



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113836** (13) **C2**
(51) МПК (2017.01)
C09K 17/00
C09K 17/14 (2006.01)
A01G 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

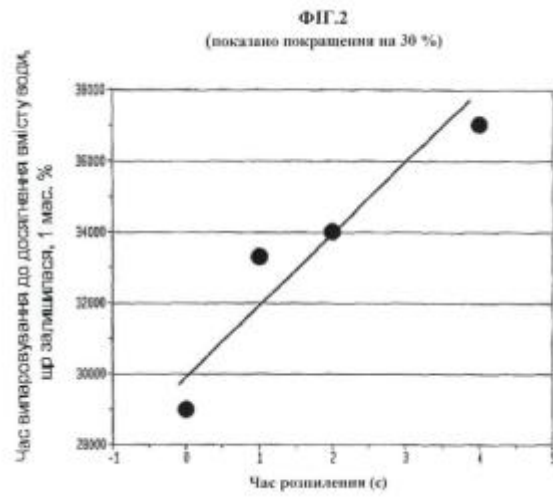
(21) Номер заявки: а 2013 03388	(72) Винахідник(и): Крістобаль Гальдер (CN), Метів'є Паскаль (CN), Кастен Жан-Крістоф (US), Цзі Пенфей (CN), Чень Чжіюнь (US)
(22) Дата подання заявки: 26.04.2011	(73) Власник(и): РОДІА (ЧАЙНА) КО., ЛТД., No. 3966, Jin Du Road, Xinzhuang Industrial Zone, Minhang District, Shanghai 201108, China (CN)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 27.03.2017	(74) Представник: Кістерський Арсеній Леонідович, реєстр. №177
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: PCT/CN2010/076191	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 20146 A, 25.12.1997 EP 0942014 A2, 15.09.1999 US 4735987 A, 05.04.1988 CN 1232858 A, 27.10.1999 CN 1464029 A, 31.12.2003 CN 1480512 A, 10.03.2004 CN 101171272 A, 30.04.2008 KRAUTH, D.M. ET AL.: 'Evaluation of a Polyacrylamide Soil Additive to Reduce Agricultural-Associated Contamination' BULL. ENVIRON. CONTAM. TOXICOL. vol. 81, 08 May 2008, P. 116 - 123
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 20.08.2010	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: CN	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.07.2013, Бюл.№ 13	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.03.2017, Бюл.№ 6	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ PCT/CN2011/073298, 26.04.2011	

(54) СПОСІБ ВНЕСЕННЯ ДОБАВОК У ҐРУНТ ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ ПРОРОСТАННЯ НАСІНИН, ЗМЕНШЕННЯ ВИПАРОВУВАННЯ ВОДИ З ҐРУНТУ ТА ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЮ РОСЛИН АБО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

(57) Реферат:

Винахід належить до способів внесення добавок у ґрунт для покращення швидкості проростання насінин сільськогосподарських або садових рослин, для підвищення урожаю рослини або сільськогосподарської культури та для зменшення випаровування води з ґрунту, що запобігає або блокує втрати води з цільових ділянок ґрунту внаслідок випаровування, що забезпечує більш ефективне споживання води сільськогосподарськими культурами, рослинами, травами, зеленими насадженнями і т.д.

UA 113836 C2



Область техніки

Даний винахід відноситься до ґрунтових добавок і зокрема до ґрунтових добавок, підходящих для прискорення проростання насінин, збільшення урожаю сільськогосподарських культур і рослин, а також для запобігання випаровуванню і/або осушенню, та до способів застосування зазначених добавок.

Рівень техніки

Нестача води є основним обмежувачем розвитку людини, а також основним обмежувачем розвитку сільського господарства. Приблизно 70 % споживаної прісної води спрямоване на застосування, пов'язане з сільським господарством, наприклад, у вигляді води для поливання, яка, в свою чергу, становить приблизно 90 % сільськогосподарського використання. Оскільки потреба в прісній воді в міру розвитку сільського господарства, як і в міру розвитку людини, зростає, стає необхідним більш ефективно використання води. Зазначена необхідність ще більше підкреслюється з урахуванням зростаючої нестачі прісної води. Отже, існує зростаюча потреба в удосконаленому й більш ефективному використанні прісної води.

Деяка кількість води, використовуваної в сільському господарстві, втрачається на випаровування, фільтрацію, дренаж і стік. Інша вода може бути поглинена рослинами, травами й деревами, які використовуються для одержання урожаю.

Ефективне використання води в сільському господарстві не лише помітно впливає на екологію, але також впливає на економіку сільського господарства, оскільки існує пряма кореляція між кількістю води, доступною для рослин, і їх урожаєм. Якщо вода, замість марного витрачання, буде утримуватися на рівні коренів рослин протягом більш тривалого часу, це буде прямо відображатися на продуктивності рослинництва та урожаї. Також, у критичних з точки зору доступності води й температур умовах, оптимізоване використання води може захистити культури від повного руйнування і попередити втрату урожаю.

Крім того, бажано, щоб вода була доступною під час проростання насінин або поблизу зазначеного часу, оскільки фаза проростання є дуже важливою фазою росту рослини або сільськогосподарської культури. Життєвий цикл будь-якої рослини можна розділити на різні фази, і проростання насінин є основною стадією початку росту рослини. Насіння часто буває сухим і потребує значних кількостей води, відносно сухої маси насінин, перед тим, як може початися/відновитися клітинний метаболізм і ріст. Множина небіогенних подразників, включаючи світло, температуру й нітрати, забезпечує інформацію про зовнішнє середовище, яке впливає на проростання. Проростання насінин можуть сприяти відповідні кількості води, кисню й відповідна температура. Також на проростання і швидкість проростання впливають внутрішні механізми й хімічні стимулятори/інгібітори.

Отже, існує потреба в удосконаленій ґрунтовій добавці, яка може сповільнювати або зупиняти випаровування з ґрунтів, наприклад, ґрунтів, що переважно містять глину, або ґрунтів, розташованих у районах із високою температурою або сильними вітрами. Це, в свою чергу, допомагає забезпечити покращене використання води рослинами і травами. Також існує потреба в ґрунтовій добавці, підходящій для прискорення проростання насінин, а також підвищення урожаю рослин і сільськогосподарських культур.

Короткий опис винаходу

Даний винахід відноситься до способів покращення урожаю сільськогосподарських культур, а також сільськогосподарських і садових рослин, чагарників, дерев і трав (тут і далі іноді збірно називаються "рослини"). Цільові області застосування включають сільськогосподарські застосування для підвищення урожаю сільськогосподарських культур чи рослин, або для захисту сільськогосподарських культур чи рослин у дуже несприятливих районах (незрошувані зони, клімат від теплого до спекотного, вітряні райони, недостатнє випадання опадів, або комбінація зазначених факторів). Цільові ринки, серед іншого, включають, без обмеження: сільське господарство незрошуваних культур (включаючи, без обмеження, пшеницю, бавовну і т.д.), сільське господарство зрошуваних культур (включаючи, без обмеження, садові рослини); вирощування дерев, лісівництво й садівництво; поля для гри в гольф; спортивний і парковий дерен; добавки до посівів для розплідників рослин; і плоди. Способи згідно з даним описом дозволяють збільшувати сільськогосподарський урожай, урожай садів і/або урожай сільськогосподарських культур чи рослин на цільовій ділянці ґрунту.

У одному з аспектів, згідно з одним із варіантів реалізації даного винаходу, запропонований спосіб збільшення урожаю сільськогосподарських культур шляхом зменшення випаровування води з ґрунту, який включає: змішування об'ємної добавки з цільовою ділянкою ґрунту; і здійснення контакту верхнього шару цільової ділянки ґрунту з поверхневою добавкою. У деяких варіантах реалізації ґрунт являє собою глинистий ґрунт, який характеризується середнім

діаметром часток (D_{50}), меншим чи рівним приблизно 50 мкм, або рівним приблизно 45 мкм у інших варіантах реалізації, або рівним приблизно 35 мкм у інших варіантах реалізації, або меншим чи рівним приблизно 25 мкм, або рівним приблизно 10 мкм у інших варіантах реалізації, або меншим чи рівним приблизно 5 мкм у інших варіантах реалізації.

5 У одному з аспектів, згідно з одним із варіантів реалізації даного винаходу, запропонований спосіб збільшення урожаю сільськогосподарських культур шляхом зменшення випаровування води з ґрунту, який включає здійснення контакту верхнього шару цільової ділянки ґрунту з поверхневою добавкою з забезпеченням тим самим утворення поверхневою добавкою шару на поверхні ґрунту. У деяких варіантах реалізації добавка утворює напівпроникний шар, мембрану або кірку на поверхні ґрунту. Зазначена добавка характеризується підвищеною стійкістю до змивання, такого як під дією дощових опадів, зрошення і т.д.

10 У іншому аспекті даного винаходу описані способи покращення швидкості проростання насінин рослини або сільськогосподарської культури шляхом нанесення або здійснення контакту поверхневої добавки з цільовою ділянкою ґрунту, на яку висівають насіння рослини або сільськогосподарської культури. У одному з варіантів реалізації цільова ділянка ґрунту перебуває в несприятливих умовах. Зазначені несприятливі умови включають, без обмеження, умови дефіциту води або обмеженої кількості води, засушливі умови, екстремальні або тривалі температурні умови, такі як екстремальні або тривалі спека або холод, сильні або тривалі вітри і таке інше. Інший варіант реалізації включає додаткову стадію здійснення контакту насіння з зазначеною цільовою ділянкою ґрунту на зазначеній ділянці ґрунту або всередині зазначеної ділянки. Насіння може являти собою насіння будь-якої підходящої чи відомої рослини або сільськогосподарської культури. Насіння, яке застосовується в даному описі, може являти собою насіння будь-якої підходящої чи відомої рослини або сільськогосподарської культури, включаючи, без обмеження, види, що належать до родів *Asparagus*, *Atropa*, *Avena*, *Brassica*, *Citrus*, *Citrullus*, *Capsicum*, *Cucumis*, *Cucurbita*, *Daucus*, *Fragaria*, *Glycine*, *Gossypium*, *Helianthus*, *Hordeum*, *Hyoscyamus*, *Heterocallis*, *Lactuca*, *Linum*, *Lolium*, *Lycopersicon*, *Malus*, *Majorana*, *Manihot*, *Medicago*, *Nicotiana*, *Oryza*, *Panieum*, *Pannasetum*, *Persea*, *Pisum*, *Pyrus*, *Prunus*, *Raphanus*, *Secale*, *Senecio*, *Sinapis*, *Solanum*, *Sorghum*, *Trigonella*, *Triticum*, *Vitis*, *Vigna* і *Zea*. У одному конкретному варіанті реалізації насіння сільськогосподарської культури включає насіння *Brassica rapa*, *Brassica chinensis* і *Brassica pekinensis*. У іншому аспекті даного винаходу описані способи підвищення урожаю рослини або сільськогосподарської культури шляхом нанесення або здійснення контакту поверхневої добавки з цільовою ділянкою ґрунту, на яку висівають насіння рослини або сільськогосподарської культури.

35 Проростання являє собою критичну подію в життєвому циклі рослини, оскільки вибір часу виходу з захисної оболонки насіння є вкрай важливим для успішного виживання й розмноження. Ключовим у цій фазі є вихід насіння зі стану спокою. Прискорювач проростання в сільському господарстві значно впливає на час збирання урожаю. Більш швидка кінетика відповідає більш короткому часу дозрівання сільськогосподарської культури, що дає можливість фермерам або рослинникам зменшити час збирання урожаю і збільшити циклічність оброблення. Більш висока швидкість проростання дозволяє одержати більше число рослин із даних насінин, що забезпечує одержання більшого урожаю.

У одному з варіантів реалізації стадію здійснення контакту верхнього шару ґрунту можна проводити у вигляді розпилення водної суміші, яка містить поверхневу добавку, на ґрунт. У одному з варіантів реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному менше 200 кг поверхневої добавки на гектар. У іншому варіанті реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному менше 150 кг поверхневої добавки на гектар. У іншому варіанті реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному менше 125 кг поверхневої добавки на гектар. У іншому варіанті реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному менше 100 кг поверхневої добавки на гектар. У іншому варіанті реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному менше 90 кг поверхневої добавки на гектар. У іншому варіанті реалізації, водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному менше 85 кг поверхневої добавки на гектар, менше 75 кг поверхневої добавки на гектар, менше 50 кг поверхневої добавки на гектар, менше 35 кг поверхневої добавки на гектар, менше 25 кг поверхневої добавки на гектар або менше 20 кг поверхневої добавки на гектар. У деяких

варіантах реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному менше 15 кг поверхневої добавки на гектар. У інших варіантах реалізації, водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному менше 10 кг поверхневої добавки на гектар.

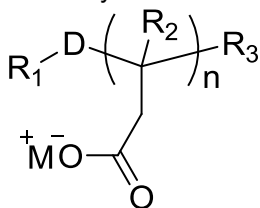
У одному з варіантів реалізації поверхнева добавка обрана з поліакриламід, поліметакрилової кислоти, поліакрилової кислоти, поліакрилату, поліетиленгліколю, полімерів із фосфонатними кінцевими групами, поліетиленоксиду, полівінілового спирту, полігліцерину, політетрагідрофурану, поліаміду, гуарової смоли, непромитої гуарової камеді, промитої гуарової камеді, катіонної гуарової смоли, карбоксиметилованої гуарової смоли (КМ-гуару), гідроксиетилованої гуарової смоли (ГЕ-гуару), гідроксипропілованої гуарової смоли (ГП-гуару), карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової смоли (КМГП-гуару), катіонної гуарової смоли, гідрофобно-модифікованої гуарової смоли (ГМ-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилованої гуарової смоли (ГМКМ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксиетилованої гуарової смоли (ГМГЕ-гуару), гідроксипропілованої гуарової смоли (ГМГП-гуару), катіонної гідроксипропілованої гуарової смоли (катіонного ГМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової смоли (ГМКМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої катіонної гуарової смоли (ГМ катіонної гуарової смоли), хлориду гуаргідроксипропілтримонію, хлориду гідроксипропіл-гуаргідроксипропілтримонію, крохмалю, кукурудзи, пшениці, рису, картоплі, тапіоки, воскової кукурудзи, сорго, воскового сорго, саго, декстрину, хітину, хітозану, альгінатних композицій, ксантанової камеді, карагінанової камеді, касієвої камеді, тамариндової камеді, катіонної целюлози, катіонного поліакриламід, катіонного крохмалю, камеді карайї, гуміарабіку, пектину, целюлози, гідроксицелюлози, гідроксикаліцелюлози, гідроксиетилцелюлози, карбоксиметилгідроксиетилцелюлози, гідроксипропілцелюлози, похідної будь-якої з вищевказаних добавок або комбінації будь-яких вищевказаних добавок.

У одному з варіантів реалізації поверхнева добавка обрана з групи, яка складається з гуарової смоли, гідроксипропілованої гуарової камеді, карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової камеді та комбінації будь-яких вищевказаних добавок. У іншому варіанті реалізації поверхнева добавка обрана з хлориду гуаргідроксипропілтримонію, хлориду гідроксипропіл-гуаргідроксипропілтримонію або комбінації обох зазначених сполук.

Об'ємна добавка і/або поверхнева добавка можуть перебувати у водній суміші або в сухій чи напівсухій формі, наприклад, такій як гранули. Зрозуміло, що "напівсухий" означає, що об'ємна добавка містить менше 15 % вологи або води, хоча в деяких варіантах реалізації "напівсухий" означає, що об'ємна добавка містить менше 10 % вологи або води, хоча в деяких варіантах реалізації "напівсухий" означає, що об'ємна добавка містить менше 8 % вологи або води (або розчинника), хоча в інших варіантах реалізації "напівсухий" означає, що об'ємна добавка містить менше 5 % вологи або води, хоча в інших варіантах реалізації "напівсухий" означає, що об'ємна добавка містить менше 3 % вологи або води, хоча в інших варіантах реалізації "напівсухий" означає, що об'ємна добавка містить менше 2 % вологи або води, хоча в інших варіантах реалізації "напівсухий" означає, що об'ємна добавка містить менше 1 % вологи або води, хоча в альтернативних варіантах реалізації "напівсухий" означає, що об'ємна добавка містить менше 0,5 % вологи або води, хоча в інших варіантах реалізації "напівсухий" означає, що об'ємна добавка містить менше 0,1 % вологи або води.

У одному з варіантів реалізації об'ємна добавка обрана з групи, яка складається з гуарової камеді, похідної гуарової камеді, включаючи, без обмеження, катіонну гуарову камедь, поліакриламід, поліметакрилову кислоту, поліакрилову кислоту, поліакрилат, поліетиленгліколь, полімери з фосфонатними кінцевими групами, поліетиленоксид, полівініловий спирт, полігліцерин, політетрагідрофуран, поліамід, похідну будь-якої з вищевказаних сполук або комбінацію будь-яких з вищевказаних сполук. Зазвичай об'ємна добавка являє собою поліакрилову кислоту.

У іншому аспекті поверхнева добавка або об'ємна добавка являє собою полімер формули:



де n являє собою ціле число від 1 до 1000; де R₁ містить одну або більше фосфонатних

груп, силікатних груп, силоксанових груп, фосфатних груп, фосфінатних груп або будь-якої комбінації зазначених груп; R_2-R_3 можуть окремо являти собою водень чи розгалужений, лінійний або циклічний C_1-C_6 вуглеводень із гетероатомом або без гетероатома; M^+ може являти собою будь-який підходящий протийон або водень; де "D" є відсутнім або являє собою лінійну чи 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. У іншому варіанті реалізації, n являє собою ціле число від 1 до 5000. У іншому варіанті реалізації, n являє собою ціле число від 1 до 1000. У іншому варіанті реалізації, n являє собою ціле число від 10 до 3000. У іншому варіанті реалізації, n являє собою ціле число від 40 до 750.

Короткий опис креслень

Фіг. 1 являє собою графік, що ілюструє поверхневу обробку за допомогою розпилення водної суміші поверхневої добавки.

Фіг. 2 являє собою графік, на якому представлені результати швидкості випаровування (часу до досягнення 1 % води, що залишилася) як функції від часу розпилення (0,1 % розчину поверхневої добавки).

Фіг. 3 являє собою графік, що ілюструє швидкість випаровування для об'ємної та поверхневої добавок як функції від вмісту води (%).

Фіг. 4 являє собою графік, що ілюструє швидкість випаровування (mg/cm^2) як функцію від вмісту води (%).

Фіг. 5 являє собою графік, що ілюструє всмоктування води для різних об'ємних добавок у промитому ґрунті з Шаньсі.

Фіг. 6 являє собою графік, що ілюструє початкове всмоктування води для різних об'ємних добавок у непромитому ґрунті з Шаньсі.

Фіг. 7 являє собою графік, що ілюструє вплив об'ємної добавки на кінетику випаровування в промитих ґрунтах (ґрунту з Шаньсі), де час випаровування являє собою час досягнення 1 % води, що залишилася.

Фіг. 8 являє собою графік, що ілюструє вплив об'ємної добавки на кінетику випаровування в непромитих ґрунтах (ґрунту з Шаньсі), де час випаровування являє собою час досягнення 1 % води, що залишилася.

Фіг. 9 являє собою графік, що ілюструє стійкість ґрунтової добавки до численних циклів промивання.

Фіг. 10 являє собою графік, на якому представлений другий етап дослідження проростання в теплиці.

Фіг. 11 являє собою графік, який показує ефективність впливу різних добавок на швидкості проростання китайської капусти (*Brassica chinensis*).

Фіг. 12 являє собою графік, який показує швидкість проростання китайської капусти (*Brassica chinensis*) в умовах зволоження 2 (УЗ 2) як функцію від кількості днів.

Фіг. 13 являє собою графік, який показує швидкість проростання китайської капусти (*Brassica chinensis*) в умовах зволоження 3 (УЗ 3) як функцію від кількості днів.

Фіг. 14 являє собою графік, який показує швидкість проростання китайської капусти (*Brassica chinensis*) в умовах зволоження 4 (УЗ 4) як функцію від кількості днів.

Фіг. 15 являє собою графік, на якому представлений четвертий етап дослідження проростання в природних умовах.

Докладний опис винаходу

Даний винахід відноситься до добавок, підходящих для покращення швидкості проростання рослин і сільськогосподарських культур, яке включає, до виникнення нестачі води або під час нестачі води, здійснення контакту верхнього шару цільової ділянки ґрунту з поверхневою добавкою з забезпеченням тим самим отримання шару зазначеної поверхневої добавки на зазначеній цільовій ділянці ґрунту. Даний винахід відноситься до добавок, які застосовуються для обмеження втрати води через випаровування (тобто шляхом регулювання випаровування). Безліч відомих способів і добавок для регулювання втрати води відрізняються від описаного в даній заявці винаходу тим, що вони головним чином сфокусовані на обмеженні втрати води через дренаж (тобто шляхом регулювання дренажу).

Однак зазначені способи принципово відрізняються від способів згідно з даним винаходом, оскільки механізми запобігання втратам води в зазначених випадках відрізняються. Однак зрозуміло, що можна використовувати регулювання втрат води (і, отже, збільшення урожаю рослин/сільськогосподарських культур на цільовій ділянці ґрунту) при комбінуванні регулювання випаровування й регулювання дренажу.

Втрата води може бути обумовлена транспірацією, випаровуванням або витіканням через

дренажні канали ґрунту. Безліч відомих способів, які запобігають втраті води через дренаж, пов'язані з природою конкретних ґрунтів, а також із місцевими кліматичними умовами. Наприклад, орні землі та землі, що культивуються, в США переважно відносяться до піщаного типу. Однак у Китаї та Південно-Східній Азії землі в основному відносяться до глинистого типу.

Глинисті ґрунти в цілому мають іншу ґрунтову структуру, ніж піщані ґрунти, оскільки середній розмір часток глинистих ґрунтів, і, отже, розмір пор, є меншим. У цілому глинисті ґрунти мають середній діаметр часток (D_{50}) менше 50 мікрометрів. Зазвичай глинисті ґрунти мають середній діаметр часток (D_{50}) близько 25 мікрометрів або менше. Більш типово, глинисті ґрунти мають середній розмір часток близько 5 мікрометрів або менше. Напроти, піщані ґрунти в цілому характеризуються круглими зернами з розміром часток у діапазоні від 100 мікрометрів до 2000 мікрометрів. Існують інші відмінності між піщаним, глинистим та іншими типами ґрунтів, як загалом описано нижче.

Піщані ґрунти: в цілому, піщані ґрунти мають крупнозернисту текстуру і утворюються з вивітрених гірських порід, таких як вапняк, кварц, граніт і сланець. Піщані ґрунти можуть містити від достатньої до значної кількості органічного матеріалу, що робить їх легко оброблюваними. Однак піщані ґрунти піддаються пересушуванню та зневоднюванню і можуть мати проблеми, пов'язані з утриманням вологи й поживних речовин.

Мулистий ґрунт: у цілому, мулистий ґрунт вважається одним із найбільш родючих ґрунтів. Мулистий ґрунт у цілому складається з мінералів (переважно кварцу) та дрібних органічних часток і містить більше поживних речовин, ніж піщаний ґрунт, який має хороший дренаж. У сухому вигляді він має скоріше гладку текстуру й виглядає як темний пісок. Його слабка ґрунтова структура означає, що його легко обробляти у вологому вигляді й він добре утримує вологу.

Глинистий (або глиновмісний) ґрунт: коли глинисті ґрунти вологі, вони в цілому липкі, грудкуваті й пластичні, а при висиханні в цілому утворюють тверді грудки. Глинисті ґрунти складаються з дуже дрібних часток із малою кількістю заповнених повітрям проміжків, тому вони є важко оброблюваними й часто погано дреноються – вони також схильні до заболочування навесні. Блакитні або зелені глини мають погану аерацію і повинні бути розпушеними, щоб підтримувати здоровий ріст. Червоний колір глинистого ґрунту вказує на хорошу аерацію і "пухкий" ґрунт із гарним дренажем. Оскільки глини містять високі концентрації поживних речовин, рослини ростуть на них добре при адекватному дренажі.

Торф'яний ґрунт: торф'яний ґрунт у цілому містить більше органічного матеріалу, ніж інші види ґрунтів, оскільки його кислотність сповільнює процес розкладання. Зазначений тип ґрунтів містить менше поживних речовин, ніж багато інших ґрунтів, і схильний до зайвого утримування води.

Суглинний ґрунт: у цілому, суглинні ґрунти являють собою комбінацію приблизно 40 % піску, 40 % мулу й 20 % глини. Суглинні ґрунти можуть варіювати від легко оброблюваних родючих ґрунтів, повних органічного матеріалу, до щільно упакованого дерну. У цілому, вони пропускають, але в той же час утримують вологу і є багатими на поживні речовини.

Вапняковий ґрунт: вапнякові ґрунти є в цілому лужними й можуть містити безліч каменів різних розмірів. Зазначений тип ґрунтів може швидко висихати й має схильність утримувати мікроелементи, такі як залізо й марганець. Це може викликати поганий ріст і жовтуватість листя, оскільки поживні речовини є в цілому недоступними для рослин. Вапнякові ґрунти в цілому вважаються низькоякісними, такими, що потребують значного внесення добрив та інших покращувачів ґрунту.

Оскільки розмір пор, або відстань між двома сусідніми частками, є меншим, наприклад, у глинистих ґрунтах у порівнянні з піщаними ґрунтами, втрати води через дренаж викликають меншу заклопотаність. У глинистих ґрунтах втрати води шляхом стоку або, зокрема, випаровування, викликають більшу заклопотаність, оскільки деякі сільськогосподарські культури пристосовані для росту на затоплюваній землі. Відмінність у типах ґрунтів (наприклад, глина в порівнянні з піском) є основною причиною, з якої в країнах Азії, наприклад, у Південному Китаї та у країнах Південно-Східної Азії, є можливим вирощувати рис, який росте на затоплюваній землі.

У цілому, ґрунти, які тільки слабо проникні або помірно проникні для води, підходять для вирощування зазначених водостійких сільськогосподарських культур, включаючи рис. Типи ґрунтів, необхідні для вирощування рису або водостійких рослин, являють собою типи, що природно блокують дренаж води, тобто з мінімальними втратами води через дренаж. Рис, однак, не доцільно обробляти в Північній Америці, оскільки, як викладено вище, тип ґрунту не глинистий, а піщаний. Так, на протиположних типах ґрунтів у США й Північній Америці, обмеження втрат води через випаровування є основним завданням для глинистих ґрунтів, які можна

виявити, наприклад, у багатьох частинах Азії. (У США й Північній Америці втрати води через дренаж або стік мають більше значення, ніж втрати через випаровування.) Зрозуміло, однак, що втрати через випаровування не обмежуються тільки глинистими ґрунтами, але також є властивими для інших типів ґрунтів, особливо враховуючи всі фактори, такі як місцевий клімат, висота над рівнем моря, вологість, а також тип ґрунтів і шаруватість різних типів ґрунтів, які можуть впливати на переважний тип втрат води. Інші типи ґрунтів, отже, можуть мати проблеми, пов'язані з випаровуванням, і включають, без обмеження, піщані ґрунти, торф'яні ґрунти, мулисті ґрунти, вапнякові ґрунти, суглинні ґрунти або будь-які комбінації зазначених ґрунтів.

У даній заявці описаний один або декілька способів здійснення контакту або змішування різних добавок на поверхні і/або в об'ємі ґрунтів, зазвичай із метою затримки кінетики випаровування води з цільової ділянки ґрунту (тобто ділянки ґрунту, на якій користувач бажає використовувати застосування/систему/способи згідно з даним описом). Можуть бути обрані різні типи ґрунтів, включаючи, без обмеження, глинисті ґрунти, піщані ґрунти, торф'яні ґрунти, мулисті ґрунти, вапнякові ґрунти й суглинні ґрунти, на яких бажано сповільнити кінетику випаровування. Як буде ясно з наступного докладного опису, деякі варіанти реалізації включають способи, що включають застосування ґрунтових добавок, які легко синтезувати, і в деяких варіантах реалізації, які стійкі до розкладання або досить стійкі в інших відношеннях.

Один із варіантів реалізації включає два види обробки на поверхні або всередині ґрунту, один із яких являє собою поверхневу обробку з використанням поверхневої добавки, а другий являє собою об'ємну обробку з використанням об'ємної добавки. У одному з варіантів реалізації, як об'ємну, так і поверхневу обробку застосовують на цільовій ділянці ґрунту, одночасно або послідовно одну за іншою. У деяких випадках підхід об'ємної та поверхневої обробки здатний сповільнити кінетику випаровування на величину до 30 %.

У одному з варіантів реалізації, застосування включає тільки поверхневу обробку цільової ділянки ґрунту. У іншому варіанті реалізації, застосування включає тільки об'ємну обробку цільової ділянки ґрунту.

Поверхнева обробка: поверхневі добавки приводять у контакт або наносять на поверхню ґрунту і створюють шар, який зменшує втрати води в результаті випаровування. Зазначений шар, у деяких варіантах реалізації, може являти собою напівпроникний шар. Зазвичай спосіб здійснення контакту поверхневої добавки з поверхнею ґрунту являє собою розпилення водного розчину на поверхню ґрунту. Не обмежуючись якою-небудь теорією, зазначений шар можна розглядати як "кірку", яка може достатньо або суттєво закупорити пори ґрунту поблизу поверхні цільової ділянки ґрунту. Отже, на кінетику випаровування впливає додатковий шар на поверхні ґрунту.

У одному з варіантів реалізації поверхневі обробки згідно з даним описом покращують швидкість проростання насінин рослини або сільськогосподарської культури шляхом здійснення контакту поверхневої добавки з верхнім шаром цільової ділянки ґрунту. У деяких варіантах реалізації поверхневі обробки згідно з даним описом покращують швидкість проростання насінин рослини або сільськогосподарської культури в умовах нестачі води шляхом здійснення контакту поверхневої добавки з верхнім шаром цільової ділянки ґрунту до зазначеної нестачі води або під час зазначеної нестачі води. Отже, поверхнева добавка утворює шар на цільовій ділянці ґрунту. Зазначений шар, у деяких варіантах реалізації, може бути проникним, напівпроникним. Спосіб згідно з даним описом може додатково включати здійснення контакту з насінням у цільовій ділянці ґрунту або всередині зазначеної ділянки ґрунту. У одному з варіантів реалізації, насіння поміщають на глибину менше 1 мм від поверхні ґрунту. У іншому варіанті реалізації, насіння поміщають на глибину менше 2 мм від поверхні ґрунту. У іншому варіанті реалізації, насіння поміщають на глибину менше 4 мм від поверхні ґрунту. У іншому варіанті реалізації, насіння поміщають на глибину менше 5 мм від поверхні ґрунту. У іншому варіанті реалізації, насіння поміщають на глибину менше 7 мм від поверхні ґрунту.

Насіння може являти собою будь-яке корисне або відоме насіння рослини чи сільськогосподарської культури. У одному з варіантів реалізації, насіння, яке використовується в способах згідно з даним описом, відноситься до однієї з трьох категорій: (1) насіння декоративних рослин (таких як троянди, тюльпани і т.д.), трав і рослин, що не відносяться до сільськогосподарських; (2) насіння основних сільськогосподарських культур та зернових, і (3) насіння плодів та овочів. У одному конкретному варіанті реалізації, насіння сільськогосподарської культури обране з насінин видів або підвидів ріпи, китайської капусти й пекінської капусти.

У одному з варіантів реалізації, насіння являє собою насіння рослин або сільськогосподарських культур, включаючи, без обмеження, кукурудзу (*Zea mays*), види роду

Brassica (наприклад, *B. napus*, *B. rapa*, *B. juncea*), люцерну (*Medicago sativa*), рис (*Oryza sativa*), жито (*Secale cereale*), сорго (*Sorghum bicolor*, *Sorghum vulgare*), просо (наприклад, просо африканське (*Pennisetum glaucum*)), просо звичайне (*Panicum miliaceum*), просо італійське (*Setaria italica*), просо пальчикове (*Eleusine coracana*), соняшник (*Helianthus annuus*), сафлор (*Carthamus tinctorius*), пшеницю (*Triticum aestivum*), сою (*Glycine max*), тютюн (*Nicotiana tabacum*), картоплю (*Solanum tuberosum*), арахіс (*Arachis hypogaea*), бавовник (*Gossypium barbadense*, *Gossypium hirsutum*), солодку картоплю (*Ipomoea batatas*), маниок (*Manihot esculenta*), каву (*Coffea spp.*), кокос (*Cocos nucifera*), ананас (*Ananas comosus*), цитрусові дерева (*Citrus spp.*), какао (*Theobroma cacao*), чай (*Camellia sinensis*), банан (*Musa spp.*), авокадо (*Persea americana*), інжир (*Ficus casica*), гуаву (*Psidium guajava*), манго (*Mangifera indica*), оливу (*Olea europaea*), папайю (*Carica papaya*), кеш'ю (*Anacardium occidentale*), макадамію (*Macadamia integrifolia*), мигдаль (*Prunus amygdalus*), цукровий буряк (*Beta vulgaris*), цукрову тростину (*Saccharum spp.*), овес, ячмінь, овочі, декоративні рослини, деревні рослини, такі як хвойні та листяні дерева, кабачок, гарбуз, коноплі, цукіні, яблуню, грушу, айву, диню, сливу, вишню, персик, нектарин, абрикос, суницю, виноград, малину, сою, сорго, цукрову тростину, рапс, конюшину, моркву й різушку Таля (*Arabidopsis thaliana*).

У одному з варіантів реалізації, насіння належить до будь-якого виду овочів, включаючи, без обмеження, томат (*Lycopersicon esculentum*), латук (наприклад, *Lactuca sativa*), зелені боби (*Phaseolus vulgaris*), боби ліма (*Phaseolus limensis*), горох (*Lathyrus spp.*), цвітну капусту, брокколі, брукву, редис, шпинат, спаржу, цибулю, часник, перець, селеру і представників роду Огірок, таких як огірок (*C. sativus*), канталупа (*C. cantalupensis*) і мускусна диня (*C. melo*).

У одному з варіантів реалізації, насіння належить до будь-якого виду декоративних рослин, включаючи, без обмеження, гортензію (*Macrophylla hydrangea*), гібіскус (*Hibiscus rosasanensis*), петунії (*Petunia hybrida*), троянди (*Rosa spp.*), азалію (*Rhododendron spp.*), тюльпани (*Tulipa spp.*), нарциси (*Narcissus spp.*), гвоздику (*Dianthus caryophyllus*), пуансетію (*Euphorbia pulcherrima*) і хризантему.

У одному з варіантів реалізації, насіння належить до будь-якого виду хвойних, включаючи, без обмеження, сосни, такі як сосна ладанна (*Pinus taeda*), сосна Еліота (*Pinus elliotii*), сосна жовта (*Pinus ponderosa*), сосна скручена широкохвойна (*Pinus contorta*) і сосна промениста (*Pinus radiata*), псевдотсуґа Мензіса (*Pseudotsuga menziesii*), тсуґа канадська (*Tsuga canadensis*); ялина сиза (*Picea glauca*); секвоя (*Sequoia sempervirens*); справжні ялиці, такі як ялиця миловидна (*Abies amabilis*) і ялиця бальзамічна (*Abies balsamea*); і кедри, такі як туя (*Thuja plicata*) і кипарисовик нутканський (*Chamaecyparis nootkatensis*).

У одному з варіантів реалізації, насіння належить до будь-якого виду бобових рослин, включаючи, без обмеження, боби і горох. Боби включають цімопсис (гуар), ріжкове дерево, пажитник, сою, квасолі, вігню, квасолі золотисту, боби ліма, російські боби, сочевицю, нут, горох, квасолі аконітолисту, кормові боби, квасолі звичайну, сочевицю, квасолі зернову і т.д. Бобові включають, без обмеження, представників родів *Arachis*, наприклад, земляний горіх, *Vicia*, наприклад, в'язель, вику волохату, квасолі променисту, квасолі золотисту і нут, *Lupinus*, наприклад, люпин, конюшину, *Phaseolus*, наприклад, квасолі звичайну і боби ліма, *Pisum*, наприклад, кінські боби, *Melilotus*, наприклад, конюшину, *Medicago*, наприклад, люцерну, *Lotus*, наприклад, лядвенець, Сочевицю, наприклад, сочевицю й софору австралійську. Типові кормові й дернові трави для використання в способі згідно з даним описом включають, без обмеження, люцерну, грястицю збірну, вівсяницю гігантську, райграс пасовищний, польовицю білу, люцерну, лядвенець рогатий, конюшину, різні види стилізанта, *Lotononis bainesii*, еспарцет кормовий і польовицю білу. Інші види трав включають ячмінь, пшеницю, овес, жито, грястицю збірну, гвінейське просо, сорго або газонну рослину.

У іншому варіанті реалізації, насіння обране з наступних сільськогосподарських культур або овочів: кукурудзи, пшениці, сорго, сої, томату, цвітної капусти, редису, капусти, каноли, латук, райграсу, трави, рису, бавовнику, соняшника і таке інше.

Нестача води означає, що на цільовій ділянці ґрунту випадає менше 2,6 мм (10 мл) води протягом періоду щонайменше 2 днів у деяких варіантах реалізації, протягом періоду щонайменше 3 днів у інших варіантах реалізації, протягом періоду щонайменше 4 днів у інших варіантах реалізації, протягом періоду щонайменше 5 днів у інших варіантах реалізації, протягом періоду щонайменше 7 днів у інших варіантах реалізації, протягом періоду щонайменше 9 днів у інших варіантах реалізації, протягом періоду щонайменше 10 днів у інших варіантах реалізації або протягом періоду щонайменше 20 днів у інших варіантах реалізації. Нестача води також може означати, що на цільову ділянку ґрунту випадає за допомогою поливання або природних дощових опадів (або комбінації обох зазначених можливостей) протягом періоду 30 календарних днів менше 52 мм води в одному з варіантів реалізації, менше

47 мм води в іншому варіанті реалізації, менше 42 мм води в іншому варіанті реалізації, менше 37 мм води в іншому варіанті реалізації, менше 32 мм води в іншому варіанті реалізації, менше 27 мм води в іншому варіанті реалізації, менше 22 мм води в іншому варіанті реалізації, менше 11 мм води в іншому варіанті реалізації, менше 7 мм води в іншому варіанті реалізації або менше 3 мм води в іншому варіанті реалізації.

Об'ємна обробка: добавки вводять до об'єму ґрунту. У одному з варіантів реалізації, ґрунт і добавки разом змішують у об'ємі, і добавки блокують міграцію води до поверхні ґрунту, де вона піддається випаровуванню. Інакше кажучи, замість втрати води через дренаж у напрямку вниз шляхом закупорки пор ґрунту, підхід об'ємної обробки блокує перенос води в напрямку вгору. Об'ємні добавки можуть також утримувати воду, роблячи її доступною для наступного використання для росту рослин, які відтягують воду з добавок внаслідок градієнта тиску, капілярної течії і т.д. Крім того, не обмежуючись якою-небудь теорією, у деяких варіантах реалізації об'ємна добавка (наприклад, катіонна гуарова смола) може руйнувати капілярні містки ґрунту і таким чином перешкоджати міграції води або вологи до поверхні ґрунту.

Внесення ґрунтових добавок на або до ґрунту
Існує кілька шляхів внесення ґрунтових добавок (наприклад, об'ємної добавки або поверхневої добавки) на(до) ґрунт(у).

Зазвичай об'ємну добавку наносять на ґрунт або змішують із ґрунтом у вигляді гранул. Це зазвичай роблять перед посівом бажаних насінин сільськогосподарської культури, чагарника, рослини, трави або іншої рослинності, за допомогою оранки або інших способів, у цілому відомих у даній області техніки. У деяких варіантах реалізації, однак, об'ємну добавку застосовують одночасно з посівом насінин сільськогосподарської культури, трави або іншої рослинності. У інших варіантах реалізації об'ємну добавку застосовують після посіву насінин сільськогосподарської культури, чагарника, трави або іншої рослинності, наприклад, це можна здійснювати через 1 день після посіву, через 1 тиждень або через 1 місяць після посіву, або до 7 місяців після посіву. Зрозуміло, що об'ємну добавку можна застосовувати (окремо або разом із поверхневою добавкою) для рослини, чагарника, трави або ґрунту на різних стадіях росту або життєвого циклу рослини. Є відсутнім обов'язкове обмеження перед посадкою або будь-якою заданою стадією росту рослини. Таким чином, користувач даного винаходу отримує можливість гнучкості при застосуванні об'ємної добавки, яке може залежати від зовнішніх факторів, таких як, наприклад, посуха або інші погодні умови.

У деяких варіантах реалізації об'ємну добавку наносять на ґрунт або змішують із ґрунтом у вигляді водної суміші, в якій зазначена добавка розведена водою, або у водному розчині, який містить інші компоненти. Наприклад, у одному з варіантів реалізації об'ємну добавку вводять до зрошувальної води, яку застосовують для цільової ділянки ґрунту або сільськогосподарських культур. Зазвичай об'ємну добавку розбавляють значною кількістю води, або зазначена добавка має достатню кількість поперечних зшивок, завдяки чому гелеутворення не спостерігається. Зазвичай зазначені текучі водні суміші об'ємних добавок мають в'язкість у діапазоні від 1 до 200000 сантипуаз.

У інших варіантах реалізації об'ємну добавку наносять на ґрунт або змішують із ґрунтом поряд із існуючою рослинністю. Зрозуміло, що можна застосовувати різні способи нанесення ґрунтових добавок. Деякі способи включають, без обмеження: створення отвору в ґрунті за допомогою води під тиском, потім введення до отриманого отвору ґрунтової добавки за допомогою стисненого повітря; видалення невеликих пробок із ґрунту (наприклад, аерація галявин для гольфу) і введення ґрунтової добавки до отвору. Інші способи включають вирізання й тимчасове викорчовування ділянок рослинності, і видування або інше нанесення ґрунтової добавки на ґрунт, що лежить під рослинністю, такий як дерен.

Інші способи також включають змішування шляхом нанесення ґрунтової добавки на поверхню цільової ділянки ґрунту з наступним перемішуванням або рівномірним перемішуванням цільової ділянки ґрунту, яка включає поверхню цільової ділянки ґрунту, до якої вносять ґрунтову добавку. Наприклад, у деяких варіантах реалізації цільова ділянка ґрунту може включати ділянку землі, наприклад, 1 гектар землі, придатної для сільського господарства, але може також включати заздалегідь задану глибину. У деяких варіантах реалізації заздалегідь задана глибина, яку включає цільова ділянка ґрунту, може становити менше 3 футів у глибину ґрунту, в іншому варіанті реалізації менше 2 футів у глибину ґрунту, в іншому варіанті реалізації менше 18 дюймів у глибину ґрунту, в іншому варіанті реалізації менше 16 дюймів у глибину ґрунту, в іншому варіанті реалізації менше 12 дюймів у глибину ґрунту, в іншому варіанті реалізації менше 9 дюймів у глибину ґрунту, в іншому варіанті реалізації менше 7 дюймів у глибину ґрунту, в іншому варіанті реалізації менше 5 дюймів у глибину ґрунту, в іншому варіанті реалізації менше 3 дюймів у глибину ґрунту, в іншому варіанті

реалізації менше 2 дюймів у глибину ґрунту або в іншому варіанті реалізації менше 1 дюйма в глибину ґрунту.

Змішування можна здійснювати декількома способами, воно може включати використання сохи або плуга. (Зрозуміло, що деякі плуги оснащені системою, яка робить можливим підґрунтове введення добавок (в основному добрив) через отвір.) Методики обробки ґрунту, які можна застосовувати в будь-якому з варіантів реалізації даного винаходу, включають, без обмеження, стрічкову обробку ґрунту, обробку ґрунту з мульчуванням та обробку ґрунту з утворенням гребенів і можуть використовуватися при первинній обробці ґрунту або передпосівній обробці ґрунту. Зазначені методики обробки ґрунту можна здійснювати за допомогою будь-якого устаткування або будь-якої комбінації устаткування, включаючи без обмеження мотилу, лопату, плуг, борону, дисковий плуг, устаткування для пророблення лунок, ґрунтові фрези, підґрунтовий розпушувач, плуги, що формують гребені чи гряди, або коток.

Іншим способом нанесення ґрунтових добавок на цільову ділянку ґрунту є нанесення за допомогою розкидання або розпилення. Деякі методики можуть бути аналогічними методикам застосування добрив, які включають, без обмеження, розкидання (розподіл по більшій частині або по частині зайнятого культурою поля), закладення (нанесення смугами або гніздами поблизу рослин або рядів рослин), а також нанесення за допомогою малооб'ємних або високооб'ємних розбризкувачів. У деяких із зазначених вище варіантів реалізації вважають, що об'ємні добавки мігрують (зазвичай, у більшості варіантів реалізації, залишаються в області коріння) під поверхню цільової ділянки ґрунту завдяки переносу потоком води, наприклад, при випаданні дощових опадів або поливанні.

Інший спосіб включає попереднє змішування об'ємної добавки з ґрунтом, а потім нанесення отриманої суміші на поверхню цільової ділянки ґрунту. У одному з варіантів реалізації заздалегідь змішаний ґрунт утворює шар або досить тонкий шар на поверхні цільової ділянки ґрунту товщиною щонайменше 1 дюйм або, в інших варіантах реалізації, товщиною щонайменше 2 дюйми, або, в інших варіантах реалізації, товщиною щонайменше 3 дюйми, або, в інших варіантах реалізації, товщиною щонайменше 4 дюйми, або, в інших варіантах реалізації, товщиною щонайменше 6 дюймів, або, в інших варіантах реалізації, товщиною щонайменше 8 дюймів. Зазначений спосіб схожий на методики "мульчування", згідно з якими суміш поміщають на поверхню, тобто цільову ділянку ґрунту, у вигляді рівномірного або певною мірою однорідного шару.

У іншому варіанті реалізації об'ємну добавку наносять на або змішують із цільовою ділянкою ґрунту на заздалегідь задану глибину з утворенням "шару об'ємної добавки". Шар об'ємної добавки в деяких варіантах реалізації може являти собою шар товщиною щонайменше 1 дюйм, у інших варіантах реалізації шар товщиною щонайменше 2 дюйми або в інших варіантах реалізації шар товщиною щонайменше 3 дюйми, або в інших варіантах реалізації шар товщиною щонайменше 4 дюйми, або в інших варіантах реалізації шар товщиною щонайменше 6 дюймів, або в інших варіантах реалізації шар товщиною щонайменше 8 дюймів. Після нанесення або змішування об'ємної добавки з цільовою ділянкою ґрунту, ділянку "шару об'ємної добавки" закривають шаром необробленого ґрунту, або ґрунту без об'ємної добавки, з утворенням шару без добавок. У зазначених варіантах реалізації вважають, не обмежуючись якою-небудь теорією, що об'ємна добавка в шарі об'ємної добавки може руйнувати капілярні містки в ґрунті й, отже, запобігати міграції води або вологи до поверхні ґрунту чи до шару без добавок із шарів, що лежать поблизу або нижче шарів об'ємних добавок, через зазначене руйнування або розрив капілярних містків.

У іншому варіанті реалізації шар об'ємної добавки створюють шляхом підґрунтового впорскування об'ємної добавки до шару об'ємної добавки так, щоб існував шар без добавок, який лежить над зазначеним шаром об'ємної добавки. У зазначеному випадку шар без добавок не повинен являти собою сторонній або переміщений ґрунт, який покриває шар об'ємної добавки. Напроти, шар без добавок являє собою недоторканий ґрунт, який уже перебуває на цільовій ділянці ґрунту.

У іншому варіанті реалізації об'ємна добавка інкапсулює всі або частину насінин, які висівають, чи альтернативно об'ємна добавка інкапсулює всі або частину добрив чи гранул добрив.

Не обмежуючись теорією, вважають, що існує щонайменше два фактори, які пояснюють збільшення часу випаровування при введенні до ґрунту об'ємних добавок (наприклад, незміненої гуарової смоли, PAAHa, крохмалю): 1) первинне всмоктування води й 2) кінетика випаровування.

Первинне всмоктування води: об'ємні добавки допомагають всмоктувати й утримувати більше води в ґрунті в порівнянні з необробленим ґрунтом без добавки. Добавки діють як губка,

оскільки вони здатні поглинати воду, набухати й утримувати воду від просочування.

Кінетика випаровування: вважають, що другий фактор, який відноситься до збільшення часу випаровування ґрунтів, обумовлений зміною внутрішньої структури ґрунтів, за допомогою якої волога в ґрунті просочується або витягується на поверхню (тобто фронт випаровування) і втрачається через випаровування. Добавки можуть закупорювати деяку кількість пор у ґрунті й, отже, можуть сповільнювати перенос води до фронту випаровування.

У деяких варіантах реалізації поверхневі добавки наносять на цільову ділянку ґрунту в текучому вигляді. Зазвичай поверхневі добавки диспергують у воді в концентрації менше 5 % мас. (масових відсотків). У деяких варіантах реалізації поверхневі добавки диспергують у воді в концентрації менше 2 % мас. У деяких варіантах реалізації поверхневі добавки диспергують у воді в концентрації менше 1 % мас. У деяких варіантах реалізації поверхневі добавки диспергують у воді в концентрації менше 0,5 % мас. У деяких варіантах реалізації поверхневі добавки диспергують у воді в концентрації менше 0,4 % мас. У деяких варіантах реалізації поверхневі добавки диспергують у воді в концентрації менше 0,3 % мас. У інших варіантах реалізації поверхневі добавки диспергують у воді в концентрації менше 0,1 % мас. Водну суміш поверхневої добавки в загальному випадку розпилюють на цільову ділянку ґрунту. Можна використовувати іригаційні насоси, штанги обприскувачів і таке інше, але можна також використовувати будь-який загальновідомий спосіб нанесення рідини або розпилення на сільськогосподарські угіддя. У деяких варіантах реалізації водну суміш наносять на цільову ділянку ґрунту протягом 4 секунд (4 с для 0,4 % відповідають приблизно 65 кг/га). У деяких варіантах реалізації водну суміш наносять на цільову ділянку ґрунту протягом проміжку часу, який дорівнює 10 секундам або менший від 10 секунд. У інших варіантах реалізації водну суміш наносять на цільову ділянку ґрунту протягом проміжку часу, який дорівнює 2 секундам або менший від 2 секунд.

У деяких варіантах реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному менше 150 кг поверхневої добавки на гектар. У іншому варіанті реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному, менше приблизно 125 кг поверхневої добавки на гектар. У іншому варіанті реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному, менше приблизно 100 кг поверхневої добавки на гектар. У інших варіантах реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному, менше приблизно 90 кг поверхневої добавки на гектар. У інших варіантах реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному, менше приблизно 85 кг поверхневої добавки на гектар, менше приблизно 75 кг поверхневої добавки на гектар, менше приблизно 50 кг поверхневої добавки на гектар, менше приблизно 35 кг поверхневої добавки на гектар, менше приблизно 25 кг поверхневої добавки на гектар або менше приблизно 20 кг поверхневої добавки на гектар. У деяких варіантах реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному, менше приблизно 15 кг поверхневої добавки на гектар. У інших варіантах реалізації водну суміш, яка містить поверхневу добавку, розпилюють на цільову ділянку ґрунту в співвідношенні, рівному, або в співвідношенні, еквівалентному, менше приблизно 10 кг поверхневої добавки на гектар. У деяких варіантах реалізації водна суміш, яка містить поверхневу добавку, може містити інші інгредієнти.

Зрозуміло, що, аналогічно об'ємній добавці, поверхневу добавку можна застосовувати (окремо або в комбінації з об'ємною добавкою) для рослин, чагарників, трави або дерну на різних стадіях росту рослин. Отже, користувач даного винаходу отримує можливість гнучкості при застосуванні поверхневої добавки, яке може залежати від зовнішніх факторів, таких як, наприклад, посуха або інші погодні умови.

Сполуки, підходящі як додаткові інгредієнти у водній суміші, можуть включати сполуки, які застосовуються для контролю сільськогосподарських шкідників, і включати, наприклад, гербіциди, регулятори росту рослин, десиканти сільськогосподарських культур, фунгіциди, бактерициди, бактеріостатики, інсектициди і відлякувачі комах. Підходящі пестициди включають, наприклад, триазинові гербіциди; сульфонілсечовинні гербіциди; урацили; сечовинні гербіциди; ацетанілідні гербіциди; і фосфорорганічні гербіциди, такі як солі й складні ефіри гліфосату. Підходящі фунгіциди включають, наприклад, нітрилооксимні фунгіциди; імідазольні фунгіциди; триазольні фунгіциди; сульфенамідні фунгіциди; дітіокарбаматні фунгіциди; хлорароматичні сполуки; і дихлоранілінові фунгіциди. Підходящі інсектициди

включають, наприклад, карбаматні інсектициди; органотіофосфатні інсектициди; і перхлоровані органічні інсектициди, такі як метоксихлор. Підходящі мітициди включають, наприклад, пропінілсульфіт; триазапентадієнові мітициди; хлорароматичні мітициди, такі як тетрадифан; і динітрофенольні мітициди, такі як бінапакрил. Інші інгредієнти можуть містити допоміжні

5 добавки, поверхнево-активні речовини і добрива.
Ґрунтові добавки: синтетичні полімери, природні полімери

У одному з варіантів реалізації об'ємні добавки і/або поверхневі добавки містять один або декілька природних полімерів, синтетичних полімерів або похідних зазначених полімерів. Конкретно зазначені полімери не обмежені й можуть являти собою гомополімери, а також блок-

10 співполімери або будь-які інші типи співполімерів, отримані з будь-якого полімеризованого мономера.

У одному з варіантів реалізації полімеризовані мономери зазвичай являють собою водорозчинні мономери, що заряджаються, які несуть карбоксильні групи, сульфонатні групи, фосфонатні групи і таке інше. У одному з варіантів реалізації полімеризовані мономери несуть

15 одну або декілька карбоксильних груп, включаючи, без обмеження, акрилову кислоту, метакрилову кислоту, кротонову кислоту, сорбінову кислоту, малеїнову кислоту, ітаонову кислоту, коричну кислоту, солі зазначених кислот або тому подібне, або ангідриди зазначених кислот (малеїновий ангідрид або тому подібне). Протийони таких солей полімеризованих

20 мономерів включають будь-які підходящі протийони, включаючи, без обмеження, алкіламоній, натрій, кальцій, калій, барій, літій, магній, катіон амонію і таке інше.

Полімеризовані мономери включають також нейтральні, зазвичай водорозчинні мономери, або такі мономери, як здатні до вільно-радикальної полімеризації акрилати, метакрилати, акриламід, метакриламід, вініловий спирт, алілові спирти, вінілацетати, бетаїн-вмісні вінілові мономери (включаючи, без обмеження, карбоксилбетаїни і сульфобетаїни) та інші мономери з

25 етиленовою ненасиченістю. Полімери можуть також містити компоненти полімерів, отриманих за допомогою інших методик полімеризації, таких як конденсація, аніонна полімеризація, катіонна полімеризація, полімеризація з розкриттям циклу, координаційна полімеризація, метатезисна полімеризація і т.д., прикладами яких можуть бути поліалкіленоксиди (включаючи, без обмеження, поліетиленгліколь, поліпропіленгліколь і політетрагідрофуран), полігліцерин,

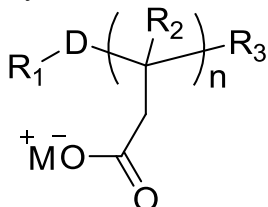
30 поліамін, поліефір, поліамід, похідні будь-якого з вищевказаних полімерів і/або співполімери будь-якого з вищевказаних мономерів. Сімейство метакриламідів: наприклад, MAPTAC (хлорид метакриламідопропілтриметиламонію); сімейство алілів: наприклад, DADMAC (хлорид диалілдиметиламонію); сімейство вінілів: N-вінілформамід (попередник вініламіну) або хлорид вінілбензолтриметиламонію; сімейство метакрилатів: наприклад, хлорид етилметакрилату

35 триметиламонію.

У одному типовому варіанті реалізації синтетичні полімери включають, без обмеження, поліакриламід, поліметакрилову кислоту, поліакрилову кислоту, поліакрилат, поліетиленгліколь, полімери з фосфонатними кінцевими групами, поліетиленоксид, полівініловий спирт, полігліцерин, політетрагідрофуран і поліамід. Полімери з фосфонатними кінцевими групами,

40 наприклад, можуть являти собою будь-які полімери або співполімери згідно з даним описом, які містять фосфонатні або фосфатні кінцеві групи, або групи, що несуть на кінцях ланцюгів фосфати або фосфонати.

У іншому варіанті реалізації поверхнева добавка або об'ємна добавка являє собою полімер формули:



45 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 комбінацію зазначених груп; R₂-R₃ можуть окремо являти собою водень, або розгалужений, лінійний чи циклічний C₁-C₆ вуглеводень, який містить або не містить гетероатом; M⁺ може

50 являти собою будь-який підходящий протийон або водень; де "D" є відсутнім або являє собою лінійну чи розгалужену C₁-C₅ вуглеводневу групу, C₁-C₅ алкоксигрупу, оксигрупу (-O-), імініл (-NH-) або заміщений імініл (-NR-), де R являє собою C₁-C₆ алкіл, C₁-C₆ алкоксил, C₁-C₆ гідроксиалкіл, C₁-C₆ алкоксиалкіл або C₁-C₆ алкілалкоксил. У іншому варіанті реалізації, n являє собою ціле число від 1 до 5000. У іншому варіанті реалізації, n являє собою ціле число від 1 до

1000. У іншому варіанті реалізації, п являє собою ціле число від 10 до 3000. У іншому варіанті реалізації, п являє собою ціле число від 40 до 750.

Поверхнева добавка і/або об'ємна добавка можуть являти собою будь-який підходящий полісахарид, включаючи, без обмеження, полімери галактоманану, гуарову камедь (проміту або непроміту), похідну гуарової смоли, крохмаль, декстрини, хітин/хітозан, альгінатні композиції, касієву камедь, камедь тари, ксантанову камедь, камедь ріжкового дерева, карагінанову камедь, камедь карайї, гуміарабік, гіалуринові кислоти, сукциноглікан, пектин, кристалічні полісахариди, розгалужений полісахарид, целюлозу, а також інші похідні зазначених сполук, такі як йонні і/або нейонні похідні та інші похідні будь-якої з вищевказаних сполук.

У одному з варіантів реалізації похідна гуарової смоли може включати, без обмеження, катіонну гідроксипропіловану гуарову смолу, гідроксиалкіловану гуарову смолу, включаючи гідроксиетилловану гуарову смолу (ГЕ-гуар), гідроксипропіловану гуарову смолу (ГП-гуар), гідроксибутиловану гуарову смолу (ГБ-гуар) і більш високі гідроксиалкілпохідні гуарової смоли, карбоксиалкіловані гуарові смоли, включаючи карбоксиметилловану гуарову смолу (КМ-гуар), карбоксипропіловану гуарову смолу (КП-гуар), карбоксибутиловану гуарову смолу (КБ-гуар), і більш високі алкілкарбоксипохідні гуарової смоли, хлорид гуаргідроксипропілтримонію або хлорид гідроксипропіл-гуаргідроксипропілтримонію. Наприклад, Jaguar HP являє собою гідроксипропіловану гуарову смолу.

Катіонну похідну можна одержати:

1) шляхом полімеризації зазначених вище мономерів і прямого прищеплення полісахаридного ланцюга. Наприклад, PQ4 = гідроксиетилцелюлоза, прищеплена полі(DADMAC);

2) шляхом прищеплення одного з зазначених вище мономерів за допомогою реакції Мікаеля;

3) шляхом прищеплення реагентів, відомих кваліфікованим ученим: галогенідів (Quat188, quab342), епоксидів (quab151), хлорангідридів кислот, карбонових кислот або складних ефірів чи ангідридів, амінів, кожний із яких містить групу, здатну взаємодіяти з полісахаридом, і катіонну групу (триалкіламоній, такий як триметиламоній).

У одному конкретному варіанті реалізації похідні гуарової смоли включають, без обмеження, карбоксиметилловану гуарову смолу (КМ-гуар), гідроксиетилловану гуарову смолу (ГЕ-гуар), гідроксипропіловану гуарову смолу (ГП-гуар), карбоксиметилгідроксипропіловану гуарову смолу (КМГП-гуар), катіонну гуарову смолу, гідрофобно-модифіковану гуарову смолу (ГМ-гуар), гідрофобно-модифіковану карбоксиметилловану гуарову смолу (ГМКМ-гуар), гідрофобно-модифіковану гідроксиетилловану гуарову смолу (ГМГЕ-гуар), гідрофобно-модифіковану гідроксипропіловану гуарову смолу (ГМГП-гуар), катіонну гідрофобно-модифіковану гідроксипропіловану гуарову смолу (катіонний ГМГП-гуар), гідрофобно-модифіковану карбоксиметилгідроксипропіловану гуарову смолу (ГМКМГП-гуар) і гідрофобно-модифіковану катіонну гуарову смолу (ГМ катіонний гуар).

У випадку гідрофобно- або негідрофобно-модифікованої катіонної гуарової смоли, катіонна група являє собою четвертинну амонієву групу з приєднаними трьома радикалами, які можуть бути однаковими або різними та обрані з водню, алкільного радикала, який містить від 1 до 22 атомів вуглецю, конкретніше від 1 до 14 і переважно від 1 до 3 атомів вуглецю. Протийон являє собою галоген, який у одному з варіантів реалізації являє собою хлор.

У випадку похідних катіонного полісахариду (наприклад, гуарової смоли) ступінь гідроксиалкілування (молярне заміщення або МЗ) становить від 0 до 1,2 у одному з варіантів реалізації, становить від 0 до 1,7 в іншому варіанті реалізації, становить від 0 до 2 у іншому варіанті реалізації або становить від 0 до 3 у іншому варіанті реалізації. Ступінь заміщення (СЗ) в одному з варіантів реалізації становить від 0 до 3, у типовому варіанті від 0 до 2, у більш типовому варіанті від 0,01 до 1, у ще більш типовому варіанті від 0,01 до 0,6.

Серед похідних катіонної гуарової смоли можна окремо відмітити: Agrho Expol 2 (хлорид гуаргідроксипропілтримонію, СЗ = 0,05-0,15, середньомасова молекулярна маса (Mw) від 1 мільйона до 2 мільйонів); Agrho Expol 3 (хлорид гуаргідроксипропілтримонію, СЗ = 0,05-0,15, середньомасова молекулярна маса (Mw) від 100000 до 500000); і Agrho Expol 1 (хлорид гідроксипропіл-гуаргідроксипропілтримонію, СЗ = 0,05-0,15, МЗ = 0,4-0,8, середньомасова молекулярна маса (Mw) від 1 мільйона до 2 мільйонів). У одному з варіантів реалізації типові застосовувані полісахариди являють собою порошки катіонної гуарової смоли або гідроксипропілованої катіонної гуарової смоли.

Приклади підходящих целюлоз включають, без обмеження, гідроксицелюлозу, гідроксиалкілцелюлозу, включаючи гідроксиетилцелюлозу, карбоксиметилгідроксиетилцелюлозу, гідроксипропілцелюлозу, карбоксиметилцелюлозу, прості

ефіри целюлози та інші модифіковані целюлози.

У одному конкретному варіанті реалізації прості ефіри целюлози включають гідроксиетилцелюлозу (ГЕЦ), гідроксипропілцелюлозу (ГПЦ), водорозчинну етилгідроксиетилцелюлозу (ЕГЕЦ), карбоксиметилцелюлозу (КМЦ), карбоксиметилгідроксиетилцелюлозу (КМГЕЦ), гідроксипропілгідроксиетилцелюлозу (ГПГЕЦ), метилцелюлозу (МЦ), метилгідроксипропілцелюлозу (МГПЦ), метилгідроксиетилцелюлозу (МГЕЦ), карбоксиметилметилцелюлозу (КММЦ), гідрофобно-модифіковану карбоксиметилцелюлозу (ГМКМЦ), гідрофобно-модифіковану гідроксиетилцелюлозу (ГМГЕЦ), гідрофобно-модифіковану гідроксипропілцелюлозу (ГМГПЦ), гідрофобно-модифіковану етилгідроксиетилцелюлозу (ГМЕГЕЦ), гідрофобно-модифіковану карбоксиметилгідроксиетилцелюлозу (ГМКМГЕЦ), гідрофобно-модифіковану гідроксипропілгідроксиетилцелюлозу (ГМГПГЕЦ), гідрофобно-модифіковану метилцелюлозу (ГММЦ), гідрофобно-модифіковану метилгідроксипропілцелюлозу (ГММГПЦ), гідрофобно-модифіковану метилгідроксиетилцелюлозу (ГММГЕЦ), гідрофобно-модифіковану карбоксиметилметилцелюлозу (ГМКММЦ), катіонну гідроксиетилцелюлозу (катіонну ГЕЦ) і катіонну гідрофобно-модифіковану гідроксиетилцелюлозу (катіонну ГМГЕЦ). Переважними простими ефірами целюлози є карбоксиметилцелюлоза, гідроксиетилцелюлоза і катіонна гідроксиетилцелюлоза.

У випадку гідрофобно- або негідрофобно-модифікованих катіонних целюлоз, катіонна група являє собою четвертинну амонієву групу, що несе три радикали, які можуть бути однаковими або різними та обрані з водню, алкільного радикала, який містить від 1 до 10 атомів вуглецю, конкретніше від 1 до 6 і переважно від 1 до 3 атомів вуглецю. Протийон являє собою галоген, який у одному з варіантів реалізації являє собою хлор.

Приклади підходящих джерел крохмалю включають, без обмеження, кукурудзяний, пшеничний, рисовий, картопляний, тапіоковий, воскової кукурудзи, сорговий, воскового сорго, саговий і модифікований крохмалі. Приклади модифікованих крохмалів включають декстринізований, гідролізований, окиснений, зшитий, алкілований, гідроксиалкілований, ацетильований, фракціонований (наприклад, амілоза й амілопектин) і фізично модифіковані крохмалі, включаючи, серед іншого, катіонні крохмалі.

У одному з варіантів реалізації композиція ґрунтової добавки містить будь-який підходящий природний полімер, синтетичний полімер або комбінацію зазначених полімерів, а також неорганічний матеріал, зазвичай пористий неорганічний матеріал. Підходящі неорганічні матеріали включають, без обмеження, глини, діатоміти, силікати, кремнезем, карбонати, гіпс і будь-які комбінації зазначених матеріалів. Такі неорганічні матеріали можуть бути пористими або непористими, і в одному з варіантів реалізації застосовуються для збільшення ефективності об'ємної добавки або поверхневої добавки.

У одному з варіантів реалізації об'ємна добавка або поверхнева добавка являє собою полімер зі середньомасовою молекулярною масою приблизно від 5000 Дальтон до 500000 Дальтон. У іншому варіанті реалізації ґрунтова добавка являє собою полімер зі середньомасовою молекулярною масою приблизно від 200000 Дальтон до 1000000 Дальтон. У іншому варіанті реалізації ґрунтова добавка являє собою полімер зі середньомасовою молекулярною масою приблизно від 500000 Дальтон до 1500000 Дальтон. У іншому варіанті реалізації ґрунтова добавка являє собою полімер зі середньомасовою молекулярною масою приблизно від 800000 Дальтон до 2000000 Дальтон. У іншому варіанті реалізації ґрунтова добавка являє собою полімер зі середньомасовою молекулярною масою приблизно до 5000000 Дальтон. У іншому варіанті реалізації ґрунтова добавка являє собою полімер зі середньомасовою молекулярною масою приблизно до 25000000 Дальтон. У іншому варіанті реалізації ґрунтова добавка являє собою полімер зі середньомасовою молекулярною масою приблизно до 50000000 Дальтон. У одному конкретному варіанті реалізації ґрунтова добавка згідно з даним описом має середньомасову молекулярну масу менше приблизно 1000000 Дальтон. У іншому варіанті реалізації ґрунтова добавка ґрунтова добавка згідно з даним описом має середньомасову молекулярну масу приблизно від 1200000 Дальтон до 1900000 Дальтон.

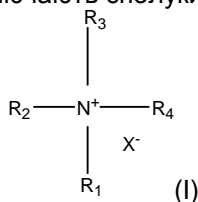
Полімери можуть також бути зшитими або незшитими, або певною мірою комбінацією обох зазначених варіантів. Застосовувані зшиваючі агенти можуть включати, без обмеження, сполуки міді, сполуки магнію, буру, гліоксаль, сполуки цирконію, сполуки титану (наприклад, сполуки титану IV, такі як лактат титану, малат титану, цитрат титану, лактат амонію-титану, полігідроксикомплекси титану, триетаноламінтитанат і ацетилацетонат титану), сполуки кальцію, сполуки алюмінію (такі як, наприклад, лактат алюмінію або цитрат алюмінію), пара-бензохінон, дикарбонові кислоти і солі зазначених кислот, фосфітні сполуки і фосфатні сполуки. У іншому варіанті реалізації зшиваючий агент являє собою хімічну сполуку, яка містить

полівалентний йон, такий як, без обмеження, бор або метал, такий як хром, залізо, алюміній, титан, сурма або цирконій, або суміші полівалентних йонів.

Поверхнева або об'ємна добавка як поверхнево-активна речовина

Поверхнева добавка і/або об'ємна добавка, у деяких варіантах реалізації, може являти собою цвіттер-йонну, аніонну, нейонну, амфотерну або катіонну поверхнево-активну речовину. У одному з зазначених варіантів реалізації поверхнева добавка або об'ємна добавка являють собою одну або декілька катіонних поверхнево-активних речовин, які являють собою йонні поверхнево-активні речовини, що несуть позитивний електричний заряд, асоційований із гідрофільною частиною поверхнево-активної речовини. Підходящі катіонні поверхнево-активні речовини можуть бути обрані з солей первинного, вторинного або третинного, можливо, поліетоксильованого, жирного аміну, четвертинних амонієвих солей, таких як хлориди або броміди тетраалкіламонію, алкіламідоалкіламонію, триалкілбензиламонію, триалкілгідроксипропіламонію або алкілпіридинію, похідні імідазоліну та оксиди амінів катіонної природи.

У іншому варіанті реалізації приклади підходящих катіонних поверхнево-активних речовин включають сполуки, які відповідають формулі (I), наведеній нижче:



де:

R_1 , R_2 , R_3 і R_4 кожний незалежно являє собою водень, органічну групу, вуглеводневу групу, за умови, що щонайменше один із R_1 , R_2 , R_3 і R_4 не являє собою водень.

X^- являє собою аніон.

Підходящі аніони включають, наприклад, хлорид, бромід, метосульфат, етосульфат, лактат, сахаринат, ацетат або фосфат. Якщо від однієї до трьох із груп R_1 , R_2 , R_3 і R_4 являють собою водень, отриману сполуку можна називати сіллю аміну. Деякі приклади катіонних солей амінів включають поліетоксильований (2) олеїл/стеариламін, етоксильований таловий амін, кокоалкіламін, олеїламін і таловий алкіламін.

У четвертинних амонієвих сполуках кожний із R_1 , R_2 , R_3 і R_4 може незалежно являти собою однакову або різну органічну групу, або, як варіант, може бути конденсований із іншою групою з R_1 , R_2 , R_3 і R_4 з утворенням, разом із атомом азоту, до якого він приєднаний, гетероциклічного кільця, але не може являти собою водень. Підходящі органічні групи включають, наприклад, алкіл, алкоксил, гідроксиалкіл і арил, кожний із яких може бути, в свою чергу, заміщений іншими органічними групами. Підходящі четвертинні амонієві сполуки включають похідні моноалкіламіну, похідні діалкіламіну та похідні імідазоліну.

Підходящі похідні моноалкіламінів включають, наприклад, бромід цетилтриметиламонію (також відомий як СЕТАВ або бромід цетримонію), хлорид цетилтриметиламонію (також відомий як хлорид цетримонію), бромід мірістилтриметиламонію (також відомий як бромід міртримонію або Кватерніум-13), хлорид стеарилдиметилбензиламонію (також відомий як хлорид стеаралконію), хлорид олеїлдиметилбензиламонію (також відомий як хлорид олеалконію), метосульфат лаурил/мірістилтриметиламонію (також відомий як метосульфат кокотримонію), дигідрофосфат цетил-диметил-(2)гідроксиетиламонію (також відомий як фосфат гідроксиетилцетилдимонію), хлорид басуамідопропалконію, хлорид кокотримонію, хлорид дистеарилдимонію, хлорид зародків пшениці-амідопропалконію, метосульфат стеарилоктилдимонію, хлорид ізостеарамінопропалконію, хлорид ПЕГ-5-лінолеамінію, хлорид ПЕГ-2-стеармонію, Кватерніум 18, Кватерніум 80, Кватерніум 82, Кватерніум 84, хлорид бегентримонію, хлорид дицетилдимонію, метосульфат бегентримонію, хлорид талоутримонію та етосульфат бегенамідопропілетиламонію.

Підходящі похідні диалкіламіну включають, наприклад, хлорид дистеарилдимонію, хлорид дицетилдимонію, метосульфат стеарилоктилдимонію, метосульфат дигідрованого пальмоїлетил-гідроксиетилмонію, метосульфат дипальмітоїлетил-гідроксиетилмонію, метосульфат диолеїлетил-гідроксиетилмонію, хлорид гідроксипропілбістеарилдимонію та суміші зазначених сполук.

Підходящі похідні імідазоліну включають, наприклад, хлорид ізостеарилбензилімідонію, хлорид кокоїл-бензил-гідроксиетилімідазолінію, ПГ-хлорид-фосфат кокоїл-гідроксиетилімідазолінію, Кватерніум 32 і хлорид стеарил-гідроксиетилімідонію, і суміші зазначених сполук.

10 Спосіб одержання полімерів

Існує декілька способів виробництва для одержання полімерів, тобто об'ємних і поверхневих добавок. Способи одержання підходящого синтетичного полімеру описані в патенті США № 5202400. Полімер можна одержати за допомогою вільно-радикальної полімеризації, конденсації, аніонної полімеризації, катіонної полімеризації, полімеризації з розкриттям циклу, координаційної полімеризації та метатезисної полімеризації і таке інше. Приклади підходящих способів вільно-радикальної полімеризації включають, без обмеження, спосіб полімеризації в розчині, спосіб полімеризації в емульсії, спосіб полімеризації в суспензії, спосіб полімеризації в зворотно-фазовій суспензії, спосіб полімеризації в тонкій плівці та спосіб полімеризації в спреї. Розмір часток можна регулювати шляхом керування деякими умовами полімеризації і/або за допомогою наступного подрібнювання. Способи одержання підходящих похідних природних полімерів також у цілому відомі в даній області техніки. Спосіб поперечної зшивки полісахаридів описаний у патентній публікації США № 20030027787 і в патенті США № 5532350.

Приклади

Експеримент – дія поверхневої і/або об'ємної добавки

У цілому, зразок ґрунту обробляли ґрунтовою добавкою (об'ємна або поверхнева обробка), а потім поміщали до резервуара (чашка Петрі або пластиковий горщик), який перебуває на вагах. У деяких випадках, для прискорення процесу випаровування на оброблений ґрунт впливали близько розташованим вентилятором і лампою (наприклад, 100 Вт), щоб забезпечити постійну підвищену температуру поверхні ґрунту від приблизно 30 °С до приблизно 60 °С. Зазвичай поверхню ґрунту витримували при постійній підвищеній температурі від приблизно 35 °С до приблизно 45 °С. Втрату маси за певний проміжок часу можна було реєструвати вручну або автоматично реєструвати за допомогою комп'ютера.

Підготовка зразка до об'ємної обробки в цілому була наступною:

1. об'ємну добавку вводили до зразка ґрунту;
2. перемішували оброблений зразок ґрунту за допомогою струшування або перемішування (наприклад, за допомогою ложки);
3. переносили зразок обробленого ґрунту до тканинного або напівпроникного мішка;
4. просочували тканинний мішок на тарілці для просочування протягом 30 хвилин до приблизного насичення;
5. видаляли тканинний мішок з тарілки для просочування й забезпечували стікання зайвої вологи з тканинного мішка; і
6. переносили насичений зразок обробленого ґрунту з тканинного мішка до чашки Петрі й вимірювали втрати води у вигляді функції від часу, як описано вище (швидкість випаровування обчислювали на основі кінетичних даних втрати води).

Підготовка зразка до поверхневої обробки в цілому була наступною:

1. водну суміш поверхневої добавки розпилювали на зразок ґрунту, що знаходиться в контейнері, який має отвори або перфорацію в донній частині або поблизу донної частини з отриманням тим самим верхнього шару поверхневої добавки;
2. поміщали нижню частину контейнера на тарілку для просочування приблизно на 30 хвилин для приблизного насичення;
3. видаляли контейнер з тарілки для просочування й забезпечували стікання зайвої рідини з контейнера;
4. вимірювали втрати води як функції від часу, як описано вище (швидкість випаровування обчислювали на основі кінетичних даних втрати води).

Водний розчин концентрацією 0,1 % мас. розпилювали на поверхню зразка ґрунту. Якщо на природний глинистий ґрунт із провінції Шаньсі (Китай) розпилювали протягом 4 с водний розчин

Jaguar S (промітої немодифікованої гуарової смоли, Rhodia Inc.) з концентрацією 0,1 % мас., кінетика випаровування води вповільнювалася на 30 %. Вплив часу розпилення на кінетику випаровування показаний на Фігурі 1. Як показано на Фігурі 1, ґрунт без поверхневої обробки показав найкоротший період часу, протягом якого зберігався вміст води, в порівнянні з

5 поверхово обробленим ґрунтом. Показано, що зразок з 0,4 % об'ємної добавки зберігав воду протягом найдовшого відносного часу.

Багато наносити суміш на землю у вигляді спрею (до, під час або після посадки сільськогосподарської культури). До форми спрею можна вводити й одночасно наносити пестициди, добрива, інші активні речовини/допоміжні добавки. У одному з варіантів реалізації

10 використовували час розпилення 4 секунди, оскільки він давав оптимальну ефективність з точки зору затримки кінетики випаровування води. Як можна бачити на Фіг. 2, покращення на 30 % одержували при застосуванні до ґрунту зазначених умов (порогова величина: 1 % мас. води, що залишилася). Якщо час випаровування вимірювали за пороговою величиною 0,1 % мас. води, що залишилася, одержували покращення на 40 %. При імітації в лабораторії умов спеки і вітру

15 (температура поверхні = 45 °C, слабка циркуляція повітря біля поверхні ґрунту), кількість води, що випарувалася за день, становила 4,25 см води (сумарна швидкість випаровування 4,25 см/день є еквівалентною району з дуже спекотними температурними умовами). Після застосування розчину Jaguar S (0,1 % мас.) сумарна швидкість випаровування склала 3,35 см/день (покращення приблизно на 20 %). Застосування поверхневої добавки (Jaguar S) на гектар (га) згідно з застосуванням поверхневої обробки становило приблизно 50 кг (вартість приблизно 50 дол. США/га) відповідно до вимог сільського господарства й землеробства.

20

Стосовно об'ємної обробки ґрунтів за допомогою об'ємних добавок, верхній шар ґрунту 0 – 20 см рівномірно перемішували з однією або кількома об'ємними добавками. Нанесення і змішування добавки з ґрунтом, в одному з варіантів реалізації, здійснювали шляхом введення

25 добавки в твердому вигляді (порошок або гранули). Добавку можна вводити до засівання ґрунтів і/або можна вводити разом із добривами та іншими активними речовинами. Звичайні концентрації добавок, які можна вводити, лежать у діапазоні від 10^{-4} до 0,5 % мас.

На Фіг. 3 і 4 показано, що Jaguar S здатний сповільнювати кінетику випаровування майже з коефіцієнтом 3 при внесенні до ґрунту гуарової смоли (Jaguar S) у концентрації 0,4 % мас. На

30 Фіг. 3 порівнюють об'ємну обробку (з використанням об'ємної добавки) і поверхневу обробку (з використанням поверхневої добавки) необробленого ґрунту з Шаньсі. Деякі добавки для проведених експериментів являли собою: поліетиленоксид (ПЕО, $M_w=20000$ г/моль); поліетиленоксид (ПЕО, $M_w=1000$ г/моль); Aquarite ESL (Rhodia, полімер з фосфонатними кінцевими групами); крохмаль (промисловий порошок із супермаркету Шанхая); Jaguar S (від Rhodia); Agrho Expol 1 (хлорид гідроксипропіл-гуаргідроксипропілтримонію); поліакрилат (ПАК, $M_w=1000000$ г/моль, торгівельне найменування: KL-300, китайський постачальник); поліакрилат (ПАК, $M_w=3000000$ г/моль, торгівельне найменування: KL-120B, китайський постачальник).

35

Як описано вище, при початковому поглинанні води об'ємна добавка допомагає всмоктувати й утримувати більше води в ґрунті в порівнянні з необробленим ґрунтом без добавки. Добавки

40 діють як губка й перешкоджають просочуванню води. Схема, показана на Фіг. 5, ілюструє виграв у початково поглиненій воді для ґрунту з різними добавками. Усі зазначені добавки застосовували в однакових умовах у концентрації 0,4 % мас. на промитому ґрунті Шаньсі. Видно, що Jaguar S показав утримання води приблизно 25 % у порівнянні з необробленим ґрунтом. Як показано на Фіг. 6, на непромитих ґрунтах ПАКNa з високою молекулярною масою

45 (KL-120B) діяв краще, ніж Jaguar S.

Як описано вище, вважають, що другий фактор, який впливає на збільшення часу випаровування ґрунтів (тобто збільшене поглинання води), обумовлений зміною внутрішньої структури ґрунтів, по якій волога в ґрунті всмоктується або витягується на поверхню (тобто фронт випаровування) і втрачається на випаровування. Добавки можуть закупорювати деяку

50 кількість пор у ґрунті й, отже, можуть сповільнювати перенос води до фронту випаровування. На наступних фігурах показані немодифіковані й модифіковані гуарові смоли, здатні зменшувати випаровування на промитих ґрунтах і на непромитих ґрунтах, з точки зору зазначеного другого фактора, як показано на Фіг. 7 і 8.

Фіг. 9 являє собою графік, що ілюструє стабільність або водостійкість Jaguar S (промітої немодифікованої гуарової смоли), яка застосовується як поверхнева добавка. Несподівано було виявлено, що гуарові смоли мають цікаві властивості утримання води. Такі добавки при розпиленні на поверхню цільової ділянки ґрунту тільки мінімально втрачають свою здатність утримувати воду після декількох циклів. Крім того, шар, утворений зазначеними добавками, не піддається фізичному руйнуванню, коли полімер розчиняється у воді, дестабілізуючи

60 напівпроникний шар після послідовних циклів дощу й посухи. Отже, на цільовій ділянці ґрунту

можна створити напівпроникний верхній шар з високою стабільністю або високо стійкий до фізичного руйнування. На Фіг. 9 показано, що Jaguar S витримує різні цикли дощ/посуха, і показано, що напівпроникний шар (плівка) стійкий аж до 6 циклів (промивань водою).

Експеримент – дія поверхневої добавки на швидкість проростання

5 Підготовку зразків для поверхневої обробки для 1-го, 2-го і 3-го етапів комплексу експериментів проводили таким чином:

1: поміщали насіння до сухого ґрунту на 1 мм нижче від поверхні

2: розпилювали водний розчин полімеру (такого полімеру, як Agrho Expol 1) на поверхню ґрунту

10 3: просочували горщик водою (30 хвилин)

4: фільтрували надлишок води

5: поміщали горщик до теплиці й починали пророщування

Підготовку зразків для поверхневої обробки для 4-го етапу комплексу експериментів проводили таким чином:

15 1: замочували сухий ґрунт у воді (30 хвилин)

2: фільтрували надлишок води

3: поміщали насіння до вологого ґрунту на 1 мм нижче від поверхні

4: розпилювали водний розчин полімеру (такого полімеру, як Agrho Expol 1) на поверхню ґрунту

20 5: поміщали горщик у природні умови (сонячне світло й кімнатна температура) і починали пророщування

Схема на Фіг. 10 ілюструє розпилення 0,4 % мас. водного розчину добавки на поверхню ґрунту, до якого було поміщене насіння на глибину 1 мм усередину ґрунту. Умови поливу були наступними:

25 -10 мл води щодня для всіх зразків за трьома протоколами.

-у кожному протоколі використовували по 5 горщиків, по 110 г ґрунту в кожному горщику.

-дослідження проводили без добрив для спрощення моделі, включаючи тільки ґрунт, воду, насіння й добавку (необхідну в деяких зразках).

-насіння поміщали на 1 мм під поверхню ґрунту, без виключень.

30 -температуру в теплиці підтримували рівною 25 градусів С.

У описаному вище підході спостерігали, що Agrho Expol 1 (катіонна гуарова смола) призводила до більш швидкої кінетики проростання й до більш високої остаточної швидкості проростання насіння китайської капусти в порівнянні з контрольним зразком (який не містив ґрунтових добавок). У випробуваннях використовували ґрунт, що походить із провінції Шаньсі й відноситься до глинистого типу ґрунтів. У перші 10 днів насінини китайської капусти проростали з різною кінетикою. Зразок із поверхневим розпиленням 12,5 мл водного розчину Agrho Expol 1 (Agrho Expol 1(1); 0,05 г Agrho Expol 1 у водному розчині) показав найшвидшу кінетику проростання, що показує, що добавка Agrho Expol 1 здатна збільшувати здатність проростання насіння китайської капусти. Ефект прискорення проростання насінин також залежить від концентрацій добавок. Якщо дозування збільшити на порядок (Agrho Expol 1(2); 0,1 г Agrho Expol 1 у водному розчині), ефективність виявляється все ще вищою, ніж на контрольному ґрунті, але нижчою, ніж у зразку Agrho Expol 1(1). Agrho Expol 1(1) і Agrho Expol 1(2) можуть забезпечити 70 % і 50 % остаточної швидкості проростання відповідно, тоді як контрольний ґрунт забезпечує тільки 35 % швидкості. Площа поверхні ґрунту становила близько 30 см², що 45 відповідало приблизним дозуванням близько 150 і близько 300 кг на гектар для Agrho Expol 1(1) і Agrho Expol 1(2) відповідно.

Випробування на проростання проводили в умовах достатнього поливу, який становив 10 мл води на день, щоб виключити вплив нестачі води на проростання. Якщо сільськогосподарська культура проростає швидше, вона може рости швидше. На 10-й день спостерігали, що оброблені зразки, Agrho Expol 1(1) і Agrho Expol 1(2), вирости вищими і 50 здавалися здоровішими.

На Фіг. 11 нанесене число пророслих насінин (китайської капусти) за перший тиждень як функція від часу для різних протоколів.

Умови зволоження:

55 -10 мл води щодня для всіх зразків за трьома протоколами.

- у кожному протоколі використовували по 5 горщиків, по 50 г ґрунту в кожному горщику.

- дослідження проводили без добрив для спрощення моделі, включаючи тільки ґрунт, воду, насіння й добавку (необхідну в деяких зразках).

-дозування добавок становило від приблизно 150 кг/га до приблизно 175 кг/га.

60 - насіння поміщали на 1 мм під поверхню ґрунту, без виключень.

- температуру в теплиці підтримували рівною 25 градусів.

Як показано на Фіг. 11, спостерігали, що катіонна гуарова смола, така як Agrho Expol 1 і Agrho Expol 2, а також Agrho Expol 3, показала покращену кінетику проростання і швидкість проростання в порівнянні з контролем і з некатіонними або немодифікованими гуаровими смолами, такими як Jaguar HP і Jaguar S відповідно.

Як показано на Фіг. 12 – 14, також випробовували ефективність збільшення проростання насінин (тобто прискорення насінин) під дією Agrho Expol 1 в умовах різного зволоження. Умови зволоження 2 (УЗ 2) забезпечують 25 мл води кожні 3 дні. Умови зволоження 3 (УЗ 3) забезпечують 25 мл води кожні 5 днів. Умови зволоження 4 (УЗ 4) забезпечують 25 мл води кожні 5 днів. Як показано на Фіг. 12 – 14, Agrho Expol 1 здатний прискорювати кінетику проростання насінин і остаточний відсоток проростання в усіх умовах зволоження в порівнянні з контролем. В умовах достатнього зволоження вважають, що добавка діє як стимулятор насінин. В умовах нестачі води добавка може утримувати воду в ґрунті шляхом зменшення швидкості випаровування і також стимулює проростання насінин.

На Фіг. 15 показане число пророслих насінин (китайська капуста) як функція від часу для четвертого етапу експерименту. Два варіанти обробки являли собою контрольний ґрунт із Шаньсі й розпилення на поверхню 0,04 г Agrho Expol 1. Дозування становило приблизно 100 кг/га.

Умови зволоження:

- 10 мл води щодня для всіх зразків за трьома протоколами.

-45 насінин у кожному варіанті обробки.

- у кожному варіанті обробки використовували по три горщики, по 100 г ґрунту в кожному горщику.

-дослідження проводили без добрив. Насіння поміщали на 1 мм під поверхню ґрунту, без виключень.

-випробування проводили в природних умовах (природне світло й кімнатна температура ~20 °C). (Використовували різні партії насінин із насінин, показаних на Фіг. 10).

Як показано на Фіг. 15, спостерігали, що Agrho Expol 1 (катіонна гуарова смола) в природних умовах (у порівнянні з Фіг. 10 в умовах теплиці) дає більш швидку кінетику проростання й найвищу остаточну швидкість проростання насінин китайської капусти в порівнянні з контрольним зразком (без ґрунтової добавки).

Зрозуміло, що інші варіанти реалізації, відмінні від варіантів, явно описаних у даній заявці, знаходяться в рамках даної формули винаходу. Відповідно, винахід, описаний у даній заявці, не визначається наведеним вище описом, але характеризується повним об'ємом формули винаходу, охоплюючи будь-які й усі еквівалентні композиції та способи.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб внесення добавок у ґрунт для зменшення випаровування води з ґрунту, який включає: внесення об'ємної добавки до цільової ділянки ґрунту, де зазначена об'ємна добавка вибрана з групи, що складається з поліакриламід, поліметакрилової кислоти, поліакрилової кислоти, поліакрилату, поліетиленгліколю, полімерів із фосфонатними кінцевими групами, поліетиленоксиду, полівінілового спирту, полігліцерину, політетрагідрофурану, поліаміду, непромитої гуарової камеді, промитої гуарової камеді, гідроксипропілованої гуарової камеді, карбоксиметилованої гуарової камеді, карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової камеді, крохмалю, кукурудзи, пшениці, рису, картоплі, тапіоки, воскової кукурудзи, сорго, воскового сорго, саго, декстрину, хітину, хітозану, альгінатних композицій, ксантанової камеді, карагінанової камеді, камеді карайї, гуміарабіку, пектину, целюлози, гідроксицелюлози, гідроксіалкілцелюлози, гідроксіетилцелюлози, карбоксиметилгідроксіетилцелюлози, гідроксипропілцелюлози, похідної будь-якої з вищевказаних добавок і комбінації будь-яких вищевказаних добавок, і

здійснення контакту верхнього шару зазначеної цільової ділянки ґрунту з поверхневою добавкою, вибраною з групи, що складається з поліакриламід, поліметакрилової кислоти, поліакрилової кислоти, поліакрилату, поліетиленгліколю, полімерів із фосфонатними кінцевими групами, поліетиленоксиду, полівінілового спирту, полігліцерину, політетрагідрофурану, поліаміду, гуарової смоли, непромитої гуарової камеді, промитої гуарової камеді, катіонної гуарової смоли, карбоксиметилованої гуарової смоли (КМ-гуару), гідроксіетилованої гуарової смоли (ГЕ-гуару), гідроксипропілованої гуарової смоли (ГП-гуару), карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової смоли (КМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої гуарової смоли (ГМ-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилованої гуарової смоли

- (ГМКМ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксіетилованої гуарової смоли (ГМГЕ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксипропілованої гуарової смоли (ГМГП-гуару), катіонної гідрофобно-модифікованої гідроксипропілованої гуарової смоли (катіонного ГМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової смоли (ГМКМГП-гуару),
- 5 гідрофобно-модифікованої катіонної гуарової смоли (ГМ катіонної гуарової смоли), хлориду гуаргідроксипропілтримонію, хлориду гідроксипропілгуаргідроксипропілтримонію, крохмалю, кукурудзи, пшениці, рису, картоплі, тапіоки, воскової кукурудзи, сорго, воскового сорго, саго, декстрину, хітину, хітозану, альгінатних композицій, ксантанової камеді, карагінанової камеді, камеді карайї, гуміарабіку, пектину, целюлози, гідроксицелюлози, гідроксіалкілцелюлози,
- 10 гідроксіетилцелюлози, карбоксиметилгідроксіетилцелюлози, гідроксипропілцелюлози, катіонної гідроксіетилцелюлози, катіонного крохмалю, похідної будь-якої з вищевказаних добавок і комбінації будь-яких з вищевказаних добавок.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що стадія внесення об'ємної добавки до цільової ділянки ґрунту включає нанесення об'ємної добавки на поверхню цільової ділянки ґрунту з наступним змішуванням об'ємної добавки з зазначеною цільовою ділянкою ґрунту на
- 15 заздалегідь задану глибину.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що стадія внесення об'ємної добавки до цільової ділянки ґрунту включає:
- 20 підготовку суміші, яка містить об'ємну добавку та попередньо змішаний ґрунт із наступним здійсненням контакту зазначеної суміші з зазначеною цільовою ділянкою ґрунту.
4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначений ґрунт вибраний із групи, яка складається з глинистого ґрунту, піщаного ґрунту, мулистого ґрунту, торф'яного ґрунту, суглинного ґрунту, вапнякового ґрунту та будь-якої комбінації зазначених видів ґрунтів.
5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначений ґрунт являє собою глинистий ґрунт.
- 25 6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначений ґрунт являє собою ґрунт, який характеризується середнім діаметром частинок (D_{50}), меншим або рівним приблизно 50 мкм або 25 мкм, або 5 мкм.
7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що здійснення контакту верхнього шару ґрунту включає розпилення на ґрунт водної суміші, яка містить поверхневу добавку.
- 30 8. Спосіб за п. 7, який **відрізняється** тим, що зазначена водна суміш додатково містить ад'ювант, поверхнево-активну речовину, добриво, пестицид або комбінацію будь-яких вищевказаних речовин.
9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначена об'ємна добавка перебуває в напівсухій формі.
- 35 10. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначена об'ємна добавка вибрана з групи, яка складається з непромитої гуарової камеді, промитої гуарової камеді, поліакриламід, поліметакрилової кислоти, поліакрилової кислоти, поліакрилату, поліетиленгліколю, полімерів із фосфонатними кінцевими групами, поліетиленоксиду, полівінілового спирту, полігліцерину, політетрагідрофурану, поліаміду, похідної будь-якого з вищевказаних полімерів або комбінації
- 40 будь-яких вищевказаних полімерів.
11. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначена об'ємна добавка являє собою поліакрилову кислоту.
12. Спосіб внесення добавок у ґрунт для підвищення урожаю рослини або сільськогосподарської культури шляхом зменшення випаровування води з ґрунту, який включає
- 45 здійснення контакту верхнього шару цільової ділянки ґрунту з поверхневою добавкою з забезпеченням тим самим утворення шару зазначеної поверхневої добавки на зазначеній цільовій ділянці ґрунту, де зазначена поверхнева добавка вибрана з групи, що складається з поліакриламід, поліметакрилової кислоти, поліакрилової кислоти, поліакрилату, поліетиленгліколю, полімерів із фосфонатними кінцевими групами, поліетиленоксиду,
- 50 полівінілового спирту, полігліцерину, політетрагідрофурану, поліаміду, гуарової смоли, непромитої гуарової камеді, промитої гуарової камеді, катіонної гуарової смоли, карбоксиметилуваної гуарової смоли (КМ-гуару), гідроксіетилованої гуарової смоли (ГЕ-гуару), гідроксипропілованої гуарової смоли (ГП-гуару), карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової смоли (КМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої гуарової смоли (ГМ-гуару), гідрофобно-
- 55 модифікованої карбоксиметильованої гуарової смоли (ГМКМ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксіетильованої гуарової смоли (ГМГЕ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксипропілованої гуарової смоли (ГМГП-гуару), катіонної гідрофобно-модифікованої гідроксипропілованої гуарової смоли (катіонного ГМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової смоли (ГМКМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої
- 60 катіонної гуарової смоли (ГМ катіонної гуарової смоли), хлориду гуаргідроксипропілтримонію,

хлориду гідроксипропілгуаргідроксипропілтримонію, крохмалю, кукурудзи, пшениці, рису, картоплі, тапіоки, воскової кукурудзи, сорго, воскового сорго, саго, декстрину, хітину, хітозану, альгінатних композицій, ксантанової камеді, карагінанової камеді, камеді карайї, гуміарабіку, пектину, целюлози, гідроксицелюлози, гідроксіалкілцелюлози, гідроксіетилцелюлози, карбоксиметилгідроксіетилцелюлози, гідроксипропілцелюлози, катіонної гідроксіетилцелюлози, катіонного крохмалю, похідної будь-якої з вищевказаних добавок і комбінації будь-яких з вищевказаних добавок.

13. Спосіб внесення добавок у ґрунт для покращення швидкості проростання рослини або сільськогосподарської культури, який включає здійснення контакту верхнього шару цільової ділянки ґрунту з поверхневою добавкою з забезпеченням тим самим утворення шару зазначеної поверхневої добавки на зазначеній цільовій ділянці ґрунту, де зазначена поверхнева добавка вибрана з групи, що складається з поліакриламід, поліметакрилової кислоти, поліакрилової кислоти, поліакрилату, поліетиленгліколю, полімерів із фосфонатними кінцевими групами, поліетиленоксиду, полівінілового спирту, полігліцерину, політетрагідрофурану, поліамід, гуарової смоли, непромітої гуарової камеді, промітої гуарової камеді, катіонної гуарової смоли, карбоксиметилуваної гуарової смоли (КМ-гуару), гідроксіетилуваної гуарової смоли (ГЕ-гуару), гідроксипропілованої гуарової смоли (ГП-гуару), карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової смоли (КМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої гуарової смоли (ГМ-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилуваної гуарової смоли (ГМКМ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксіетилуваної гуарової смоли (ГМГЕ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксипропілованої гуарової смоли (ГМГП-гуару), катіонної гідрофобно-модифікованої гідроксипропілованої гуарової смоли (катіонного ГМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової смоли (ГМКМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої катіонної гуарової смоли (ГМ катіонної гуарової смоли), хлориду гуаргідроксипропілтримонію, хлориду гідроксипропілгуаргідроксипропілтримонію, крохмалю, кукурудзи, пшениці, рису, картоплі, тапіоки, воскової кукурудзи, сорго, воскового сорго, саго, декстрину, хітину, хітозану, альгінатних композицій, ксантанової камеді, карагінанової камеді, камеді карайї, гуміарабіку, пектину, целюлози, гідроксицелюлози, гідроксіалкілцелюлози, гідроксіетилцелюлози, карбоксиметилгідроксіетилцелюлози, гідроксипропілцелюлози, катіонної гідроксіетилцелюлози, катіонного крохмалю, похідної будь-якої з вищевказаних добавок і комбінації будь-яких з вищевказаних добавок.

14. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що зазначений ґрунт вибраний із групи, яка складається з глинистого ґрунту, піщаного ґрунту, мулистого ґрунту, торф'яного ґрунту, суглинного ґрунту, вапнякового ґрунту та будь-якої комбінації зазначених видів ґрунтів.

15. Спосіб за п. 14, який **відрізняється** тим, що зазначений ґрунт являє собою ґрунт, який характеризується середнім діаметром частинок (D_{50}), меншим або рівним приблизно 50 мкм чи меншим або рівним приблизно 25 мкм, чи меншим або рівним приблизно 5 мкм.

16. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що здійснення контакту верхнього шару ґрунту включає розпилення на ґрунт водної суміші, яка містить поверхневу добавку.

17. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що зазначена водна суміш додатково містить ад'ювант, поверхнево-активну речовину, добриво, пестицид або комбінацію будь-яких вищевказаних речовин.

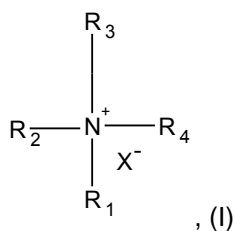
18. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що здійснення контакту верхнього шару цільової ділянки ґрунту з поверхневою добавкою здійснюють до виникнення нестачі води або під час нестачі води, причому нестача води означає, що зазначена цільова ділянка ґрунту отримує менше 8 мм води протягом щонайменше 3 днів, протягом щонайменше 4 днів, протягом щонайменше 5 днів, протягом щонайменше 7 днів або протягом щонайменше 10 днів.

19. Спосіб за п. 13, який додатково включає здійснення контакту насінин із цільовою ділянкою ґрунту або всередині цільової ділянки ґрунту.

20. Спосіб за п. 19, який **відрізняється** тим, що зазначені насінини належать до виду або підвиду, вибраного з групи, яка складається з *Brassica rapa*, *Brassica chinensis* і *Brassica pekinensis*.

21. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що зазначена поверхнева добавка містить катіонну поверхнево-активну речовину.

22. Спосіб за п. 21, який **відрізняється** тим, що зазначена катіонна поверхнево-активна речовина являє собою сполуку згідно з наведеною нижче формулою (I):



де R_1 , R_2 , R_3 і R_4 кожний незалежно являє собою однакові або різні органічні групи, і де X^- являє собою аніон.

23. Спосіб за п. 21, який **відрізняється** тим, що зазначена катіонна поверхнево-активна речовина вибрана з групи, яка складається з броміду цетилтриметиламонію, хлориду цетилтриметиламонію, броміду міристилтриметиламонію, хлориду стеарилдиметилбензиламонію, хлориду олеїлдиметилбензиламонію, метосульфату лаурил/міристилтриметиламонію, дигідрофосфату цетилдиметил-(2)гідроксіетиламонію, хлориду бассуамідопропалконію, хлориду кокотримонію, хлориду дистеарилдимонію, амідопропалконію хлориду з паростків пшениці, метосульфату стеарилоктилдимонію, хлориду ізостеарамінопропалконію, хлориду ПЕГ-5-лінолеамінію, хлориду ПЕГ-2-стеармонію, Кватерніуму 18, Кватерніуму 80, Кватерніуму 82, Кватерніуму 84, хлориду бегентримонію, хлориду дицетилдимонію, метосульфату бегентримонію, хлориду талоутримонію, етосульфату бегенамідопропілетилдимонію, хлориду дистеарилдимонію, хлориду дицетилдимонію, метосульфату стеарилоктилдимонію, метосульфату дигідрованого пальмоїлетил-гідроксіетилмонію, метосульфату дипальмітоїлетил-гідроксіетилмонію, метосульфату діолеїлетил-гідроксіетилмонію, хлориду гідроксипропілбісстеарилдимонію, хлориду ізостеарилбензилімідонію, хлориду кокоїл-бензил-гідроксіетилімідазолінію, ПГ-хлорид-фосфату кокоїл-гідроксіетилімідазолінію, Кватерніуму 32 і хлориду стеарил-гідроксіетилімідонію, і будь-яких комбінацій зазначених речовин.

24. Спосіб внесення добавок у ґрунт для покращення швидкості проростання сільськогосподарських або садових рослин шляхом зменшення випаровування води з цільової ділянки ґрунту, який включає:

i) змішування з цільовою ділянкою ґрунту об'ємної добавки, вибраної з групи, яка складається з поліакриламід, поліметакрилової кислоти, поліакрилової кислоти, поліакрилату, поліетиленгліколю, полімерів із фосфонатними кінцевими групами, поліетиленоксиду, полівінілового спирту, полігліцерину, політетрагідрофурану, поліаміду, непромитої гуарової камеді, промитої гуарової камеді, гідроксипропілованої гуарової камеді, карбоксиметилованої гуарової камеді, карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової камеді, крохмалю, кукурудзи, пшениці, рису, картоплі, тапіоки, воскової кукурудзи, сорго, воскового сорго, саго, декстрину, хітину, хітозану, альгінатних композицій, ксантанової камеді, карагінанової камеді, камеді карайї, гуміарабіку, пектину, целюлози, гідроксицелюлози, гідроксіалкілцелюлози, гідроксіетилцелюлози, карбоксиметилгідроксіетилцелюлози, гідроксипропілцелюлози, похідної будь-якої з вищевказаних добавок і комбінації будь-яких вищевказаних добавок, і

ii) розпилення водної суміші, яка містить поверхневу добавку, на верхній шар цільової ділянки ґрунту, причому зазначена поверхнева добавка вибрана з групи, яка складається з поліакриламід, поліметакрилової кислоти, поліакрилової кислоти, поліакрилату, поліетиленгліколю, полімерів із фосфонатними кінцевими групами, поліетиленоксиду, полівінілового спирту, полігліцерину, політетрагідрофурану, поліаміду, гуарової смоли, непромитої гуарової камеді, промитої гуарової камеді, катіонної гуарової смоли, карбоксиметилованої гуарової смоли (КМ-гуару), гідроксіетиллованої гуарової смоли (ГЕ-гуару), гідроксипропілованої гуарової смоли (ГП-гуару), карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової смоли (КМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої гуарової смоли (ГМ-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилованої гуарової смоли (ГМКМ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксіетиллованої гуарової смоли (ГМГЕ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксипропілованої гуарової смоли (ГМГП-гуару), катіонної гідрофобно-модифікованої гідроксипропілованої гуарової смоли (катіонного ГМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової смоли (ГМКМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої катіонної гуарової смоли (ГМ катіонного гуару), хлориду гуаргідроксипропілтримонію, хлориду гідроксипропілгуаргідроксипропілтримонію, крохмалю, кукурудзи, пшениці, рису, картоплі, тапіоки, воскової кукурудзи, сорго, воскового сорго, саго, декстрину, хітину, хітозану, альгінатних композицій, ксантанової камеді, карагінанової камеді, камеді карайї, гуміарабіку, пектину, целюлози, гідроксицелюлози, гідроксіалкілцелюлози, гідроксіетилцелюлози,

карбоксиметилгідроксіетилцелюлози, гідроксипропілцелюлози, катіонної гідроксіетилцелюлози, катіонного крохмалю, похідної будь-якої з вищевказаних добавок і комбінації будь-яких з вищевказаних добавок.

25. Спосіб за п. 19, який **відрізняється** тим, що зазначені насінини вибрані з групи, яка складається з насінин сільськогосподарських культур, насінин зернових, насінин декоративних рослин, насінин овочів, насінин газонних рослин, насінин трав, насінин садових рослин, насінин рослин, що не мають сільськогосподарського призначення, і будь-яких комбінацій зазначених насінин.

26. Спосіб за п. 19, який **відрізняється** тим, що зазначені насінини належать сільськогосподарській культурі, вибраній з кукурудзи, пшениці, сорго, сої, каноли, латук, райграсу, трави, рису, бавовнику або соняшника, або овочу, вибраному з томату, цвітної капусти, редису або капусти.

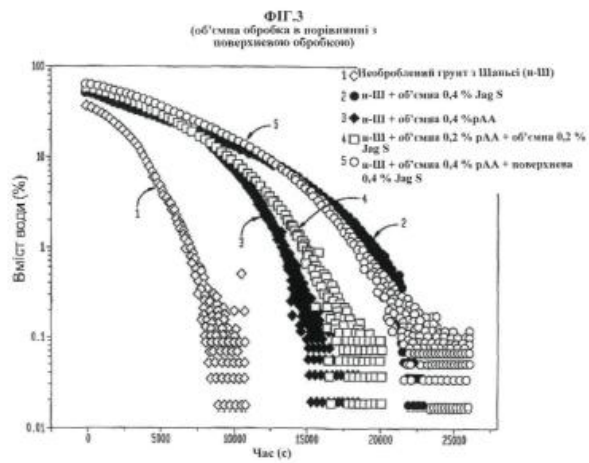
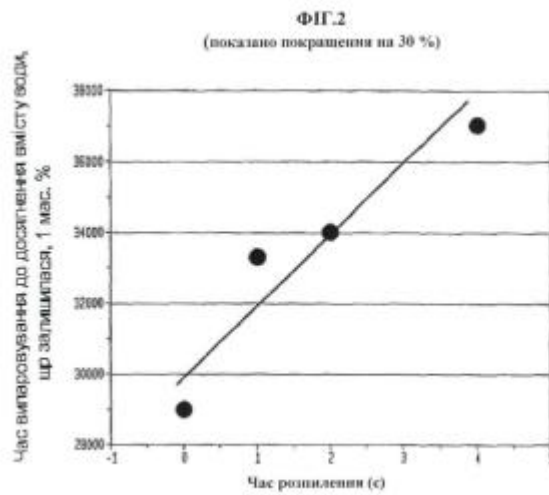
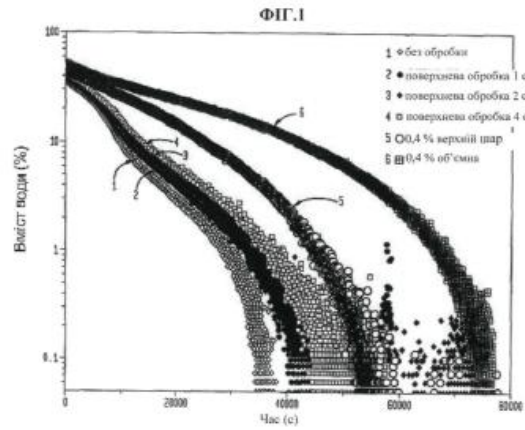
27. Спосіб за п. 19, який **відрізняється** тим, що зазначені насінини вибрані з групи, яка складається з кукурудзи, видів роду Brassica, люцерни, рису, жита, сорго, проса, проса звичайного, проса італійського, проса пальчиккового, соняшника, сафлору, пшениці, сої, тютюну, картоплі, арахісу, бавовнику, солодкої картоплі, маніоки, кави, кокоса, ананаса, цитрусових дерев, какао, чаю, банана, авокадо, інжиру, гуави, манго, оливи, папайї, кеш'ю, маकाдамії, мигдалю, цукрового буряка, цукрової тростини, вівса, ячменю, овочів, декоративних рослин, деревних рослин, кабачка, гарбуза, коноплі, цукіні, яблуні, груші, айви, дині, сливи, вишні, персика, нектарину, абрикоса, суниці, винограду, малини, ожини, сорго, цукрової тростини, рапсу, конюшини, моркви, томатів, латук, зелених бобів, бобів ліма, гороху, цвітної капусти, броколі, брукви, редису, шпинату, спаржі, цибулі, часнику, перцю, селери, огірка, канталупи, мускусної дині, гортензії, гібіскусу, петуній, троянд, азалії, тюльпанів, нарцисів, гвоздики, пуансетії, хризантеми, сосни ладанної, сосни Еліота, сосни жовтої, сосни скрученої широкохвойної, сосни променистої, псевдотсуги Мензіса, тсуги канадської, ялини сизої, секвої, ялиці миловидної, ялиці бальзамічної, туї, кипарисовика нутканського, бобів, цімописису, ріжкового дерева, пажитника, квасолі вігні, квасолі золотистої, російських бобів, сочевиці, нуту, квасолі аконітолистої, кормових бобів, квасолі звичайної, квасолі зернової, Arachis, земляного горіха, Vicia, в'язеля, вики волохатої, квасолі бобів мунг, квасолі адзукі, Lupinus, Pisum, Melilotus, Medicago, Lotus, сочевиці, софори австралійської, газонної трави, грястиці збірної, вівсяниці тростникової, райграсу пасовищного, польовиці білої, люцерни, лядвенця рогатого, різних видів стилізанта, Lotononis bainesii, еспарцету кормового і будь-якої комбінації зазначених рослин.

28. Гранули об'ємної ґрунтової добавки, вибраної з групи, що складається з гуарової камеді, непромитої гуарової камеді, промитої гуарової камеді, катіонної гуарової камеді, карбоксиметилованої гуарової камеді (КМ-гуару), гідроксіетилованої гуарової камеді (ГЕ-гуару), гідроксипропілованої гуарової камеді (ГП-гуару), карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової камеді (КМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої гуарової камеді (ГМ-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилованої гуарової камеді (ГМКМ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксіетилованої гуарової камеді (ГМГЕ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксипропілованої гуарової камеді (ГМГП-гуару), катіонної гідрофобно-модифікованої гідроксипропілованої гуарової камеді (катіонного ГМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової камеді (ГМКМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої катіонної гуарової камеді (ГМ катіонного гуару) і комбінації вищевказаного.

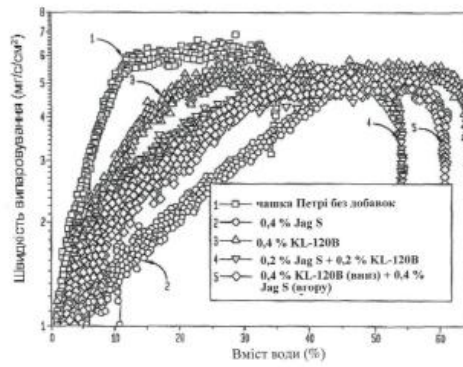
29. Застосування гранул об'ємної ґрунтової добавки за п. 28 для поліпшення проростання насінин рослини або сільськогосподарської культури.

30. Гранули добрива, інкапсульовані об'ємною ґрунтовою добавкою, вибраною з групи, що складається з гуарової камеді, непромитої гуарової камеді, промитої гуарової камеді, катіонної гуарової камеді, карбоксиметилованої гуарової камеді (КМ-гуару), гідроксіетилованої гуарової камеді (ГЕ-гуару), гідроксипропілованої гуарової камеді (ГП-гуару), карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової камеді (КМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої гуарової камеді (ГМ-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилованої гуарової камеді (ГМКМ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксіетилованої гуарової камеді (ГМГЕ-гуару), гідрофобно-модифікованої гідроксипропілованої гуарової камеді (ГМГП-гуару), катіонної гідрофобно-модифікованої гідроксипропілованої гуарової камеді (катіонного ГМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої карбоксиметилгідроксипропілованої гуарової камеді (ГМКМГП-гуару), гідрофобно-модифікованої катіонної гуарової камеді (ГМ катіонного гуару) і комбінації вищевказаного.

31. Застосування гранул добрива, інкапсульованих об'ємною ґрунтовою добавкою за п. 30, для поліпшення проростання насінин рослини або сільськогосподарської культури.

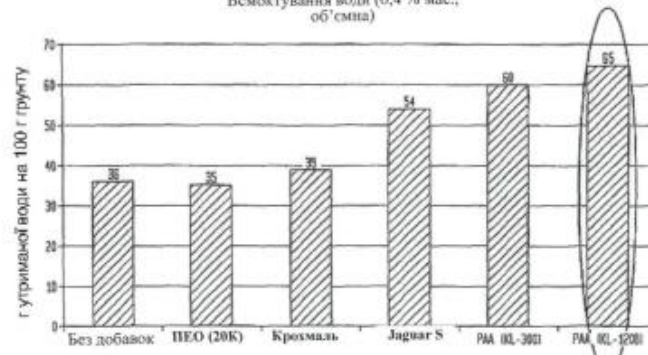


ФІГ. 4



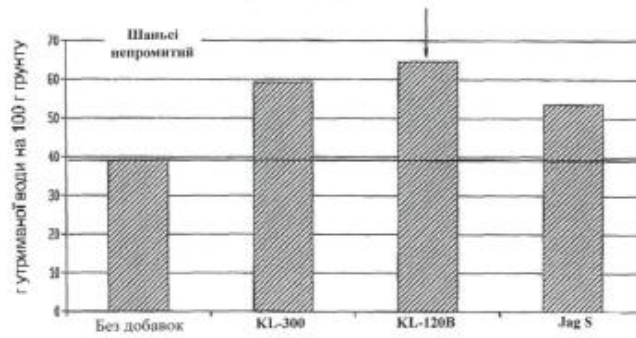
ФІГ. 5

(початкове всмоктування води на промитому ґрунті з Шаньсі)
Всмоктування води (0,4 % мас., об'ємна)

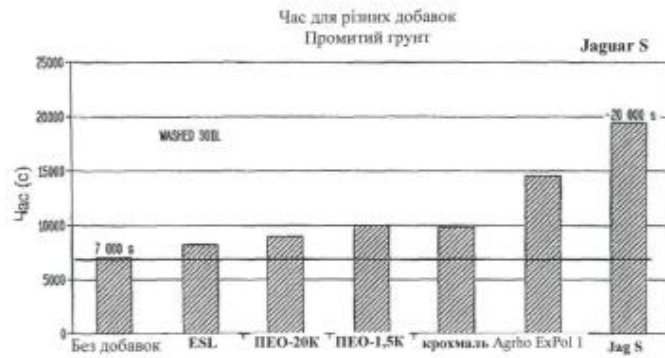


ФІГ. 6

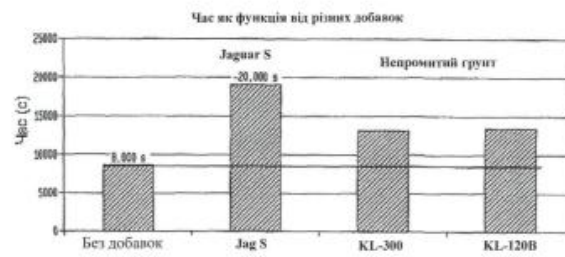
(початкове всмоктування води на непромитому ґрунті з Шаньсі)



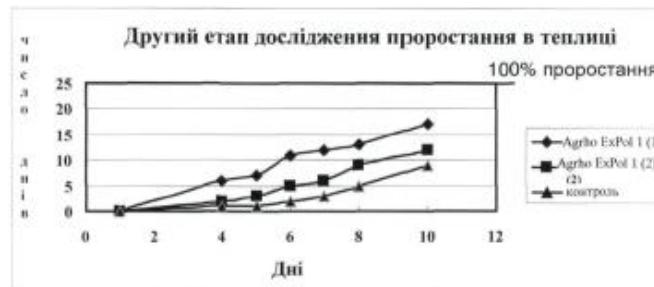
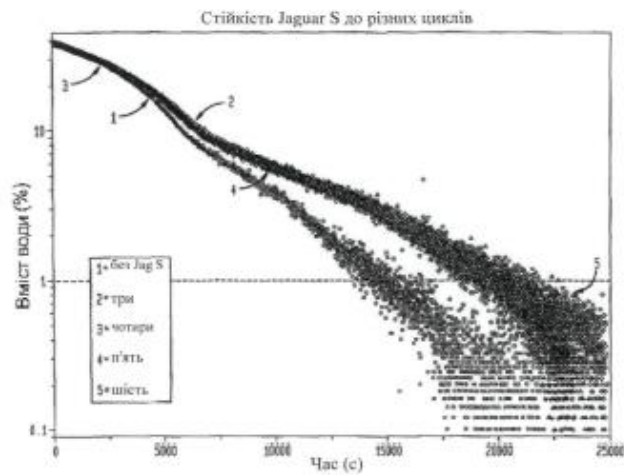
ФІГ. 7
(кінетика випаровування)



ФІГ. 8
(кінетика випаровування)



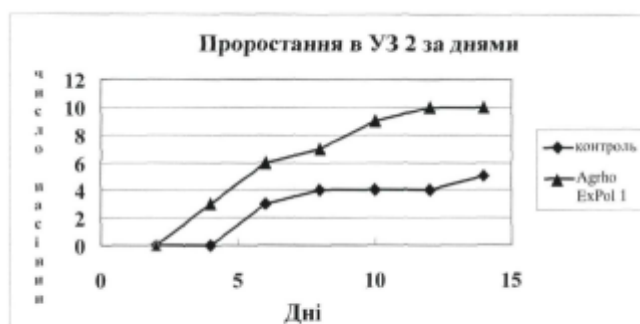
ФІГ. 9



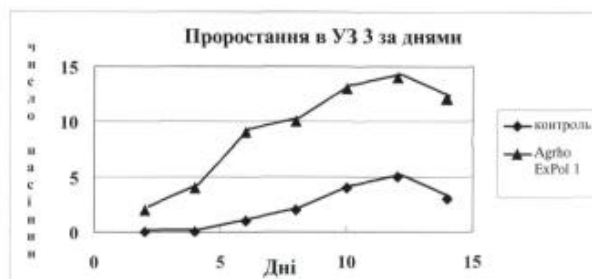
ФІГ. 10



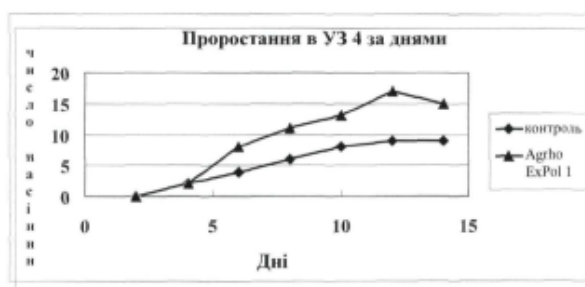
ФІГ. 11



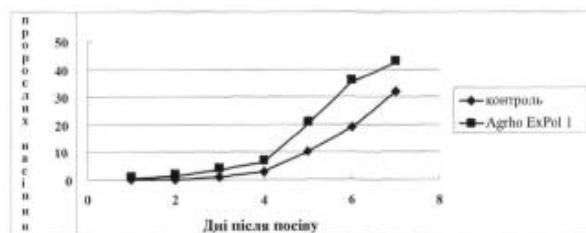
ФІГ. 12



ФІГ. 13



ФІГ. 14



ФІГ. 15

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601