	Бар	Атм.	pF	Опис
10	0,10	0,099	2,0	FC
20	0,20	0,197	2,31	
35	0,35	0,346	2,55	
60	0,60	0,592	2,79	
100	1,00	0,987	3,01	
200	2,00	1,974	3,31	
500	5,0	4,936	3,71	
1000	10,00	9,872	4,01	
1500	15,00	14,807	4,20	PWP

15

[0052] Термін "підвищення гідрофільності ґрунту" означає, у загальному випадку, обробку ґрунту ґрунтовою добавкою, яка призводить до підвищення гідрофільності ґрунту. Ступінь підвищення гідрофільності ґрунту можна виміряти шляхом експерименту за визначенням флотації в суміші етанолу і води.

20 [0053] Типовий спосіб дослідження підвищення гідрофільності ґрунту представлений далі:

[0054] 1. Розчин або суспензію ґрунтової добавки гомогенно розпилювали на ґрунт. ґрунт залишали сушитися в умовах навколишнього середовища. Обробку ґрунтовою добавкою регулювали за допомогою концентрації і об'єму розчину/суспензії ґрунтової добавки, яка розпилюється на ґрунт.

25 [0055] 2. Розчин суміші води та етанолу додавали в посудину для дослідження, як правило, в чашку Петрі.

[0056] 3. Зразок обробленого ґрунту розподіляли на поверхні розчину суміші етанол/вода.

30 [0057] 4. Процентний вміст часток, які плавали на межі поділу розчину суміші етанол/вода і повітря, розраховували за допомогою стандартного аналізу зображень або інших подібних способів. Отриманий процентний вміст використовують як індикатор підвищення гідрофільності ґрунту.

[0058] Застосовуваний у даному описі термін "дослідження впливу нестачі води" означає дослідження реакції росту рослини в обробленому ґрунті на зниження підведення води.

[0059] Типовий спосіб дослідження підвищення гідрофільності ґрунту представлений далі:

35 [0060] 1. Обрану рослину вирощували в ґрунтовому середовищі і залишали проростати і розвиватися до конкретної стадії життєвого циклу. ґрунтове середовище може являти собою стандартну вегетаційну камеру або будь-яке інше парникове приміщення. ґрунт обробляли ґрунтовою добавкою in situ або перед вирощуванням.

40 [0061] 2. Підведення води припиняли, єдиним джерелом води для споживання рослиною залишалася вода, яка міститься в ґрунті.

[0062] 3. Ріст рослини розраховували за допомогою процентного вмісту рослин, які вижили через конкретний період часу, або вирощеної біомаси.

45 [0063] Даний винахід спрямований на вирішення проблем, які існують у даній області техніки і полягають у тому, що дія поверхнево-активної речовини на ґрунті, як правило, має невелику тривалість і обмежену ефективність. Незважаючи на те, що поверхнево-активні речовини, такі як сополімери поліетиленоксид/поліпропіленоксид і несучі заряд поверхнево-активні речовини,

можуть знижувати поверхневий натяг води для зрошування і підвищувати змочуваність ґрунту водою, існують деякі недоліки. Наприклад, поверхнево-активні речовини часто за своєю природою є недостатньо ефективними для збільшення водоутримуючої здатності ґрунту; тривалість дії поверхнево-активних речовин, як правило, є дуже короткою, при цьому потрібне

часте застосування поверхнево-активних речовин, що є затратним, для запобігання повторної появи в ґрунті гідрофобних властивостей; при цьому, являючись невеликими молекулами, поверхнево-активні речовини схильні вимиватися у водоносний шар ґрунту або поверхневі водойми (ріки, озера і океани) і призводити до значних проблем для навколишнього середовища.

[0064] При використанні суперадсорбентів також існують недоліки. Недоліки суперадсорбентів як ґрунтових добавок включають: відносно високу вартість сільськогосподарського застосування для досягнення ефективних характеристик; обмежені характеристики, які знижуються при застосуванні на ґрунті; конкуренція з рослинами за прісну воду, а також додаткова робота, необхідна для закопування полімерів поблизу коренезаселеного шару.

[0065] Даний винахід являє собою агент для підвищення гідрофільності ґрунту, застосовуваний як ґрунтова добавка, або композицію, яка містить агент для підвищення гідрофільності ґрунту, застосовуваний як ґрунтова добавка, які здатні підвищувати корисну вологоємність ґрунту. Даний винахід також являє собою спосіб застосування на ґрунті

зазначених агентів або композицій для підвищення гідрофільності ґрунту для збільшення AWC. [0066] Зазначені агенти для підвищення гідрофільності ґрунту при застосуванні окремо і/або в сполученні з водою для зрошування і/або опадами можуть зв'язуватися з частками ґрунту для досягнення сприятливої змочуваності поверхні і/або сприяють підтриманню пористої структури ґрунту для підвищення водоутримуючої здатності або AWC ґрунту. Вода може з легкістю проникати в ґрунт, зберігатися в обробленому ґрунті і бути доступною для споживання рослинами.

[0067] У ґрунті може зберігатися більша кількість води за рахунок модифікації поверхневих властивостей ґрунту і структури ґрунту. Відомо, що вода зберігається в ґрунті переважно в трьох формах: а) адсорбована вода міцно пов'язана з ґрунтом хімічно або фізично і недоступна для споживання рослинами; б) слабозв'язана вода являє собою воду, яку ґрунт не може втримувати внаслідок сили тяжіння (ця вода виникає, як правило, в результаті застосування великої кількості прісної води і тимчасово утримується у великих порах або каналах у ґрунті. Дана вода, як правило, втрачається, наприклад, у вигляді ґрунтових вод, внаслідок сили тяжіння протягом відносно короткого періоду часу й, таким чином, недоступна для споживання рослинами); і с) доступна вода являє собою ґрунтову воду, яка може споживатися рослинами. Дана вода зберігається в ґрунті в порах або каналах невеликого або середнього розміру або у вигляді конденсованої води. Вважають, що чим вища гідрофобність поверхні частки ґрунту в цільовому ґрунті, тим нижча AWC, доступна в ґрунті, як показано на Фігурі 1. Таким чином, даний винахід являє собою ґрунтову добавку, яка здатна підвищувати гідрофільність часток ґрунту в цільовій ділянці, тим самим підвищуючи AWC цільового ґрунту. Згідно з одним із варіантів реалізації даний винахід являє собою ґрунтову добавку, яка здатна модифікувати частину поверхні, по суті всю поверхню або всю поверхню частки ґрунту.

[0068] Згідно з одним із варіантів реалізації ґрунтова добавка містить агент для підвищення гідрофільності. Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка являє собою суміш, яка містить агент для підвищення гідрофільності разом з іншими компонентами, які включають, але не обмежуються ними, поверхнево-активні речовини і диспергуючі агенти. Згідно з одним із варіантів реалізації агент для підвищення гідрофільності згідно з даним винаходом перебуває у вигляді водяного розчину.

[0069] Як правило, агент для підвищення гідрофільності згідно з даним винаходом може мати наступні структурні особливості. Агент може містити (i) функціональну групу, яка зв'язується з ґрунтом і приєднується до частини або по суті до всієї поверхні часток ґрунту, і (ii) функціональну групу, яка зв'язується з водою (тобто, фрагмент, який підвищує гідрофільність) і приєднується до однієї або більше молекул води. Згідно з іншим варіантом реалізації агент для підвищення гідрофільності може містити (i) функціональну групу, яка зв'язується з ґрунтом і має спорідненість із частиною або по суті повною поверхнею часток ґрунту і (ii) функціональну групу, яка зв'язується з водою (тобто, фрагмент, який підвищує гідрофільність) і має спорідненість із однією або більше молекулою води. Згідно з іншим варіантом реалізації агент для підвищення гідрофільності може містити (i) функціональну групу, яка зв'язується з ґрунтом і яка близька за природою до поверхні часток ґрунту, і (ii) функціональну групу, яка зв'язується з водою (тобто, фрагмент, який підвищує гідрофільність) і яка близька за природою до однієї або більше

молекули води. Типові ілюстрації представлені на Фігурі 2, де "А" містить функціональну групу, яка зв'язується з ґрунтом, а "В" містить функціональну групу, яка зв'язується з водою. Типи взаємодії між агентом для підвищення гідрофільності з ґрунтом та водою можуть являти собою будь-які підходящі взаємодії, і агент для підвищення гідрофільності, який містить групи А і В, може мати будь-яку підходящу структуру. Фахівцям у даній області техніки зрозуміло, що структури, представлені на Фігурі 2, є варіантами реалізації даного винаходу і не є обмежуючими.

[0070] Згідно з одним із варіантів реалізації агент для підвищення гідрофільності являє собою сополімер, який містить гідрофобну частину, котра містить одну або більше функціональну групу, яка зв'язується, близька за природою або має спорідненість із поверхнею частки ґрунту. Поверхня частки ґрунту в деяких випадках може ставати гідрофобною, зокрема, після культивування, що, таким чином, призводить до недоліків, описаних у даній заявці. Вважають, що функціональна група полімеру або сополімеру, яка зв'язується з ґрунтом, має спорідненість із такою гідрофобною поверхнею. Агент для підвищення гідрофільності також містить гідрофільну частину, котра містить одну або більше функціональну групу, яка приєднується до води, близька за природою або має спорідненість із водою.

[0071] Згідно з одним із варіантів реалізації агенти для підвищення гідрофільності ґрунту являють собою сополімери, які містять два типи структурних фрагментів: один тип являє собою фрагмент, який зв'язується з ґрунтом, котрий приєднується до ґрунту або поверхні ґрунту; інший тип являє собою фрагмент, який збільшує водоутримуючу здатність (тобто, фрагмент, який підвищує гідрофільність). Згідно з одним із варіантів реалізації фрагмент, який зв'язується з ґрунтом, і фрагмент, який зв'язується з водою (тобто, фрагмент, який підвищує гідрофільність), агентів для підвищення гідрофільності можуть володіти подібним або однаковим хімічним складом.

[0072] Фрагмент, який зв'язується з ґрунтом, або функціональна група може, згідно з одним із варіантів реалізації, мати функціональні катіонні групи (наприклад, аміни), фосфонат, фосфат, сульфонат, сульфат, карбоксильні групи, цвітер-йонні групи, які утворюють водневі зв'язки групи (наприклад, гідроксил), силікатні групи, силоксанові групи і інші групи, які зв'язуються з ґрунтом (наприклад, етиленоксид, пропіленоксид).

[0073] Фрагмент, який підвищує гідрофільність, або група, яка зв'язується з водою, згідно з одним із варіантів реалізації, може містити функціональні поліоли, полікарбонові кислоти та їхні солі, а також полісульфонат.

[0074] Згідно з одним із варіантів реалізації агенти для підвищення гідрофільності ґрунту являють собою продукти природного походження, функціоналізовані групами, які підвищують гідрофільність або зв'язуються з водою. Продукти природного походження можуть являти собою крохмаль, гуар та інші полісахариди. Функціональні групи можуть являти собою катіонні групи (наприклад, аміни), фосфонат, фосфат, сульфонат, сульфат, карбоксильні групи, цвітер-йонні групи, які утворюють водневі зв'язки групи (наприклад, гідроксил), та інші агенти, які підвищують гідрофільність.

[0075] Даний винахід, згідно з іншим варіантом реалізації, відноситься до композицій ґрунтових добавок, які містять полімер, який має першу частину, що має спорідненість із часткою ґрунту або, більш конкретно, щонайменше із частиною поверхні частки ґрунту, і другу частину, що володіє спорідненістю з водою. Перша частина є аналогічною фрагменту, який зв'язується з ґрунтом, а друга частина є аналогічною фрагменту, який підвищує гідрофільність. Згідно з одним із варіантів реалізації полімер містить гідрофобну частину, яка приєднується до частки ґрунту або поверхні частки ґрунту, і гідрофільну частину, яка приєднується до води. Згідно з одним із варіантів реалізації агенти для підвищення гідрофільності ґрунту здатні поліпшувати структурну пористість ґрунту.

[0076] Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка відповідно до даного винаходу являє собою полімер, який має середньомасову молекулярну масу, рівну приблизно від 5000 дальтон до 500000 дальтон. Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка відповідно до даного винаходу являє собою полімер, який має середньомасову молекулярну масу, рівну приблизно від 200000 дальтон до 1000000 дальтон. Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка відповідно до даного винаходу являє собою полімер, який має середньомасову молекулярну масу, рівну приблизно до 5000000 дальтон. Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка відповідно до даного винаходу являє собою полімер, який має середньомасову молекулярну масу, рівну приблизно до 25000000 дальтон. Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка відповідно до даного винаходу являє собою полімер, який має середньомасову молекулярну масу, рівну приблизно до 50000000 дальтон.

Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка відповідно до даного винаходу являє собою гідрогелеву частку, яка має розмір приблизно від 50 нанометрів до 5 мікрометрів.

[0077] Полімери, які особливо підходять для застосування згідно з даним винаходом, включають будь-які підходящі природні полімери, синтетичні полімери, їхні похідні або будь-які їхні комбінації, що буде більш докладно описано далі.

[0078] Згідно з одним із варіантів реалізації агенти для підвищення гідрофільності ґрунту включають природні полімери та їхні похідні. Природний полімер може включати полісахариди. Приклади підходящих полісахаридів включають, але не обмежуються ними, галактомананові полімери, гуар, крохмаль, декстрини, хітин/хітозан, альгінатні композиції, смолу коричневого дерева, камедь тари, ксантанову камедь, камеді плодів ріжкового дерева, смолу карагітану, камедь карайї, гумміарабік, гіалуронові кислоти, сукциноглікан, пектин, кристалічні полісахариди, розгалужені полісахариди, целюлозу, а також інші їх похідні, такі як йонні і/або нейонні похідні та інші похідні зазначених вище речовин.

15 [0079] Полісахариди можуть бути модифіковані з утворенням нейтральних, аніонних, амфотерних або катіонних полісахаридів. Згідно з одним із варіантів реалізації полісахариди модифіковані з утворенням катіонних полісахаридів. Термін "катіонний полісахарид" означає полісахарид, який хімічно модифікований із одержанням полісахариду з сумарним позитивним зарядом основної структури і протийонами у водному середовищі з нейтральним рН.

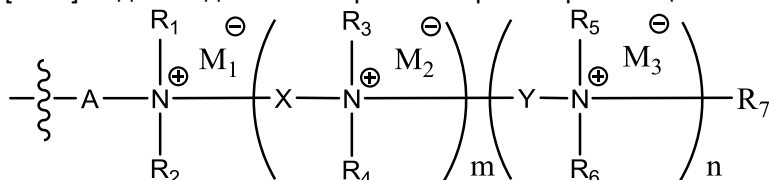
[0080] Приклади полісахаридів включають, але не обмежуються ними, полісахариди і похідні полісахаридів, вибрані з групи, яка складається з гуару, гідроксиалкілгуару, карбоксиалкілгуару, карбоксиалкілгідроксиалкілгуару, гідрофобно модифікованого гуару, крохмалю, гідрофобно модифікованого гідроксиалкілгуару, гідрофобно модифікованого карбоксиалкілгуару, гідрофобно модифікованого карбоксиалкілгідроксиалкілгуару, пектину, альгінатів, камеді плодів річкового дерева, гумміарабіка, камеді гхатті, аравійської камеді, карагінану, гідроксиалкілцелюлози, карбоксиалкілгідроксиалкілцелюлози, карбоксиалкілцелюлози, простих алкільних ефірів целюлози, гідроксиалкілметилцелюлози, гідрофобно модифікованої гідроксиалкілцелюлози, гідрофобно модифікованої карбоксиалкілгідроксиалкілцелюлози, гідрофобно модифікованої карбоксиалкілцелюлози, гідрофобно модифікованих простих алкільних ефірів целюлози, гідрофобно модифікованої гідроксиалкілметилцелюлози, крохмалю, трагакантової камеді, камеді карайї, камеді тари, камеді тамаринду, ксантанової камеді, веланової камеді і сукциногліканів та їхніх сумішей.

[0081] Приклади підходящих гуарів включають, але не обмежуються ними, гуарову камедь, камедь гідроксипропілгуару, камедь карбоксиметилгуару, камедь карбоксиметилгідроксипропілгуару та інші модифіковані гуарові камеді.

35 [0082] Згідно з одним із варіантів реалізації катіонні полісахариди включають, але не
обмежуються ними, полісахариди з додаванням аміно- і/або амонійних(ої) груп(и). Зазначені
четвертинні амонійні замісники можна вводити в полісахариди шляхом реакцій, наприклад, із
хлоридом триметилгідроксипропіламонію, хлоридом диметилстеарилгідроксипропіламонію або
хлоридом диметилдодецилгідроксипропіл-амонію. Згідно з одним із варіантів реалізації
40 катіонний полісахарид являє собою полісахарид, який заміщений четвертинним амонієм і має
ступінь заміщення, рівну приблизно від 0,001 до 6. Згідно з іншим варіантом реалізації катіонний
полісахарид являє собою полісахарид, який заміщений четвертинним амонієм і має ступінь
заміщення, рівну приблизно від 0,01 до 3. Згідно з іншим варіантом реалізації катіонний
полісахарид являє собою полісахарид, який заміщений четвертинним амонієм і має ступінь
45 заміщення, рівну приблизно від 0,001 до 1.

[0083] Згідно з одним із конкретних варіантів реалізації катіонний полісахарид являє собою катіонний гуар. Катіонна група або групи, пов'язана з катіонним гуаром, може являти собою будь-який катіонний замісник, описаний у даній заявці.

[0084] Згідно з одним із конкретних варіантів реалізації катіонний замісник має формулу:



[0085] кожний із "A", "X", "Y" незалежно може являти собою C₁-C₁₀ алкільну, C₁-C₁₀ алкоксильну, C₁-C₁₀ гідроксиалкільну або C₁-C₁₀ алкілкарбонільну лінкерну групу, яка містить або не містить гетероатоми. Кожен із M₁, M₂ і M₃ може незалежно являти собою будь-який(і) підходящий(і) протийон(и); кожен із R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆ і R₇ може незалежно являти собою

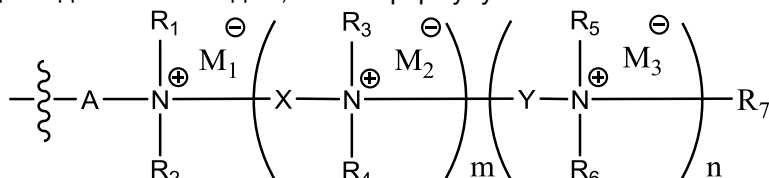
водень, C₁-C₁₀ алкіл, C₁-C₁₀ алкоксил, C₁-C₁₀ гідроксиалкіл, C₁-C₁₀ алкоксиалкіл або C₁-C₁₀ алкілалкоксил; де "m" і "n" незалежно являють собою нуль або ціле число від 1 до 10000.

[0086] Катіонні групи, які підходять для застосування згідно з даним винаходом включають четвертинні амонійні групи. Типові четвертинні амонійні групи являють собою хлорид і бромід тетраметиламонію, хлорид і бромід бензилтриметиламонію, хлорид і бромід тетраетиламонію, хлорид і бромід тетрабутиламонію, хлорид і бромід метилпіридинію, хлорид і бромід бензилпіридинію, хлорид і бромід триметил-п-хлорбензиламонію і т. д.

[0087] Конкретні замісники включають солі гліцидилтриалкіламонію і солі 3-галоген-2-гідроксипропілтриалкіламонію, такі як хлорид гліцидилтриметиламонію, хлорид гліцидилтриетиламонію, хлорид гліцидилтрипропіламонію, хлорид гліцидилетилдиметиламонію, хлорид гліцидилдиетилметиламонію і відповідні їм броміди і йодиди; хлорид 3-хлор-2-гідроксипропілтриметиламонію, хлорид 3-хлор-2-гідроксипропілтриетиламонію, хлорид 3-хлор-2-гідроксипропілтрипропіламонію, хлорид 3-хлор-2-гідроксипропілетилдиметиламонію, хлорид 2,3-епоксипропіл N, N,N-триметиламонію, хлорид 3-хлор-2-гідроксипропіл N, N,N-кокоалкілдиметиламонію і хлорид 3-хлор-2-гідроксипропіл N, N,N-оксадецилдиметиламонію і відповідні їм броміди і йодиди; і четвертинні амонійні сполуки, такі як галіди сполук, які містять імідазолінове кільце.

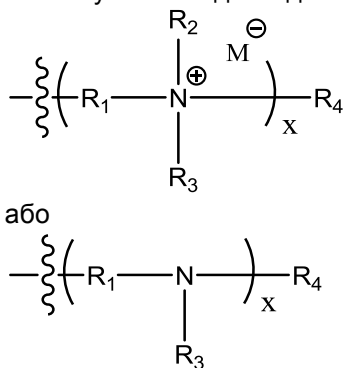
[0088] Згідно з одним із варіантів реалізації гідроксипропілтриметиламонію гуар має ступінь заміщення, рівну приблизно від 0,001 до 3. Згідно з іншим варіантом реалізації гідроксипропілтриметиламонію гуар має ступінь заміщення, рівну приблизно від 0,01 до 1.

[0089] Згідно з одним із варіантів реалізації катіонні групи, які підходять для застосування згідно з даним винаходом, мають формулу:



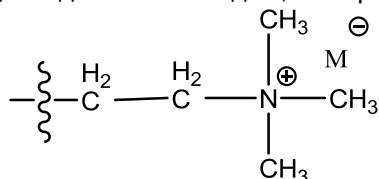
[0090] де "A", "X", "Y" незалежно являють собою C₁-C₁₀ алкільну, C₁-C₁₀ гідроксиалкільну або C₁-C₁₀ алкілкарбонільну лінкерну групу, яка містить або не містить гетероатом; де M₁, M₂ і M₃ незалежно являють собою протийони; де кожний із R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆ і R₇ незалежно являє собою водень, C₁-C₁₀ алкіл, C₁-C₁₀ алкоксил, C₁-C₁₀ гідроксиалкіл, C₁-C₁₀ алкоксиалкіл або C₁-C₁₀ алкілалкоксил; де "m" і "n" незалежно являють собою нуль або ціле число від 1 до 10000.

[0091] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна або заряджувана група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, має формулу:

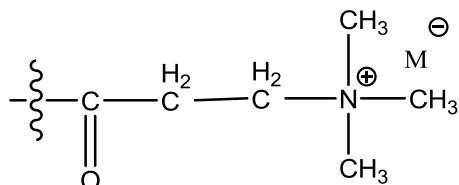


[0092] де "R₁" являє собою C₁-C₁₀ алкільну, C₁-C₁₀ алкоксильну, C₁-C₁₀ гідроксиалкільну або C₁-C₁₀ алкілкарбонільну лінкерну групу, яка містить або не містить гетероатоми; де R₂, R₃ і R₄ незалежно являють собою водень, C₁-C₁₀ алкіл, C₁-C₁₀ алкоксил, C₁-C₁₀ гідроксиалкіл, C₁-C₁₀ алкоксиалкіл або C₁-C₁₀ алкілалкоксил; де "x" являє собою ціле число від 1 до 10000; де "M" являє собою протийон, який включає хлорид, бромід або сульфонат.

[0093] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, має формулу:

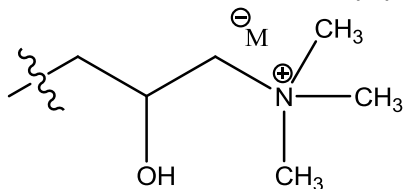


або



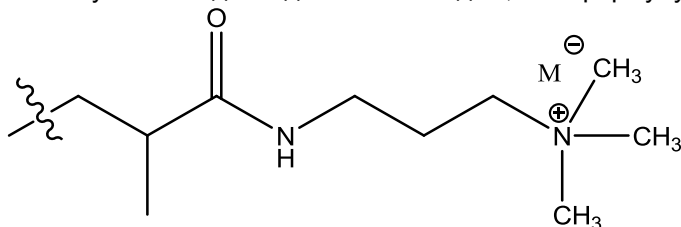
[0094] де "М" являє собою протийон, який включає хлорид, бромід або сульфонат.

5 [0095] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, має формулу:



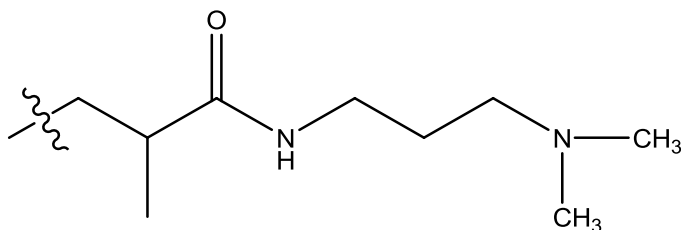
[0096] де "М" являє собою протийон, який включає хлорид, бромід або сульфонат.

[0097] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна або заряджувана група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, має формулу:



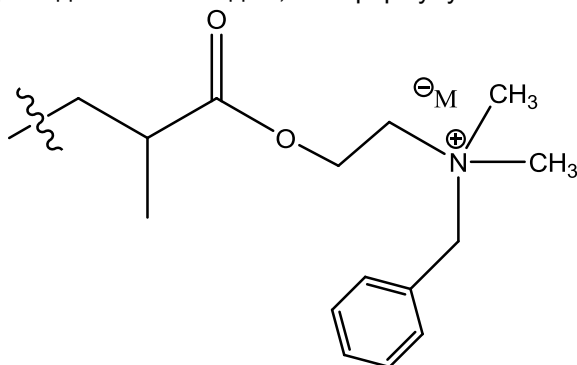
10

або



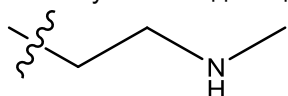
[0098] де "М" являє собою протийон, який включає хлорид, бромід або сульфонат.

15 [0099] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна або заряджувана група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, має формулу:



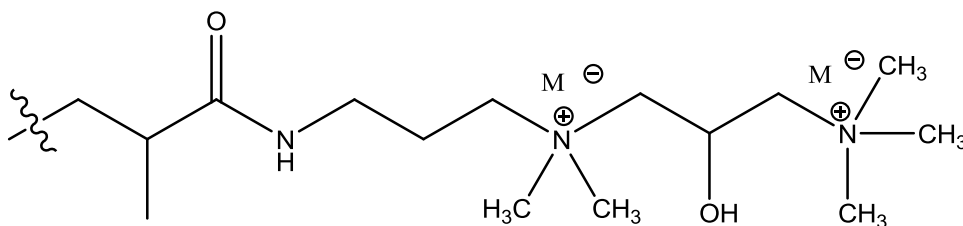
[00100] де "М" являє собою протийон, який включає хлорид, бромід або сульфонат.

[00101] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна або заряджувана група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, має формулу:



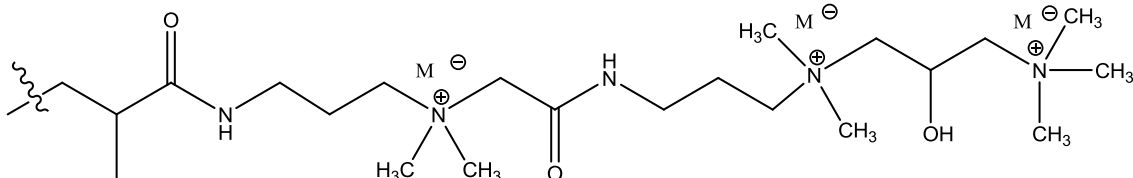
20

[00102] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, має формулу:



[00103] де "М" являє собою протийон, який включає хлорид, бромід або сульфонат.

[00104] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, має формулу:



5

[00105] де "М" являє собою протийон, який включає хлорид, бромід або сульфонат.

[00106] Згідно з одним із варіантів реалізації полімер перебуває в формі солі з підходящим протийоном, при цьому полімер перебуває в сухому стані або в суспензії (водній або на основі розчинника).

10

[00107] Катіонний гуар, застосовуваний згідно з даним винаходом, можна одержувати за допомогою різних способів. Наприклад, після додавання спирту або розчину спирт/вода і наступної нейтралізації та, за необхідності, наступного перемішування, додають катіонний реагент, при цьому утворюється похідна гуарової камеді, яка містить одну або більше катіонну групу. Катіонні замісники включають первинні, вторинні або третинні аміногрупи чи четвертинні амонійні, сульфонієві або фосфонієві групи.

15

[00108] Способи одержання підходящих похідних природних полімерів також загальновідомі в даній області. Способи зшивання полісахаридів описані в заявці на патент США № 20030027787 і в патенті США № 5532350. Приєднання функціональних груп до полісахаридів можна проводити в умовах, подібних до описаних.

20

[00109] Згідно з одним із варіантів реалізації як агента для підвищення гідрофільності згідно з даним винаходом застосовують катіонні полісахариди, які включають, але не обмежуються ними, будь-які природні катіонні полісахариди, а також полісахариди і похідні полісахаридів, які перетворені в катіони хімічно, наприклад, у результаті кватернізації різними четвертинними аміносполуками, які містять реакційноздатний хлорид або епоксидні фрагменти. Способи одержання катіонних полісахаридів описані в патентах США №№ 4663159; 5037930; 5473059; 5387675; 3472840; 6639126 і 4031307, зміст яких включено в дану заявку за допомогою посилання. Катіонні похідні одержують у результаті реакції гідроксильних груп полісахариду і реакційноздатних хлоридів або епоксидних фрагментів. Ступінь заміщення полісахаридної структури катіонними групами повинен бути достатнім для одержання необхідної щільності заряду катіона.

30

[00110] Згідно з одним із варіантів реалізації функціоналізовані полісахариди як агенти для підвищення гідрофільності згідно з даним винаходом одержують у результаті електронно-променевого процесу, описаного в заявці на патент США № 2006029561 і патенті EP № 1890670. Згідно з одним із варіантів реалізації функціоналізовані полісахариди як агенти для підвищення гідрофільності згідно з даним винаходом включають полісахариди, які містять природні аміногрупи, наприклад, такі, що містяться в хітозані, або неприродні первинні аміногрупи. Способи одержання аміновмісних полісахаридів описані в патенті США № 6455661.

35

[00111] Згідно з одним із варіантів реалізації катіонні гуари застосовують як агенти для підвищення гідрофільності згідно з даним винаходом. Способи одержання катіонних гуарів описані в патенті США № 5489674; заявці на патент США 20080033163; патенті EP №№ 934343; 676643 і заявці на патент WO № 2008058769.

40

[00112] Згідно з одним із варіантів реалізації функціоналізовані полісахариди як агенти для підвищення гідрофільності згідно з даним винаходом включають амфотерні групи. Згідно з одним із варіантів реалізації амфотерні гуари застосовують як агенти для підвищення гідрофільності згідно з даним винаходом. Способи одержання амфотерних гуарів описані в патенті США № 6210689.

45

[00113] Згідно з одним із варіантів реалізації агенти для підвищення гідрофільності ґрунту включають синтетичні полімери. Синтетичний полімер, застосовуваний згідно з даним винаходом, може являти собою гомополімер або сополімер. Підходящі полімери включають

лінійні полімери, розгалужені полімери, зіркоподібні полімери, гребенеподібні полімери і будь-які їх комбінації. Підходящі сополімери включають випадкові сополімери, сополімери, що чергуються, блок-сополімери, прищеплені сополімери і будь-які їхні комбінації.

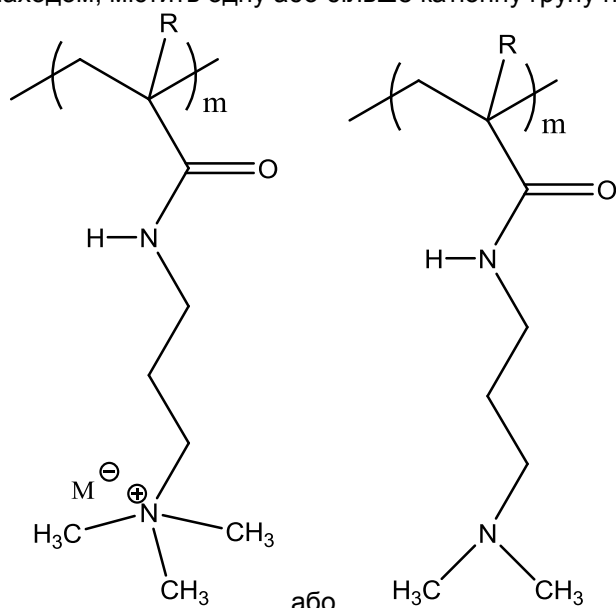
5 [00114] Згідно з одним із варіантів реалізації агенти для підвищення гідрофільності ґрунту включають синтетичні полімери, які містять карбоксилатні групи, амідні групи, гідроксильні групи, цвітер-йонні групи або будь-які їхні комбінації.

[00115] Мономери, що полімеризуються, як правило, являють собою розчинні у воді мономери, які заряджаються і які містять карбоксильні групи, сульфонатні групи, фосфонатні групи і т. д.

10 [00116] Згідно з одним із варіантів реалізації мономери, що полімеризуються, містять одну або більше карбоксильних груп та включають, але не обмежуються ними, акрилову кислоту, метакрилову кислоту, кротонову кислоту, сорбінову кислоту, малеїнову кислоту, ітаконову кислоту, коричну кислоту, сіль зазначеної кислоти і т. д. або ангідрид зазначеної кислоти (малеїновий ангідрид і т. д.).

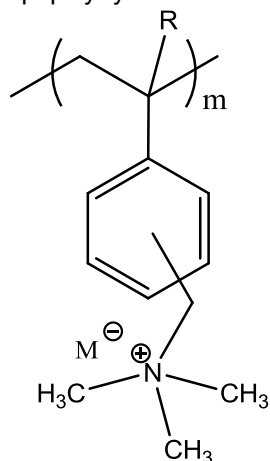
15 [00117] Згідно з одним із варіантів реалізації полімери, застосовувані згідно з даним винаходом, містять катіонні або заряджувані прищеплені гомополімерні або сополімерні ланки.

[00118] Згідно з іншим варіантом реалізації полімер, застосовуваний згідно з даним винаходом, містить одну або більше катіонну групу наступної формули:



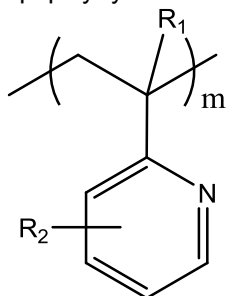
20 [00119] де R являє собою водень або C₁-C₁₀₀ алкільну групу; де "M" може являти собою будь-який підходящий протийон; причому m являє собою ціле число від 2 до 10000.

[00120] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, містить катіонну або заряджувану прищеплену гомополімерну або сополімерну ланку. Подібна гомополімерна ланка або один із компонентів сополімерної ланки має формулу:

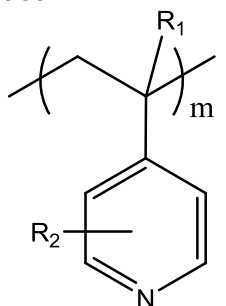


[00121] де R являє собою водень або C₁-C₁₀₀ алкільну групу; де "M" може являти собою будь-який підходящий протийон; причому m являє собою ціле число від 2 до 10000; причому присутні від 1 до 3 замісників у фенільному кільці, при цьому замісник(и) може(уть) перебувати в будь-якому з положень орто-, мета- або пара-.

- 5 [00122] Згідно з одним із варіантів реалізації катіонна група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, містить катіонну або заряджувану прищеплену гомополімерну або сополімерну ланку. Зазначена гомополімерна ланка або один із компонентів сополімерної ланки має формулу:

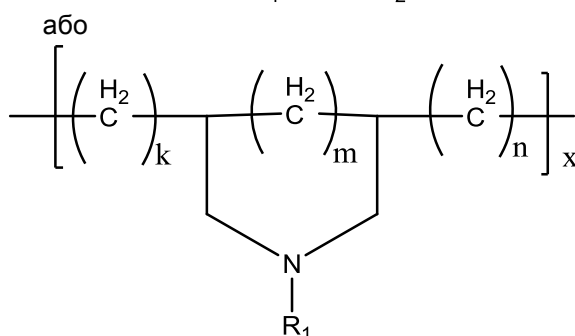
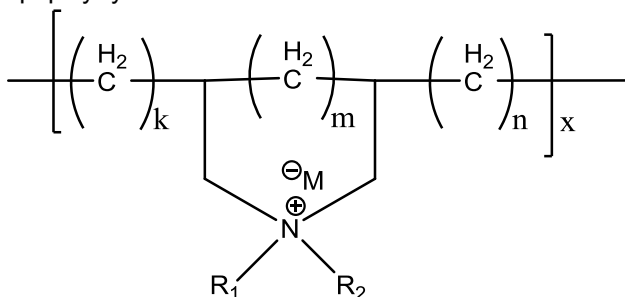


10 або



[00123] де R₁ являє собою водень або C₁-C₁₀₀ алкільну групу; де R₂ може являти собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C₁-C₆ вуглеводень, який містить або не містить гетероатом, також можуть бути присутніми від 1 до 3 замісників фенільного кільця, замісник(и) може(уть) перебувати в будь-якому з положень орто-, мета- або пара-; і де m являє собою ціле число від 2 до 10000.

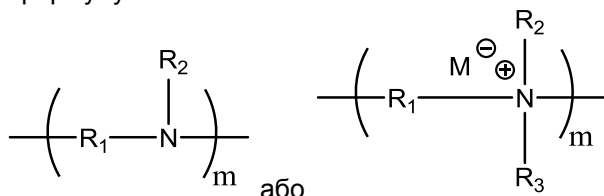
- 15 [00124] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, містить катіонну або заряджувану прищеплену гомополімерну або сополімерну ланку. Зазначена гомополімерна ланка або один із компонентів сополімерної ланки має формулу:



- 25 [00125] де R₁ і R₂ незалежно являють собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C₁-C₆ вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; де "M" може являти

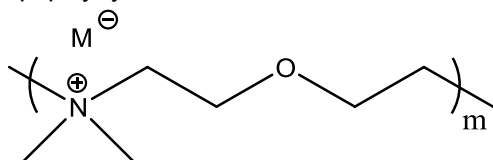
собою будь-який підходящий протийон; причому "k" і "n" являють собою цілі числа від 1 до 5; причому "m" відсутній або являє собою ціле число від 1 до 5; і де "x" являє собою ціле число від 2 до 10000.

- 5 [00126] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, містить катіонну або заряджувану прищеплену гомополімерну або сополімерну ланку. Зазначена гомополімерна ланка або один із компонентів сополімерної ланки має формулу:



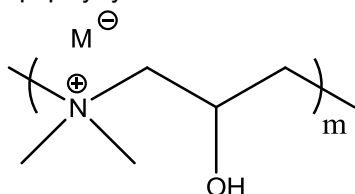
- 10 [00127] де R_1 являє собою лінійну або розгалужену C_1 - C_5 вуглеводневу групу або C_1 - C_5 алкоксигрупу; де R_2 і R_3 незалежно являють собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C_1 - C_6 вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; де "M" може являти собою будь-який підходящий протийон; причому "m" являє собою ціле число від 2 до 10000.

- 15 [00128] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, містить катіонну або заряджувану прищеплену гомополімерну або сополімерну ланку. Зазначена гомополімерна ланка або один із компонентів сополімерної ланки має формулу:



- 20 [00129] де "M" може являти собою будь-який підходящий протийон; і де "m" являє собою ціле число від 2 до 10000.

- [00130] Згідно з іншим варіантом реалізації катіонна група, яка підходить для застосування згідно з даним винаходом, містить катіонну або заряджувану прищеплену гомополімерну або сополімерну ланку. Зазначена гомополімерна ланка або один із компонентів сополімерної ланки має формулу:

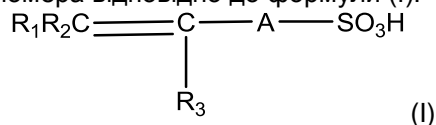


- 25 [00131] де "M" може являти собою будь-який підходящий протийон; і де "m" являє собою ціле число від 2 до 10000.

[00132] Катіонний полісахарид згідно з даним винаходом може мати ступінь заміщення, який складає приблизно від 0,001 до 6, як правило, приблизно від 0,01 до 3.

- 30 [00133] Варто розуміти, що катіонні або заряджувані прищеплені гомополімерні або сополімерні ланки, описані вище у варіантах реалізації, можуть утворювати полімер окремо або в комбінації з іншими гомополімерами або сополімерами з інших описаних варіантів реалізації. Також розуміють, що катіонні або заряджувані прищеплені гомополімерні або сополімерні ланки, описані вище у варіантах реалізації, можуть утворювати полімери з полісахаридами і/або природними полімерами, які включають, але не обмежуються тільки ним, гуар.

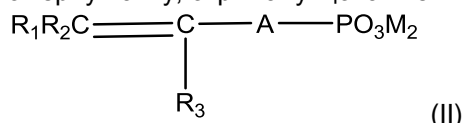
- 35 [00134] Згідно з одним із варіантів реалізації полімерна композиція згідно з даним винаходом містить одну або більше мономерну ланку, отриману щонайменше з одного мономера відповідно до формули (I):



- 40 [00135] де R_1 , R_2 і R_3 незалежно являють собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C_1 - C_6 вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; де A відсутній або являє собою лінійну або розгалужену C_1 - C_5 вуглеводневу групу, C_1 - C_5 алкоксигрупу, оксигрупу (-O-),

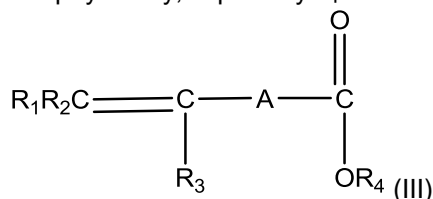
імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), причому R являє собою C₁-C₆ алкіл, C₁-C₆ алкоксил, C₁-C₆ гідроксиалкіл, C₁-C₆ алкоксиалкіл або C₁-C₆ алкілалкоксил.

[00136] Згідно з одним із варіантів реалізації полімерна композиція містить одну або більше мономерну ланку, отриману щонайменше з одного мономера відповідно до формули (II):



[00137] де R₁, R₂ і R₃ незалежно являють собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C₁-C₆ вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; де M може являти собою будь-який протийон або водень; де A відсутній або являє собою лінійну або розгалужену C₁-C₅ вуглеводневу групу, C₁-C₅ алкоксигрупу, оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), причому R являє собою C₁-C₆ алкіл, C₁-C₆ алкоксил, C₁-C₆ гідроксиалкіл, C₁-C₆ алкоксиалкіл або C₁-C₆ алкілалкоксил.

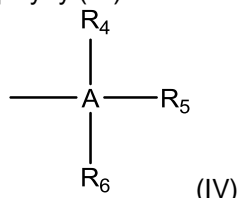
[00138] Згідно з одним із варіантів реалізації полімерна композиція містить одну або більше мономерну ланку, отриману щонайменше з одного мономера відповідно до формули (III):



[00139] де R₁, R₂, R₃ і R₄ незалежно являють собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C₁-C₆ вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; де A відсутній або являє собою лінійну або розгалужену C₁-C₅ вуглеводневу групу, C₁-C₅ алкоксигрупу, оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), причому R являє собою C₁-C₆ алкіл, C₁-C₆ алкоксил, C₁-C₆ гідроксиалкіл, C₁-C₆ алкоксиалкіл або C₁-C₆ алкілалкоксил.

[00140] Згідно з одним із варіантів реалізації полімерна композиція містить кінцеву групу, яка містить одну або декілька фосфонатних груп, силікатних груп, силоксанових груп, фосфатних груп, фосфінатних груп або будь-яку їхню комбінацію. Кінцева група може приєднуватися до основного ланцюга полімеру композиції, як правило, до термінальної мономерної ланки.

[00141] Кінцева група, наприклад, згідно з одним конкретним варіантом реалізації має формулу (IV):



[00142] де A являє собою фосфор або вуглець, а R₄, R₅ і R₆ незалежно являють собою водень, фосфонатну групу, силікатну групу, силоксанову групу, фосфатну групу, фосфінатну групу, алкілфосфонатну групу, алкілсилікатну групу, алкілсилоксанову групу, алкілфосфатну групу, алкілфосфінатну групу або будь-яку їхню комбінацію.

[00143] Згідно з одним із варіантів реалізації полімерна композиція згідно з даним винаходом являє собою випадковий сополімер, сополімер, що чергується, блок-сополімер або прищеплений сополімер, який містить мономерні ланки, отримані щонайменше з одного мономера згідно з формулою (I), формулою (II) і/або формулою (III). Кінцева група згідно з формулою (IV) може бути приєднана до полімерної композиції, як правило, до термінальної мономерної групи. Згідно з одним із варіантів реалізації полімерна композиція являє собою випадковий сополімер, сополімер, що чергується, блок-сополімер або прищеплений сополімер, який містить мономерні ланки, отримані з мономерів згідно з формулою (I) і формулою (II). Згідно з іншим варіантом реалізації полімерна композиція являє собою випадковий сополімер, сополімер, що чергується, блок-сополімер або прищеплений сополімер, який містить мономерні ланки, отримані з мономерів згідно з формулою (I) і формулою (III), де група згідно з формулою (IV) приєднана до термінальної мономерної групи полімерного ланцюга.

[00144] Способи одержання ґрунтових добавок згідно з даним винаходом в цілому відомі в даній області техніки. Способи одержання підходящих полімерів наведені в патенті США № 5202400, опублікованій заявці на патент США № 20040024104 і міжнародній публікації № 2006131213. Полімери можна одержувати в результаті радикальної полімеризації,

конденсаційної полімеризації, аніонної полімеризації, катіонної полімеризації, полімеризації з розкриттям кільця, координаційної полімеризації і обмінної полімеризації і т. д. Приклади підходящих способів радикальної полімеризації включають, але не обмежуються ними, спосіб полімеризації в розчині, спосіб полімеризації в емульсії, спосіб полімеризації в суспензії, спосіб суспензійної полімеризації з оберненням фаз, спосіб полімеризації в тонкому шарі і полімеризації розпиленням і т. д.

[00145] Згідно з одним із варіантів реалізації полімерна композиція згідно з даним винаходом містить поліаміни і полііміни.

[00146] Згідно з одним із варіантів реалізації полімерна композиція згідно з даним винаходом містить полі(етиленоксид), полі(пропіленоксид) як частину замісників або всіх замісників композиції.

[00147] Згідно з одним із варіантів реалізації полімерна композиція згідно з даним винаходом містить аміно-оксидну функціональну групу.

[00148] Згідно з деяким варіантом реалізації ґрунтова добавка являє собою суміш агента для підвищення гідрофільності згідно з даним винаходом з іншими сполуками, які включають, але не обмежуються ними, диспергуючі агенти і поверхнево-активні речовини.

[00149] Даний винахід також стосується способу застосування полімерної композиції згідно з даним винаходом на ґрунті для збільшення корисної вологостійкості зазначеного ґрунту.

[00150] Згідно з одним із варіантів реалізації полімерну композицію змішують у розчині або суспензії і застосовують на поверхні ґрунту. Застосування агента для підвищення гідрофільності згідно з даним винаходом можна проводити за допомогою ряду способів, які включають, але не обмежуються ними, розпилення, вливання, а також мульчування, закопування або будь-яке інше введення у верхні шари (наприклад, в 1-й дюйм, 2-й дюйм, 3-5-й дюйми, 6-13-й дюйми верхнього шару ґрунту) ґрунту.

[00151] Експерименти

[00152] Застосовувані агенти для підвищення гідрофільності містили частини А і В, які, як вважали, являли собою (А) ділянки, які зв'язуються або мають спорідненість, або взаємодіють (наприклад, електростатично) з ґрунтом (як правило, з поверхнею ґрунту) і (В) ділянки, які зв'язуються або мають спорідненість, або взаємодіють (наприклад, електростатично) з водою. Зразки ґрунту потім досліджували за допомогою способу дослідження АWC, подібному до описаного в даній заявці. Зразки ґрунту поміщали на пластину пристрою для обробки тиском, яку поміщали в барокамеру.

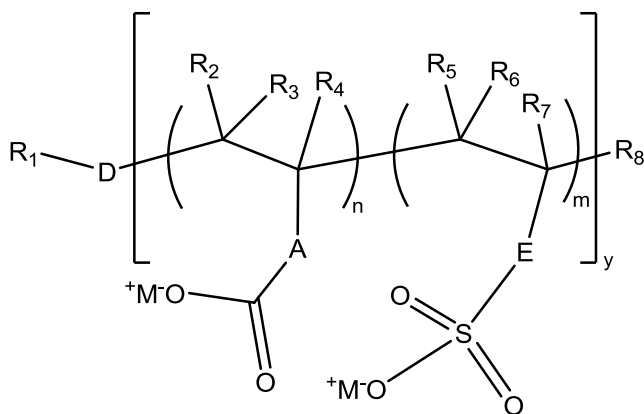
[00153] Досліджували інші агенти для підвищення гідрофільності ґрунту. Наприклад, інші полімери включали цвітерйон-вмісний полімер (Rhodia 4), катіонні полісахариди (Rhodia 5), Геропон Т-36, гомополімер (Polycare 133), Mirapol А-15 (мас.) і PQ-11. Вважають, що існують (А) частини зазначених агентів для підвищення гідрофільності ґрунту, які зв'язуються з ґрунтом, тобто фрагменти, які зв'язуються з ґрунтом, і (В) частини зазначених агентів для підвищення гідрофільності ґрунту, які зв'язуються з водою, тобто, фрагменти, які підвищують гідрофільність. Результатом є збільшення АWC цільового ґрунту.

[00154] Зразки ґрунту спочатку насичували водою. Пластина пристрою для обробки тиском пропускала винятково воду, але не повітря. У камері нагнітали різний тиск. Надлишок води видаляли для досягнення рівноваги. Вміст води визначали для кожного тиску з одержанням кривої вмісту вологи в ґрунті. За даними кривої можна визначати вміст доступної ґрунтової вологи в ґрунті.

[00155] Як показано на Фігурі 3, катіонні полісахариди (Rhodia 5) значно збільшували корисну вологостійкість (АWC) ґрунту. Ґрунт, оброблений катіонними полісахаридами (Rhodia 5) мав значення АWC, рівне 0,96 %, що приблизно в 3 рази вище в порівнянні з АWC контрольного ґрунту (0,32 %). Функціональні полісахариди мали унікальну здатність збільшувати АWC.

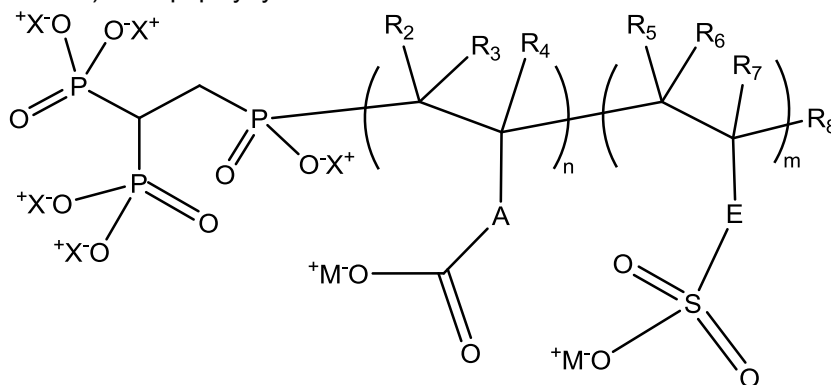
[00156] Як показано на Фігурі 3, сополімер полісульфонату і акрилової кислоти з кінцевими фосфонатними групами ("Rhodia 7") підвищував АWC ґрунту, яка становила 0,46 %. Сополімер полісульфонату і поліфосфонату ("Rhodia 8") також призводив до збільшення АWC ґрунту, яка становила 0,52 %. Полісульфонати володіли унікальною здатністю збільшувати АWC.

[00157] Згідно з одним із варіантів реалізації сополімер полісульфонату і акрилової кислоти з фосфонатними кінцевими групами має наступну формулу:



[00158] де n являє собою ціле число від 10 до 10000; де m може являти собою ціле число від 0 до 10000; де y являє собою ціле число від 1 до 10000, причому R_1 містить одну або декілька фосфонатних груп, силкатних груп, силоксанових груп, фосфатних груп, фосфінатних груп або будь-яку їхню комбінацію; R_2 - R_8 можуть незалежно являти собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C_1 - C_6 вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; M^+ може являти собою будь-який підходящий протийон або водень; причому кожний із "A", "D" і "E" незалежно відсутній або являє собою лінійну або розгалужену C_1 - C_5 вуглеводневу групу, C_1 - C_5 алкоксигрупу, оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), причому R являє собою C_1 - C_6 алкіл, C_1 - C_6 алкоксил, C_1 - C_6 гідроксиалкіл, C_1 - C_6 алкоксиалкіл або C_1 - C_6 алкілалкоксил. Згідно з одним із варіантів реалізації n являє собою ціле число від 1 до 10. Згідно з одним із варіантів реалізації m являє собою ціле число від 1 до 10. Згідно з одним із варіантів реалізації y являє собою ціле число від 1 до 10.

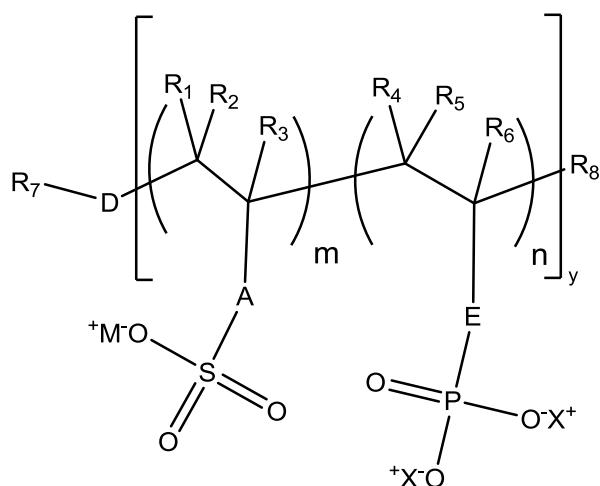
[00159] Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка згідно з даним винаходом ("Rhodia 7") має формулу:



(I)

[00160] де n являє собою ціле число від 10 до 10000; де m являє собою ціле число від 10 до 10000; R_2 - R_8 можуть незалежно являти собою водень чи розгалужену, лінійну або циклічну C_1 - C_6 вуглеводневу або гідроксиалкільную групу; де M^+ і X^+ незалежно являють собою різні або однакові протийони або водень; де кожний із "A" і "E" незалежно відсутній або являє собою лінійну або розгалужену C_1 - C_5 вуглеводневу групу, C_1 - C_5 алкоксигрупу, оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), причому R являє собою C_1 - C_6 алкіл, C_1 - C_6 алкоксил, C_1 - C_6 гідроксиалкіл, C_1 - C_6 алкоксиалкіл або C_1 - C_6 алкілалкоксил.

[00161] Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка являє собою сополімер полісульфонату і поліфосфонату ("Rhodia 8"), який має формулу:



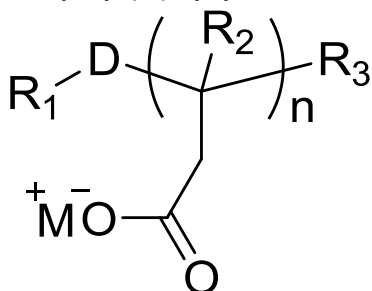
[00162] де m дорівнює нулю або являє собою ціле число, рівне приблизно від 1 до 10000; де n дорівнює нулю або являє собою ціле число, рівне приблизно від 0 до 10000; де y являє собою ціле число від 1 до 10000; де M^+ являє собою протийон або катіон водню; де X^+ являє собою протийон або водень; де R_1 - R_8 незалежно являють собою водень, розгалужений C_1 - C_6 вуглеводень, лінійний C_1 - C_6 вуглеводень або циклічний C_1 - C_6 вуглеводень або гідроксиалкільну групу; причому кожний із "A", "D" і "E" незалежно відсутній або являє собою лінійну або розгалужену C_1 - C_5 вуглеводневу групу, C_1 - C_5 алкоксигрупу, оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), причому R являє собою C_1 - C_6 алкіл, C_1 - C_6 алкоксил, C_1 - C_6 гідроксиалкіл, C_1 - C_6 алкоксиалкіл або C_1 - C_6 алкілалкоксил. Згідно з одним із варіантів реалізації m являє собою ціле число, рівне приблизно від 1 до 200, а n являє собою ціле число від 1 до 50.

[00163] Зразки ґрунту також досліджували на підвищення гідрофільності за допомогою експерименту з визначення флотації, описаного в даній заявці.

[00164] Як показано на Фігурі 4, катіонні полісахариди (Rhodia A) призводили до зниження процентної кількості часток ґрунту, які плавали при збільшенні кількості доз обробки. Функціоналізовані полісахариди мали унікальну здатність підвищувати ступінь гідрофільності ґрунту.

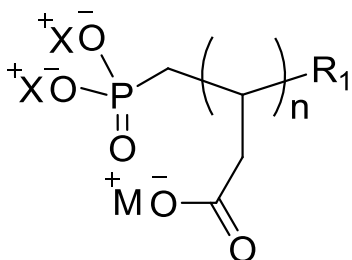
[00165] Як показано на Фігурі 4, полімер із кінцевими фосфонатними групами (Rhodia B) призводив до зниження процентної кількості часток ґрунту, які плавали при збільшенні кількості доз обробки. Полімери з кінцевими фосфонатними групами мали унікальну здатність підвищувати ступінь гідрофільності ґрунту.

[00166] Згідно з одним із варіантів реалізації полімер з фосфонатними кінцевими групами має наступну формулу:



[00167] де n являє собою ціле число від 1 до 1000; де R_1 містить одну або декілька фосфонатних груп, силікатних груп, силосанових груп, фосфатних груп, фосфінатних груп або будь-яку їхню комбінацію; R_2 - R_3 можуть незалежно являти собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C_1 - C_6 вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; M^+ може являти собою будь-який підходящий протийон або водень; де "D" відсутній або являє собою лінійну або розгалужену C_1 - C_5 вуглеводневу групу, C_1 - C_5 алкоксигрупу, оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), причому R являє собою C_1 - C_6 алкіл, C_1 - C_6 алкоксил, C_1 - C_6 гідроксиалкіл, C_1 - C_6 алкоксиалкіл або C_1 - C_6 алкілалкоксил. Згідно з одним із варіантів реалізації n являє собою ціле число від 1 до 10. Згідно з іншим варіантом реалізації n являє собою ціле число від 1 до 5.

[00168] Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка згідно з даним винаходом ("Rhodia A") має формулу:



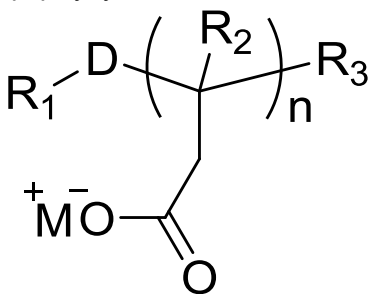
[00169] де n являє собою ціле число від 1 до 1000; де R_1 містить один атом водню чи розгалужений, лінійний або циклічний C_1-C_6 вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; M^+ і X^+ можуть незалежно являти собою будь-який підходящий протийон або водень.

[00170] Зразки ґрунту також досліджували за допомогою дослідження впливу нестачі води, аналогічного описаному в даній заявці.

[00171] Як показано на Фігурі 5, рослина в горщиках із ґрунтом, обробленим катіонними полісахаридами (Обробка 3), зберігала зелені листки через один місяць дослідження впливу нестачі води в порівнянні з горщиками контрольного експерименту і горщиками з еталонною обробкою (Обробка 5 і 6). Функціоналізовані полісахариди мали унікальну здатність збільшувати виживаність рослин у дослідженні впливу нестачі води.

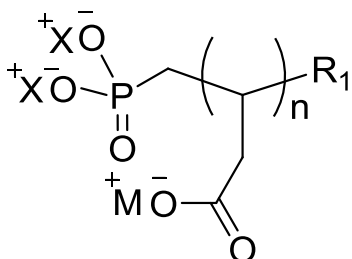
[00172] Як показано на Фігурі 5, рослина в горщиках із ґрунтом, обробленим полімером із кінцевими фосфонатними групами (Обробка 1), зберігала зелені листки через один місяць дослідження впливу нестачі води в порівнянні з горщиками контрольного експерименту і горщиками з еталонною обробкою (Обробка 5 і 6). Полімери з кінцевими фосфонатними групами мали унікальну здатність збільшувати виживаність рослин у дослідженні впливу нестачі води.

[00173] Згідно з одним із варіантів реалізації полімер із кінцевими фосфонатними групами має формулу:



[00174] де n являє собою ціле число від 1 до 1000; де R₁ містить одну або декілька фосфонатних груп, силікатних груп, силоксанових груп, фосфатних груп, фосфінатних груп або будь-яку їхню комбінацію; R₂-R₃ можуть незалежно являти собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C₁-C₆ вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; M⁺ може являти собою будь-який підходящий протийон або водень; де "D" відсутній або являє собою лінійну або розгалужену C₁-C₅ вуглеводневу групу, C₁-C₅ алкоксигрупу, оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), причому R являє собою C₁-C₆ алкіл, C₁-C₆ алкоксил, C₁-C₆ гідроксиалкіл, C₁-C₆ алкоксиалкіл або C₁-C₆ алкілалкоксил.

[00175] Згідно з іншим варіантом реалізації ґрунтова добавка згідно з даним винаходом ("Rhodia A") має формулу:



[00176] де n являє собою ціле число від 1 до 1000; де R_1 включає один атом водню чи розгалужений, лінійний або циклічний C_1 - C_6 вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; M^+ і X^+ можуть незалежно являти собою будь-який підходящий протийон або водень.

[00177] Очевидно, що варіанти реалізації, які відрізняються від безпосередньо описаних у даній заявці, перебувають у рамках формули даного винаходу. Відповідно, обсяг даного винаходу визначається не представленим вище описом, але відповідно до пунктів формули винаходу у всій її повноті і включає всі і кожну еквівалентну композицію та еквівалентний спосіб.

5

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Ґрунтова добавка для підвищення корисної вологостійкості ґрунту, що містить полімер, який містить (i) першу частину, що має спорідненість щонайменше до частини площі поверхні частинки ґрунту, і (ii) другу частину, що має спорідненість до води, причому зазначений полімер включає катіонний гуар.

10

2. Ґрунтова добавка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що перша частина є гідрофобною, а друга частина є гідрофільною.

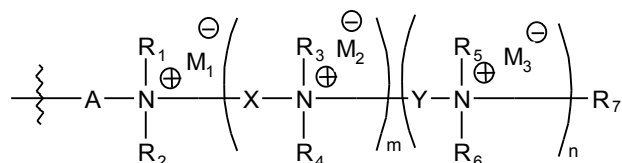
3. Ґрунтова добавка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що полімер має середньомасову молекулярну масу, рівну від 100000 дальтон до 500000 дальтон або від 200000 дальтон до 500000000 дальтон.

15

4. Ґрунтова добавка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що катіонний гуар вибраний з групи, яка складається з гідроксіалкілгуару, карбоксіалкілгуару, карбоксіалкілгідроксіалкілгуару, гідрофобно модифікованого гуару, гідрофобно модифікованого гідроксіалкілгуару, гідрофобно модифікованого карбоксіалкілгуару, гідрофобно модифікованого карбоксіалкілгідроксіалкілгуару.

20

5. Ґрунтова добавка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що катіонний гуар містить катіонну групу формули:

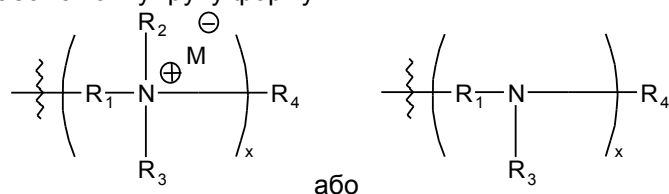


25

де "A", "X", "Y" незалежно являють собою C₁-C₁₀алкілну, C₁-C₁₀алкоксильну, C₁-C₁₀гідроксіалкілну або C₁-C₁₀алкілкарбонільну лінкерну групу, що містить або не містить гетероатоми; де M₁, M₂ і M₃ незалежно являють собою протиіони; де кожний з R₂, R₃, R₄, R₅, R₆ і R₇ незалежно являє собою водень, C₁-C₁₀алкіл, C₁-C₁₀алкоксил, C₁-C₁₀гідроксіалкіл, C₁-C₁₀алкоксіалкіл або C₁-C₁₀алкілалкоксил; де "m" і "n" незалежно дорівнюють нулю або являють собою ціле число від 1 до 10000,

30

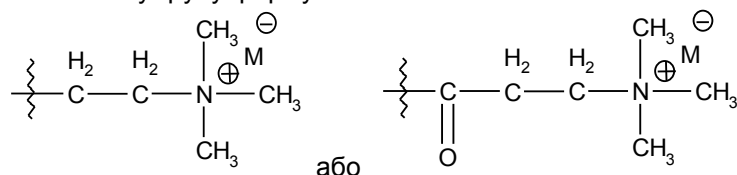
або катіонну групу формули:



де "R₁" являє собою C₁-C₁₀алкілну, C₁-C₁₀алкоксильну, C₁-C₁₀гідроксіалкілну або C₁-C₁₀алкілкарбонільну лінкерну групу, що містить або не містить гетероатоми; де R₂, R₃ і R₄ незалежно являють собою водень, C₁-C₁₀алкіл, C₁-C₁₀алкоксил, C₁-C₁₀гідроксіалкіл, C₁-C₁₀алкоксіалкіл або C₁-C₁₀алкілалкоксил; де "x" являє собою ціле число від 1 до 10000; причому "M" являє собою протиіон, що включає хлорид, бромід або сульфонат,

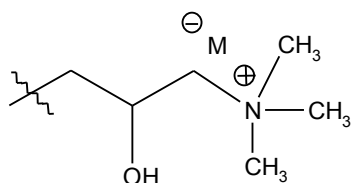
35

або катіонну групу формули:

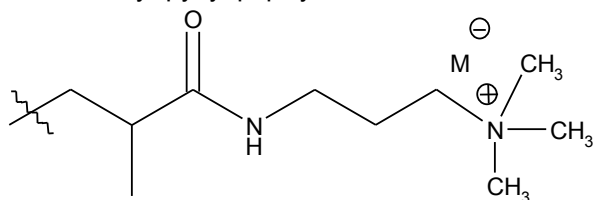


40

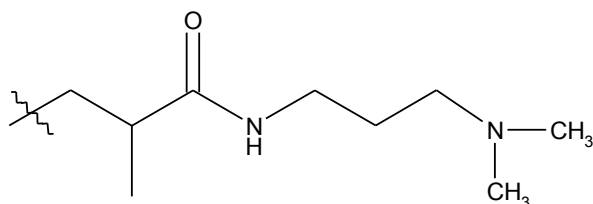
де --M-- являє собою протиіон, що включає хлорид, бромід або сульфонат, або катіонну групу формули:



де --M-- являє собою протиіон, що включає хлорид, бромід або сульфонат, або катіонну групу формули:

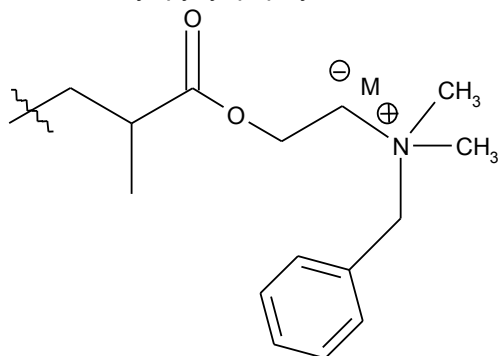


або

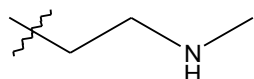


5

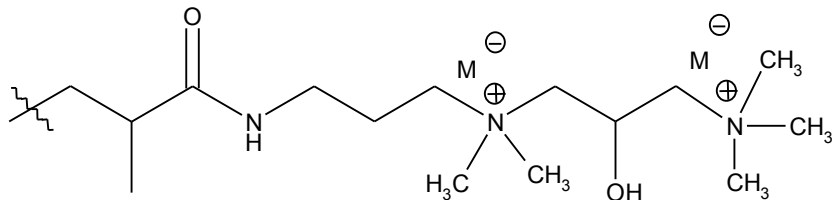
де "M" являє собою протиіон, що включає хлорид, бромід або сульфонат, або катіонну групу формули:



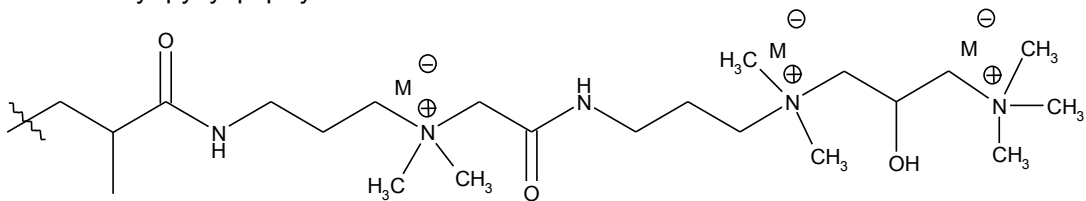
10 де "M" являє собою протиіон, що включає хлорид, бромід або сульфонат, або групу формули:



або катіонну групу формули:



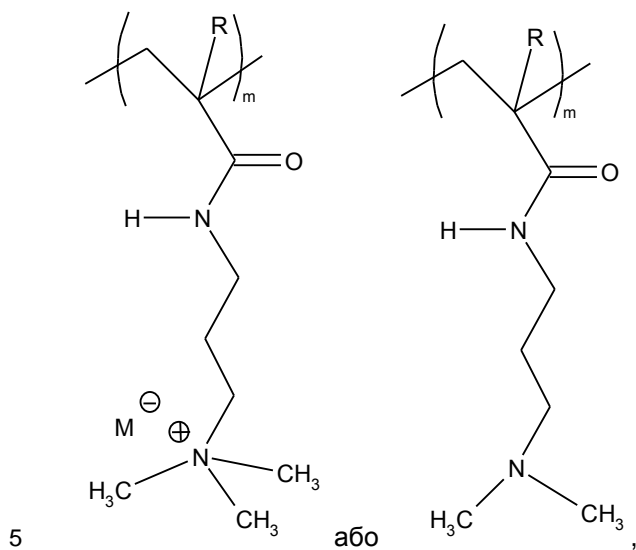
15 де --M-- являє собою протиіон, що включає хлорид, бромід або сульфонат, або катіонну групу формули:



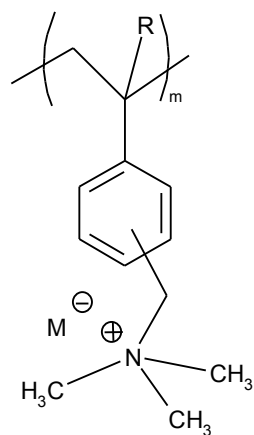
де --M-- являє собою протиіон, що включає хлорид, бромід або сульфонат.

6. Грунтова добавка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що катіонний гуар містить катіонну щеплену гомополімерну або співполімерну ланку.

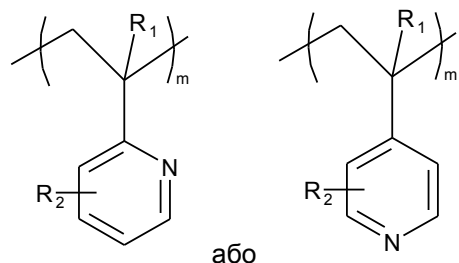
7. Грунтова добавка за п. 6, яка **відрізняється** тим, що гомополімер або один із компонентів співполімеру має формулу:



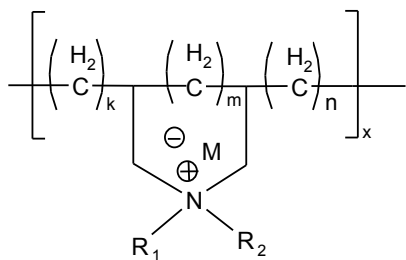
де R являє собою водень або алкільну групу, як правило, C₁-C₅алкільну групу; де --M-- може являти собою будь-який прийнятний протиіон; і де m являє собою ціле число від 2 до 10000, або формулу:



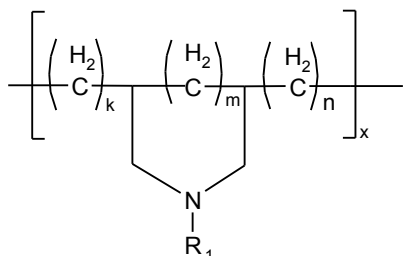
10 де R являє собою водень або алкільну групу, як правило, C₁-C₅алкільну групу; де "M" може являти собою будь-який прийнятний протиіон; де m являє собою ціле число від 2 до 10000; причому присутні від 1 до 3 замісників у фенільному кільці, при цьому замісники можуть знаходитися у будь-якому з положень орто-, мета- або пара-, або формулу:



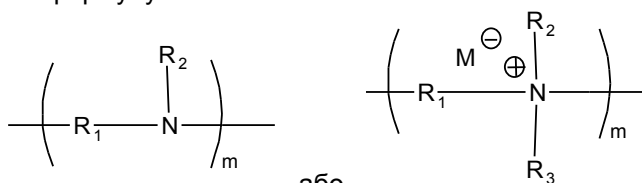
20 де R₁ являє собою водень або алкільну групу, як правило, C₁-C₅алкільну групу; де R₂ являє собою водень або розгалужений, лінійний або циклічний C₁-C₆вуглеводень, що містить або не містить гетероатом, причому присутні від 1 до 3 замісників у фенільному кільці, при цьому замісники можуть знаходитися у будь-якому з положень орто-, мета- або пара-; де m являє собою ціле число від 2 до 10000, або формулу:



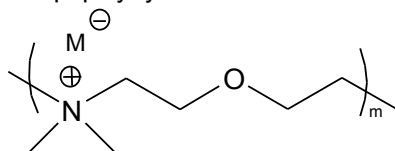
або



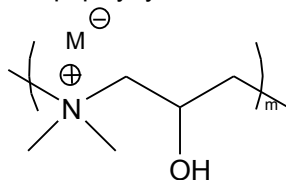
- 5 де R_1 і R_2 незалежно являють собою водень або розгалужений, лінійний або циклічний C_1 - C_6 вуглеводень, що містить або не містить гетероатом; де "M" може являти собою будь-який прийнятний протиіон; де "k" і "n" являють собою ціле число від 1 до 5; де "m" відсутнє або являє собою ціле число від 1 до 5; і де "x" являє собою ціле число від 2 до 10000, або формулу:



- 10 де R_1 являє собою лінійну або розгалужену C_1 - C_5 вуглеводневу групу або C_1 - C_5 алкоксигрупу; де R_2 і R_3 незалежно являють собою водень або розгалужений, лінійний або циклічний C_1 - C_6 вуглеводень, що містить або не містить гетероатом; де --M-- може являти собою будь-який прийнятний протиіон; і де "m" являє собою ціле число від 2 до 10000, або формулу:



- 15 де "M" може являти собою будь-який прийнятний протиіон; і де "m" являє собою ціле число від 2 до 10000, або формулу:

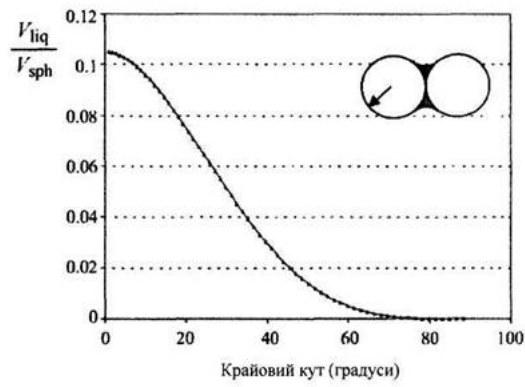


- 20 де "M" може являти собою будь-який прийнятний протиіон; і де "m" являє собою ціле число від 2 до 10000.

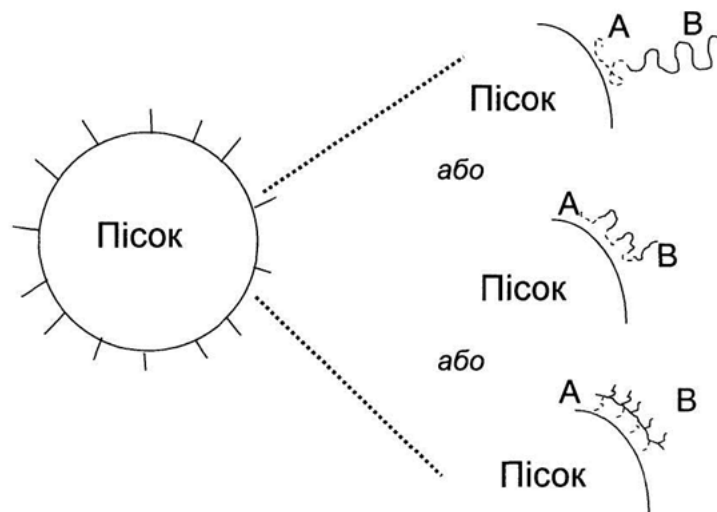
8. Ґрунтова добавка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що катіонний гуар має ступінь заміщення, рівний від 0,001 до 6 або від 0,01 до 3.

9. Спосіб підвищення корисної вологості ґрунту, який включає:

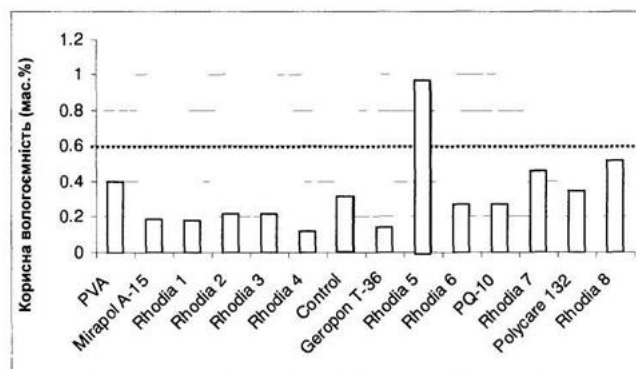
- 25 (а) забезпечення полімеру за будь-яким із пп. 1-8, і
(б) застосування полімеру за будь-яким із пп. 1-8 на ґрунті.



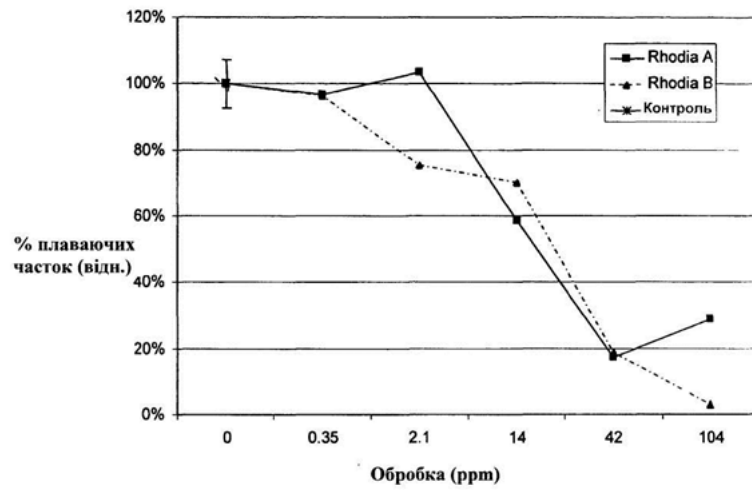
Фиг. 1



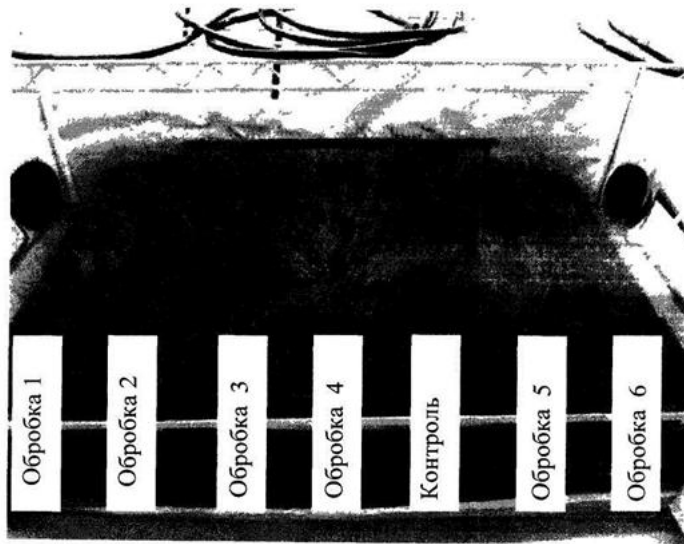
Фиг. 2



Фиг. 3



Фіг. 4



Фіг. 5