



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119331** (13) **C2**  
(51) МПК (2019.01)

**A01N 25/02** (2006.01)

**A01N 25/30** (2006.01)

**A01N 63/00**

**A01N 65/00**

**C12N 1/20** (2006.01)

**A01P 7/04** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2016 04039</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Келлер Кеннет Едмунд (US),</b> <b>Лозе Емілі (US),</b> <b>Леланд Яррод (US)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>05.11.2014</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>НОВОЗІМЕС БІОАГ А/С,</b> Krogshoejvej 36, DK-2880 Bagsvaerd, Denmark (DK)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.06.2019</b>	<b>(74)</b> Представник: <b>Крилова Надія Іванівна, реєстр. №30</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>61/901,880</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: WO 2008/062413 A2 US 5 512 280 A WO 02/087344 A1 EP 0 669 079 A1 EP 1 695 625 A1 NGAKOU ET AL: "Management of cowpea flower thrips, Megalurothrips sjostedti 9Thysanoptera, Thripidae), in Cameroon", CROP PROTECTION, ELSEVIER SCINCE, GB, vol. 27, no. 3-5, 7 February 2008 (2008- 02-07), pages 481-488
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>08.11.2013</b>	
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: <b>US</b>	
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>25.07.2016, Бюл.№ 14</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.06.2019, Бюл.№ 11</b>	
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ <b>PCT/US2014/064042,</b> <b>05.11.2014</b>	

## (54) КОМПОЗИЦІЇ ТА СПОСОБИ ДЛЯ ОБРОБКИ ВІД ШКІДНИКІВ

### (57) Реферат:

У даному винаході розкриті композиції для контролю шкідників (тобто біопестициди), які містять один або декілька ентомопатогенних грибів. Додатково розкриті способи застосування таких композицій для контролю інвазивних шкідників, особливо шкідників, які мають відношення до сільського господарства.

UA 119331 C2



Галузь техніки даного винаходу

У даному документі розкриті композиції для контролю комах, які містять ентомопатогенні гриби, а також способи застосування таких композицій для контролювання шкідників, які ушкоджують культури у сільськогосподарських середовищах.

5 Передумови даного винаходу

Шкідники, такі як комахи, Асагі (кліщі та іксодові кліщі) та нематоди, представляють серйозну проблему для сільськогосподарської галузі, обмежуючи продуктивність, найчастіше значно. Хоча для контролю шкідників застосовують хімічні пестициди, надмірне застосування хімічних пестицидів залишає у ґрунті, воді та повітрі залишкові речовини, а також негативно впливає на організми, які не є мішенню, та екологічну рівновагу. Окрім того, у шкідників може розвиватися стійкість до хімічних пестицидів, що обмежує їхню ефективність та застосування. Громадська занепокоєність з приводу потенційної небезпеки для здоров'я хімічних пестицидів та збільшення вартості хімічних пестицидів також привели до дослідження більш екологічно безпечних тактик боротьби зі шкідниками.

15 Біопестициди розробляють для застосування у якості альтернативи або у деяких випадках у якості додатку до хімічних пестицидів. Біопестициди являють собою живі організми (наприклад, гриби та бактерії), які втручаються у життєвий цикл шкідників (шляхом знищення або приведення до втрати активності шкідників). Приклади біопестицидів включають ентомопатогенні гриби *Metarhizium anisopliae*, які були зареєстровані у якості біо-інсектицидів для контролю шкідників-комах у Сполучених Штатах Америки та багатьох інших країнах. Повідомлялося, що *Metarhizium anisopliae* заражує багатьох видів комах, зокрема підземних термітів (*Reticulitermes* та *Coptotermes* spp.), злакових кореневих черв'яків (*Diabrotica* spp.), косарів борознистих (*Otiorhynchus sulcatus*), корневих довгоносики цитрусових (*Diaprepes abbreviatus*), японських жуків (*Popillia japonica*) та личинок європейського жука (*Rhizotrogus majalis*).

У якості природних засобів біопестициди пропонують більш екологічно безпечні рішення для контролю шкідників та/або для застосування в комбінації з хімічним пестицидом. Однак недоліки використання біопестицидів включають ефективну доставку на територію, яка підлягає обробці, та потенційні фітотоксичні впливи складів на сільськогосподарські культури та рослини. Часто біопестициди можуть засмічувати форсунки пристроїв для доставки та/або прилипати до внутрішніх поверхонь ємності для доставки (часто іменоване як "утворення плям"), оскільки деякі біопестициди (наприклад, *Metarhizium* spp.) являють собою нерозчинні гідрофобні частки. Було прийнято рішення включати поверхнево-активні речовини у біопестицидні складки; однак було встановлено, що багато поверхнево-активних речовин надають фітотоксичні ефекти на рослини – зокрема ті, які мають важливе сільськогосподарське значення.

Існує значна потреба у біопестицидних складах, які надають низькі фітотоксичні ефекти на рослини та ефективно доставляються, а також не забивають форсунки або не прилипають до внутрішніх поверхонь пристроїв для доставки при їх нанесенні.

У Європейському патенті № 0406103 розкривають пестицидні композиції на основі мікроорганізмів, способи їх одержання та їх застосування у сільському господарстві.

У патенті Великої Британії № 2255018 розкривають аерозолі з ентомопатогенними організмами та способи контролю комах.

У публікації заявки на патент США № 2012/0039976 розкривають застосування екстрактів міцелію ентомопатогенних грибів на стадії перед спороутворенням (перед утворенням конідій) у якості аттрактантів для та/або патогенів комах та членистоногих.

В опублікованій РСТ заявці на патент № WO 95/10597 розкривають ентомопатогенні складки, які включають конідії ентомопатогенного гриба та носій. Описані способи знищення комах, наприклад справжніх саранових, із застосуванням розкритих складів.

В опублікованій РСТ заявці на патент № WO 08/065413 розкривають складки ентомопатогенних грибів для контролю комах.

У патенті США № 5888989 розкривають інсектицидні та акарицидні композиції силафлуофену та щонайменше одного ентомопатогенного гриба, такого як, наприклад, *Beauveria bassiana*.

У патенті США № 5512280 розкривають підтримання та довгострокову стабілізацію грибних конідій із застосуванням поверхнево-активних речовин.

У публікації заявки на Європейський патент № 1884160 розкривають біопестицидні композиції, які містять грибні спори, патогенні для іксодових кліщів, полісорбат та парафінову олію.

У публікації заявки на патент США № 2010/0112060 розкривають інсектицидні композиції, які містять спори ентомопатогенних грибів, суспендовані в емульсіях за типом "олія у воді", які

містять солі жирних кислот, багатоатомні спирти та додаткові емульгатори. В публікації додатково описують способи застосування композицій для попередження та контролю зараження комахами тварин та природних територій – зокрема розкриті зараження іксодовими кліщами.

5 У публікації заявки на патент Німеччини № DE 19707178 розкривають інсектицидні або акарицидні композиції.

В опублікованій РСТ заявці на патент № WO 11/099022 розкривають композиції та способи одержання композиції, а також способи одержання продуктів на основі грибів з інноваційною комбінацією спор у стані спокою, гриба, який зустрічається у природі, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* та *Verticillium lecanii* з ферментами, жирами та молекулами, що прискорюють ріст. Також розкрито застосування для контролю шкідників, подібних до попелиці, білокрилки, трипсів, кліща, цикадок справжніх, червеця та гусіней, а також комах, які передаються через 10 ґрунт, подібних до личинки хруща, терміта та т. п.

У патенті США № 5413784 розкривають нові та придатні біопестициди з активністю проти 15 таких шкідників-комах, як бавовняний довгоносик, білокрилка солодкої картоплі та бавовняний сліпняк. Біопестициди містять ентомопатогенний гриб з вірулентністю проти шкідників-комах, які є мішенню. Переважним грибом є *Beauveria bassiana* ATCC-7040.

У патенті США № 5939065 розкривають ентомопатогенний гриб з вірулентністю проти комах 20 сімейства справжніх саранових. Гриб являє собою штам *Beauveria bassiana* – зокрема, *B. bassiana* BbGHA1991, ATTC 72450.

У патенті США № 5516513 розкривають сільськогосподарський склад вірулентного ізоляту *Beauveria bassiana*, який має характеристики ATCC 74040 *B. bassiana*, який можна застосовувати для ефективного контролю лускокрилих комах. Як було встановлено, даний 25 штам гриба є активним проти лускокрилих на стадії яйця. Також показано активність проти лускокрилих на стадіях личинки.

У патенті США № 7241612 розкривають біопестицидну композицію для контролю комах (наприклад, довгоносиків гікорі, довгоносиків цитрусового кореня, совки трав'яної, вогняних мурах), яка містить прийнятний з точки зору сільського господарства носій та ефективну щодо 30 до комах (наприклад, довгоносиків гікорі, довгоносиків цитрусового кореня, совки трав'яної, вогняних мурах) біопестицидну кількість гриба, вибраного з групи, яка складається з *Beauveria bassiana* з відмітними характеристиками *Beauveria bassiana* NRRL 30593, *Metarhizium anisopliae* з відмітними характеристиками *Metarhizium anisopliae* NRRL 30594, *Beauveria bassiana* з відмітними характеристиками *Beauveria bassiana* NRRL 30601, *Beauveria bassiana* з відмітними характеристиками *Beauveria bassiana* NRRL 30600 або їхніх сумішей. Також спосіб контролю 35 комах (наприклад, довгоносиків гікорі, довгоносиків цитрусового кореня, совки трав'яної, вогняних мурах) включає застосування ефективної щодо до комах біопестицидної кількості композиції до комах або рослин, територій або субстратів, заражених комахами.

Для контролю різних шкідників-комах існує безліч рішень, водночас залишається потреба у складі, який буде не тільки контролювати шкідників-комах, але який може бути ефективно 40 доставлений без надання рослинам фітотоксичних ефектів при застосуванні складу. Вельми затребуваним є те, що склад можна ефективно застосовувати (наприклад, без засмічення та/або прилипання активних речовин та/або інших допоміжних речовин до поверхонь та т. д.) для контролю шкідників, та водночас він характеризується мінімальним, якщо такі існують, впливом на навколишнє середовище або фітотоксичними ефектами.

45 Короткий опис винаходу

Автори даного винаходу встановили, що склади з грибними спорами, які часто є суспендованими в олії, погано диспергуються при розведенні водою. Без прив'язки до певної теорії вважають, що якщо олійна фаза погано диспергована, крапельки олії будуть збільшуватися у розмірі, а гідрофобні грибні спори будуть притягуватися до крапельок та/або 50 знаходитися повністю всередині крапельок олії. Ці крапельки притягуються до внутрішніх стінок/поверхонь ємностей розпилювальних пристроїв (тобто, зокрема, пластикові контейнери часто застосовують у сільському господарстві), призводячи до поганого та неефективного диспергування активних речовин (наприклад, грибних спор), засмічення розпилювального устаткування (наприклад, форсунок або шлангів), а також до ускладнення в очищенні ємностей 55 та іншого устаткування для розпилення або доставки. Для усунення цієї проблеми застосовували різні системи поверхнево-активних речовин; однак фітотоксичність продовжує залишатися проблемою. Автори даного винаходу несподівано та неочікувано встановили, що правильна комбінація поверхнево-активних речовин при певних співвідношеннях, часто дуже малих кількостей однієї поверхнево-активної речовини відносно іншої, зменшувала б загальну 60 фітотоксичність конкретного складу, одночасно долаючи відомі труднощі, які виникають при

спробі належним чином доставити активні інгредієнти при розведенні їх водою та застосуванні.

Проблема, яка підлягає рішенню за допомогою біопестицидів (тобто композицій), описаних у даному документі, може бути описана відповідно.

Таблиця 1

Кількість поверхнево-активної речовини, пов'язаної з фітотоксичністю та утворенням залишкових речовин

Низький ваг. % однієї або декількох поверхнево-активних речовин у біопестициді	Оптимальний ваг. % однієї або декількох поверхнево-активних речовин у біопестициді	Високий ваг. % однієї або декількох поверхнево-активних речовин у біопестициді
Найвища фітотоксичність	Прийнятна фітотоксичність	Найнижча фітотоксичність
Мінімальна кількість залишкових речовин на пластику, погана доставка біопестициду	Допустима кількість залишкових речовин на пластику	Найбільша кількість залишкових речовин на пластику

5

Відповідно, в даному документі розкриті біопестициди (тобто композиції) та способи, які пропонують покращений та практичний підхід до контролю збитку, заподіяного культурам популяціями шкідників. Біопестициди, описані в даному документі, будуть мати перевагу при контролі шкідників, однак вони також будуть мати додаткові переваги в тому, що їх можна ефективно доставляти у кінцевому складі (тобто активні речовини та/або інші допоміжні речовини не будуть залишатися всередині накопичувальної ємності, наприклад зменшено прилипання/приклеювання активних та/або інших допоміжних речовин до внутрішніх поверхонь ємності, або не будуть засмічувати апарат для доставки або його частини, наприклад, сопла або шланга пристрою для доставки), та вони будуть приводити до мінімальних, якщо такі існують, фітотоксичних пошкоджень культур, оброблених біопестицидом у кінцевому складі.

10

15

Біопестицид буде містити відповідний з точки зору сільського господарства носій, пестицидно ефективну кількість щонайменше одного пестициду на основі грибів, а також щонайменше одну поверхнево-активну речовину. У конкретному варіанті здійснення відповідним з точки зору сільського господарства носієм є олія. У ще більш конкретному варіанті здійснення олія являє собою парафінову олію. Конкретні пестициди на основі грибів включають ентомопатогенні гриби, зокрема види Ascomycota, Alternaria, Beauveria, Lecanicillium, Metarhizium, Verticillium, Trichoderma, Aspergillus, Nomuraea, Paecilomyces, Isaria, Hirsutella, Fusarium, Cordyceps, Entomophthora, Zoophthora, Pandora, Entomophaga, Entomophthorales та Zygomycota. У конкретному варіанті здійснення біопестициди містять пестицид на основі грибів Metarhizium anisopliae (іноді іменований як Metarhizium brunneum). Окрім того, описані в даному винаході біопестициди містять щонайменше одну поверхнево-активну речовину, вибрану з естерів сорбітану та жирних кислот, естерів етоксилатів сорбіту, спиртових етоксилатів та їх комбінацій. У ще більш конкретному варіанті здійснення щонайменше одна поверхнево-активна речовина включає суміш сорбітанмоноостеарату та поліоксіетиленсорбітгексаолеату. В іншому конкретному варіанті здійснення щонайменше одна поверхнево-активна речовина може включати суміш сорбітанмоноолеату та поліоксіетиленсорбітгексаолеату. В іншому конкретному варіанті здійснення щонайменше одна поверхнево-активна речовина може включати суміш сорбітанмоноостеарату, сорбітанмоноолеату та поліоксіетиленсорбітгексаолеату. В іншому конкретному варіанті здійснення щонайменше одна поверхнево-активна речовина може включати суміш сорбітанмоноостеарату та сорбітанмоноолеату.

20

25

30

35

Біопестициди, описані в даному документі, можуть додатково містити протиосаджувальний засіб. У конкретному варіанті здійснення протиосаджувальний засіб включає високодисперсний оксид кремнію.

У ще одному варіанті здійснення описаний у даному документі біопестицид містить прийнятний з точки зору сільського господарства носій, де носій включає парафінову олію, щонайменше один пестицид на основі грибів, де щонайменше один пестицид на основі грибів включає Metarhizium anisopliae, щонайменше одну поверхнево-активну речовину, де щонайменше одна поверхнево-активна речовина включає суміш сорбітанмоноостеарату та поліоксіетиленсорбітгексаолеату, а також протиосаджувальний засіб, де протиосаджувальний засіб включає високодисперсний оксид кремнію. Сорбітанмоноостеарат може бути замінений на сорбітанмоноолеат.

40

45

В одному варіанті здійснення додаткові корисні з точки зору сільського господарства інгредієнти (наприклад, корисні мікроорганізми, сигнальні молекули, інсектициди, фунгіциди, нематодциди, а також їхні комбінації) також можуть застосовуватися в комбінації з описаними в даному документі біопестицидами, зокрема як частина тієї ж композиції, або застосовуватися у якості окремої обробки.

У даному документі також розкриті способи контролю шкідників. В одному варіанті здійснення спосіб включає приведення одного або декількох шкідників рослин у контакт з біопестицидом, який містить відповідний з точки зору сільського господарства носій, пестицидно ефективну кількість щонайменше одного пестициду на основі грибів, а також щонайменше одну поверхнево-активну речовину, де щонайменше одна поверхнево-активна речовина вибрана з естерів сорбітану та жирних кислот, естерів етоксилатів сорбіту, спиртових етоксилатів та їхніх комбінацій.

Додатково розкриті насіння, вкриті біопестицидом, який містить відповідний з точки зору сільського господарства носій, пестицидно ефективну кількість щонайменше одного пестициду на основі грибів, а також щонайменше одну поверхнево-активну речовину, де щонайменше одна поверхнево-активна речовина вибрана з естерів сорбітану та жирних кислот, естерів етоксилатів сорбіту, спиртових етоксилатів та їхніх комбінацій.

Детальний опис винаходу

Розкриті варіанти здійснення належать до композицій та способів контролю шкідників.

Визначення

Мається на увазі, що форми однини, які застосовуються в даному документі, також включають форми множини, якщо з контексту вочевидь не випливає інше.

Використовувані в даному документі терміни "активний", "активний інгредієнт", "сільськогосподарський активний інгредієнт" і т. д. означають будь-який біологічний організм або хімічний елемент, молекулу, або сполуку, або їхню суміш, які мають біологічну активність у насінні, рослині або при захворюванні або шкіднику насіння або рослини. Такі активні інгредієнти включають без обмеження пестициди, гербіциди, добрива, регулятори росту рослин, лікарські засоби, барвники, біологічні аттрактанти, приманки та феромони.

Мається на увазі, що термін "носії" означає "прийнятний з точки зору сільського господарства носій". Мається на увазі, що "прийнятний з точки зору сільського господарства носій" стосується будь-якого матеріалу, який можна застосовувати для доставки активних речовин (наприклад, мікроорганізмів, описаних у даному документі, корисного(их) з точки зору сільського господарства інгредієнта(ів), біологічно активного(их) інгредієнта(ів) і т. д.) у рослину або частину рослини (наприклад, листя рослини) та який переважно може застосовуватися (щодо рослини, частини рослини (наприклад, листя, насіння) або ґрунту), не надаючи несприятливого ефекту на ріст рослини, структуру ґрунту, дренаж ґрунту або т. п.

Мається на увазі, що вираз "сумісний з ґрунтом носій" стосується будь-якого матеріалу, який можна додавати у ґрунт, що не спричиняє/має несприятливого впливу на ріст рослин, структуру ґрунту, дренаж ґрунту тощо.

Мається на увазі, що вираз "сумісний з насінням носій" стосується будь-якого матеріалу, який можна додавати до насіння, що не спричиняє/має негативний вплив на насіння, рослину, що виростає з насіння, проростання насіння тощо.

Мається на увазі, що вираз "сумісний з листям носій" стосується будь-якого матеріалу, який можна додавати до рослини або частини рослини, що не спричиняє/має негативний вплив на рослину, частину рослини, ріст рослин, здоров'я рослини тощо.

Використовуваний у даному документі термін "пестицид на основі грибів" означає грибний організм або у вегетативному стані, або у стані спокою (наприклад, спора), який є патогенним щодо шкідника-мішені – такого, як комаха, представник Asagi або нематода. Використовуваний у даному документі термін "спора" має своє звичайне значення, яке добре відомо та зрозуміло спеціалістам у даній галузі та стосується мікроорганізму в його стані спокою, захищеному стані.

Використовуваний у даному документі термін "ентомопатогенний" означає, що пестицид на основі грибів є патогенним відносно щонайменше однієї комахи-мішені. Використовуваний у даному винаході "ентомопатогенний гриб" являє собою гриб, який здатний вражати, інфікувати, знищувати, призводити до втрати активності, викликати захворювання та/або викликати ушкодження комахи, та, таким чином, його можна застосовувати у контролі зараження комахами за рахунок негативного впливу на життєздатність або ріст комахи-мішені.

Використовуваний у даному документі термін "акарипатогенний" означає, що пестицид на основі грибів є патогенним щодо щонайменше одного представника Asagi, який є мішенню як наприклад, кліща або іксодового кліща. Використовуваний у даному документі "акарипатогенний гриб" являє собою гриб, який здатний вражати, інфікувати, знищувати, призводити до втрати

активності, спричиняти захворювання та/або пошкодження представника Asagi, та, таким чином, його можна застосовувати при контролі зараження представником Asagi за рахунок негативного впливу на життєздатність або розвиток представника Asagi, який є мішенню.

Використовуваний у даному документі "фермент, що руйнує кутикулу" являє собою фермент, який здатний щонайменше частково руйнувати кутикулу шкідника, як наприклад, епікутикулу та/або прокутикулу. Екзогенно застосовуваний фермент, що руйнує кутикулу, може підвищувати ефективність пестициду на основі грибів шляхом підвищення здатності пестициду на основі грибів колонізувати кутикулу шкідника та/або проходити скрізь неї для досягнення порожнини тіла шкідника.

Використовуваний у даному документі "екзогенно застосовуваний" означає, що фермент, що руйнує кутикулу, застосовують незалежно (тобто у якості окремого інгредієнта) від композицій, розкритих у даному документі, а також будь-якого фермента, продукovanого пестицидом на основі грибів.

"Екзогенно застосовуваний" фермент, що руйнує кутикулу, знаходиться у формі композиції "виділеного" ферменту.

Термін "виділений" означає, що фермент знаходиться у формі або навколишньому середовищі, яке не зустрічається у природі, тобто фермент щонайменше частково очищений від одного, або декількох, або всіх з складників, які зустрічаються у природі, з якими він пов'язаний у природі. Таким чином, хоча ендогенно продукований пестицидом на основі грибів ферменти будуть впливати на ефективність, виділений фермент не включає фермент, ендогенно продукований пестицидом на основі грибів під час обробки шкідника у способах за даним винаходом. Виділений фермент може бути присутнім у формі композиції очищеного ферменту або зразка ферментативного бульйону, який містить фермент.

Термін "шкідник" стосується будь-якої тварини наукової класифікації (типу) Arthropoda, зокрема Insecta (наприклад, білокрилок, трипсів, довгоносиків) та Arachnida, які включають без обмеження кліщів, іксодових кліщів, павукоподібних та інших подібних безхребетних.

Використовуваний у даному документі термін "контроль" або "контролювання", як наприклад, у фразі: "контроль" шкідників або популяцій шкідників або "контролювання" шкідників або популяцій шкідників, або як у фразі: "контролювання" шкідників стосується попередження, зменшення, знищення, пригнічення росту або усунення шкідника або популяції шкідників, які визначені у даному документі. Насправді "контроль" або "контролювання", використовуваний у даному документі, стосується будь-якої ознаки успіху в попередженні, знищенні, пригніченні, ууенні, зниженні або зменшенні інтенсивності зараження шкідником або популяцією шкідників.

Використовувані в даному документі терміни "ефективна кількість", "ефективна концентрація" або "ефективна доза" визначаються як кількість, концентрація або доза пестициду на основі грибів, достатні для того, щоб спричинити інфікування шкідника, яке потім приведе до контролю шкідників. Фактична ефективна доза за абсолютною величиною залежить від факторів, зокрема коефіцієнта смертності цільових шкідників відносно рівня, при якому застосовують пестицид на основі грибів, синергічних або антагоністичних взаємодій між іншими активними або інертними інгредієнтами, які можуть підвищувати або знижувати активність пестициду на основі грибів, характерної чутливості життя життєвого циклу та виду шкідника, а також стабільності пестициду на основі грибів у композиціях. "Ефективна кількість", "ефективна концентрація" або "ефективна доза" пестициду на основі грибів можуть бути визначені, наприклад, за допомогою звичайного експерименту доза-ефект.

Мається на увазі, що застосований у даному документі термін "корисний з точки зору сільського господарства інгредієнт(и)" означає будь-який засіб або комбінацію засобів, здатних спричиняти або забезпечувати корисний та/або застосовний ефект у сільському господарстві. Мається на увазі, що використовуваний у даному документі термін "корисний (і) з точки зору сільського господарства мікроорганізм(и)", "корисний з точки зору сільського господарства мікроб", "корисні з точки зору сільського господарства бактерії" і т. д. призначені для визначення будь-якого мікроорганізму (наприклад, бактерії, гриба і т. д. або їхньої комбінації) незалежно від того, чи знаходиться мікроорганізм у вегетативному стані або формі спори, який здатний викликати або забезпечувати позитивний та/або корисний ефект у сільському господарстві (наприклад, підвищення росту рослин, забезпечення фунгіцидної активності і т. д.).

Мається на увазі, що використовуваний в даному документі термін "азотфіксуючий(і) організм(и)" стосується будь-якого організму, здатного перетворювати атмосферний азот ( $N_2$ ) в аміак ( $NH_3$ ).

Використовуваний у даному документі вираз "організм, що солюбілізує фосфати" стосується будь-якого організму, здатного перетворювати нерозчинний фосфат у розчинну форму

фосфатів.

Використовувані у даному документі терміни “спора”, “спора мікроорганізму” і т. д. мають свої звичні значення, які добре відомі та зрозумілі спеціалістам у даній галузі. Використовувані у даному документі терміни “спора” та “спора мікроорганізму” стосуються мікроорганізму в його стані спокою, захищеному стані.

Мається на увазі, що використовуваний у даному документі термін “інокулят” означає будь-яку форму клітин мікроорганізму або спори, які здатні розповсюджуватися на або в ґрунті, коли умови температури, вологості та т. д. є сприятливими для росту мікроорганізмів.

Мається на увазі, що використовуваний у даному документі термін “ізомер(и)” включає в себе всі стереоізомери сполук та/або молекул, згаданих у даному документі (наприклад, флавоноїди, LCO, CO, хітинові сполуки, жасмонові кислоти, лінолеві кислоти, ліноленові кислоти, карикіни або похідні будь-яких цих молекул та т. д.), зокрема енантіомери, діастереомери, а також всі конформери, ротамери та таутомери, якщо не вказано інше. Сполуки та/або молекули, розкриті в даному документі, містять усі енантіомери або у вигляді фактично чистої лівообертальної або правообертальної форми, або у вигляді рацемічної суміші, або у вигляді будь-якого співвідношення енантіомерів. Якщо у варіантах здійснення розкривають (D)-енантіомер, цей варіант здійснення містить також (L)-енантіомер; якщо у варіантах здійснення розкривають (L)-енантіомер, цей варіант здійснення містить також (D)-енантіомер. Якщо у варіантах здійснення розкривається (+)-енантіомер, такий варіант здійснення також включає (-)-енантіомер; якщо у варіантах здійснення розкривається (-)-енантіомер, такий варіант здійснення також включає (+)-енантіомер. Якщо у варіантах здійснення розкривається (S)-енантіомер, такий варіант здійснення також включає (R)-енантіомер; якщо у варіантах здійснення розкривається (R)-енантіомер, такий варіант здійснення також включає (S)-енантіомер. Варіанти здійснення передбачають включення будь-яких діастереомерів сполук та/або молекул, згаданих у даному документі, у діастереомерно чистій формі та у формі сумішей у всіх співвідношеннях. Якщо стереохімія ясно не вказана у хімічній структурі або хімічній назві, хімічна структура або хімічна назва передбачає охоплення усіх можливих стереоізомерів, конформерів, ротамерів та таутомерів зображених сполук та/або молекул.

Мається на увазі, що використовувані в даному документі терміни “рослина(и)” і “частина(и) рослини” означають усі рослини та популяції рослин – такі, як бажані і небажані дикі або культурні рослини (зокрема культурні рослини, які зустрічаються в природі). Культурні рослини можуть являти собою рослини, які можна отримувати за допомогою традиційної селекції рослин та способів оптимізації, або за допомогою способів біотехнології та генної інженерії, або за допомогою комбінацій цих способів, зокрема трансгенні рослини та сорти рослин, що охороняються або не охороняються правами селекціонерів рослин. Частини рослини слід розуміти як такі, що означають усі частини та органи рослин над та під землею, такі як пагін, листок, квітка та корінь, як приклади можна згадати листя, хвою, квітконіжки, стебла, квітки, плодові тіла, плоди, насіння, коріння, бульби та кореневища. Частини рослини також включають зібраний матеріал та матеріал для вегетативного та генеративного розмноження (наприклад, живці, бульби, кореневища, відсадки та насіння тощо).

Мається на увазі, що використовуваний у даному документі термін “листя” означає всі частини та органи рослин, які знаходяться над землею. Необмежувальні приклади, зокрема, включають листя, голки, стебла, черешки, квіти, плодові тіла, плоди і т. д. Мається на увазі, що використовуваний у даному документі термін “некореневе застосування”, “підданий некореновому застосуванню” та його варіанти включають застосування активного інгредієнта щодо листя або частин рослини, які знаходяться над землею (наприклад, листя рослини). Застосування можна здійснювати шляхом будь-якого способу, відомого з рівня техніки (наприклад, розпилення активного інгредієнта).

Мається на увазі, що використовуваний у даному документі термін “джерело” конкретного елемента означає сполуку цього елемента, яка щонайменше в розглянутих ґрунтових умовах не робить елемент повністю доступним для поглинання рослиною.

Мається на увазі, що використовуваний у даному документі термін “живильна(и) речовина(и)” стосується будь-якої живильної речовини (наприклад, вітамінів, макромінералів, живильних мікроелементів, мікромінералів, органічних кислот і т. д.), яка є необхідною для росту рослини, її здоров'я та/або розвитку рослини.

Мається на увазі, що використовуваний у даному документі термін “гербіцид(и)” стосується будь-якого засобу або комбінації засобів, здатних знищувати бур'яни та/або пригнічувати ріст бур'янів (при цьому пригнічення за певних умов є оборотним).

Мається на увазі, що застосовуваний вираз “фунгіцид(и)” передбачає посилення на будь-який засіб або комбінацію засобів, здатних знищувати гриби та/або пригнічувати ріст грибів.



Мається на увазі, що застосовуваний вираз "інсектицид(и)" стосується будь-якого засобу або комбінацію засобів, здатних знищувати одну або декілька комах та/або пригнічувати ріст однієї або декількох комах.

5 Мається на увазі, що використовуваний у даному документі термін "нематоцид(и)" стосується будь-якого засобу або комбінації засобів, здатних знищувати одну або декілька нематод та/або пригнічувати ріст однієї або декількох нематод.

Мається на увазі, що використовуваний у даному документі термін "акарицид(и)" стосується будь-якого засобу або комбінації засобів, здатних знищувати одного або декількох кліщів та/або пригнічувати ріст одного або декількох кліщів.

10 Мається на увазі, що використовуваний у даному документі термін "біостимулятор(и)" стосується будь-якого засобу або комбінації засобів, здатних покращувати метаболічні або фізіологічні процеси всередині рослин та ґрунту.

Використовувані по всьому даному опису терміни "вагові частини" або "відсоткова вага" використовують взаємозамінно в описі, де вагові відсотки кожного з окремих складників вказані у відсотках за вагою з урахуванням загальної ваги конкретної композиції, частину якої воно утворює.

Біопестициди (композиції)

Біопестициди (тобто композиції), застосовувані у варіантах здійснення, розкритих у даному документі, містять прийнятний з точки зору сільського господарства носій, пестицидно ефективну кількість щонайменше одного пестициду на основі грибів (наприклад, два або 20 більше, як наприклад, два, три, чотири, п'ять, шість, сім, вісім, дев'ять, десять та т. д.), а також щонайменше одну поверхнево-активну речовину (наприклад, дві або більше, тобто дві, три, чотири, п'ять, шість, сім, вісім, дев'ять, десять та т. д.). У конкретному варіанті здійснення щонайменше одна поверхнево-активна речовина вибрана з естерів сорбітану та жирних кислот, естерів етоксилатів сорбіту, спиртових етоксилатів та їхніх комбінацій.

Біопестициди, описані у даному документі, будуть мати перевагу при контролі шкідників, однак вони також будуть мати додаткові переваги в тому, що їх можна ефективно доставляти у кінцевому складі (тобто активні речовини та/або інші допоміжні речовини не будуть залишатися всередині накопичувальної ємності, наприклад, зменшене прилипання/приклеювання активних 30 та/або інших допоміжних речовин до внутрішніх поверхонь ємності, або не будуть засмічувати апарат для доставки або його частини, наприклад, сопла або шланга пристрою для доставки), та вони будуть призводити до мінімальних, якщо такі існують, фітотоксичних пошкоджень культур, оброблених біопестицидом у кінцевому складі. Використовуваний у даному документі засіб є "фітотоксичним", якщо він завдає шкоди або пошкодження рослині або насінині, з якими він вступає у контакт. Пошкодження або шкода щодо рослини та насінини включає в себе, наприклад, низькорослість, хімічний опік, зниження врожаю, порок розвитку, зміну кольору, відсутність проростання, зниження швидкості проростання, гибель та т. п.

Композиції пестицидів на основі грибів, описані в даному дослідженні, можуть бути у будь-якій формі за умови, що композиція здатна підтримувати необхідну активність (ефективну 40 кількість) пестициду на основі грибів незалежно від форми (наприклад, вегетативного стану або стану спокою), та композицію можна застосовувати для контролю цільового шкідника. Носій можна використовувати для забезпечення навколишнього середовища для підтримання життєздатності щонайменше одного гриба, зокрема шляхом забезпечення відповідних умов навколишнього середовища та захисту пестициду на основі грибів від шкідливих умов навколишнього середовища (наприклад, надлишкового кисню, вологості та/або ультрафіолетового випромінювання та т. п.). У випадку, коли композиції не одержують безпосередньо перед застосуванням, носій можна використовувати для підтримання активності пестициду на основі грибів під час зберігання (наприклад, у контейнері протягом усього терміну зберігання складеного продукту). Носій також можна використовувати для збереження 50 активності пестициду на основі грибів після того, як композиції пестицидів на основі грибів, описаних по всьому документу, застосують до поверхні для застосування. У конкретних варіантах здійснення носій забезпечує середовище, так що пестицид на основі грибів буде втрачати не більше ніж 1-log вихідного життєздатного вмісту (перед включенням у носій) протягом періоду щонайменше в один рік. Більше того, описані в даному документі пестициди на основі грибів можуть бути перенесені з носія на тіло шкідника-мішені (наприклад, білокрилок, трипсів, кліщів, довгоносиків, іксодових кліщів, клопів-наземників та т. д.).

У певних варіантах здійснення біопестицид може бути у формі гелю, піни, твердої речовини (такої як порошок, гранула, частка та т. п.) або рідини. У конкретному варіанті здійснення біопестицид знаходиться у формі рідини. У більш конкретному варіанті здійснення біопестицид 60 знаходиться у формі рідкої суспензії. У ще більш конкретному варіанті здійснення біопестицид

знаходиться у формі рідкої неводної суспензії.

Носій(носії)

Носій буде мати необхідні значення (та діапазони значень) за результатами реологічних вимірювань (наприклад, в'язкості, граничної напруги зсуву, модулів накопичення та модулів втрат), щоб дати змогу пестициду на основі грибів залишатися ефективним (наприклад, здатним до переносу на тіло шкідника з високою імовірністю летального наслідку, попередження осадження пестициду на основі грибів, надання можливості біопестициду бути легко повторно диспергованим та відміреним у ємність, наприклад, ємність для води та т. д.) та життєздатним одразу після складання.

В одному варіанті здійснення до складу біопестициду (тобто композиції) може входити від 0,01 ваг. % до 99,99 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити від приблизно від 0,01 ваг. % до приблизно 99,99 ваг. % носія. У ще одному варіанті здійснення до складу біопестициду може входити від приблизно 50,00 ваг. % до 99,99 ваг. % носія. Знову ж таки, при вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити від приблизно 50,00 ваг. % до приблизно 99,99 ваг. % носія. У ще одному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 50,00 ваг. % - 80,00 ваг. % носія. Знову ж таки при вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити від приблизно 50,00 ваг. % до приблизно 80,00 ваг. % носія. Таким чином, у варіантах здійснення біопестицидів, розкритих у даному документі, загальна кількість носія може становити щонайменше 0,01 ваг. % та щонайбільше 99,99 ваг. % (наприклад, від 0,01 до 99,99 ваг. %). В інших варіантах здійснення загальна кількість відповідного/прийнятного з точки зору сільського господарства носія може становити приблизно 57-55 ваг. %, 58-54 ваг. %, 59-53 ваг. %, 60-52 ваг. %, 62-50 ваг. %, 64-48 ваг. %, 66-46 ваг. %, 68-44 ваг. %, 70-42 ваг. %, 72-40 ваг. % та т. п.

У конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 80,50 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 80,50 ваг. % носія. В іншому конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 80,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 80,00 ваг. % носія. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 78,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 78,00 ваг. % носія. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 75,50 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 75,50 ваг. % носія. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 75,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 75,00 ваг. % носія. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 73,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 73,00 ваг. % носія. В іншому конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 70,50 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 70,50 ваг. % носія. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 70,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 70,00 ваг. % носія. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 68,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 68,00 ваг. % носія. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 66,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 66,00 ваг. % носія. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 64,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 64,00 ваг. % носія. В іншому конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 63,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 63,00 ваг. % носія. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 61,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 61,00 ваг. % носія. У ще одному конкретному

варіанті здійснення до складу біопестициду входить 59,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 59,00 ваг. % носія. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 58,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 58,00 ваг. % носія. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 56,00 ваг. % носія. При вимірюванні вагового відсотка носія можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 56,00 ваг. % носія. В інших варіантах здійснення біопестицид може бути утворений приблизно 70, 62, 60, 57, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 42 ваг. % носія або т. п. В одному варіанті здійснення композиції носій може являти собою рідину (наприклад, водну або неводну). В іншому варіанті здійснення композиції носій може являти собою водну рідину (наприклад, воду, цукрову воду (тобто воду, яка містить сахарозу, мальтозу та т. д.) та т. д.).

У конкретному варіанті здійснення носій являє собою неводну рідину (наприклад, олію та т. д.). Неводна рідина може являти собою здатну біологічно руйнуватися неводну рідину. Неводна рідина може являти собою "леткі органічні сполуки з низьким тиском пари (LVP-VOC)", яка являє собою хімічну "сполуку" або "суміш сполук" з (1) тиском пари меншим від 0,1 мм рт. ст. при 20 °C, (2) яка складається з хімічних сполук з більш ніж 12 атомами вуглецю, та/або (3) з точкою кипіння більшою від 216 °C. Див. визначення LVP-VOC, надане Каліфорнійською радою повітряних ресурсів (California Air Resources Board) (CARB). Неводна рідина може являти собою здатну біологічно руйнуватися неводну рідину LVP-VOC.

Необмежувальні приклади неводних рідин, прийнятих у якості носія для описаних в даному документі композицій, включають силіконові олії, вазелінові/парафінові олії, мінеральні олії, рослинні олії, гексиленглікол, гліцерин, лінолеву кислоту, олеїнову кислоту та будь-які їхні комбінації. Необмежувальні приклади комерційних мінеральних/вазелінових олій включають BRITOL 50 (доступну від Sonneborn, Inc., Мава, Нью-Джерси), олію Ultra-Fine Spray (доступну від Sunoco, Petronas Lubricants, Belgium NV), олію SunSpray 6N (доступну від Sunoco, Petronas Lubricants, Belgium NV), олію SunSpray 7E Range (доступну від Sunoco, Petronas Lubricants, Belgium NV), олію SunSpray 7N (доступну від Sunoco, Petronas Lubricants, Belgium NV), олію SunSpray 11E Range (доступну від Sunoco, Petronas Lubricants, Belgium NV), олію SunSpray 11N (доступну від Sunoco, Petronas Lubricants, Belgium NV), олію Banana Spray (доступну від Sunoco, Petronas Lubricants, Belgium NV) та олією BioSpray (доступну від Sunoco, Petronas Lubricants, Belgium NV). Прикладом силіконової олії є DM Fluid 100 CS (доступна від Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Tokyo, Японія).

У конкретному варіанті здійснення носій містить одну або декілька парафінових олій. У більш конкретному варіанті здійснення носій містить олію SunSpray 6N (доступну від Sunoco, Petronas Lubricants, Belgium NV).

Пестицид(и) на основі грибів

Можна застосовувати будь-який пестицид на основі грибів, беручи до уваги шкідника-мішені. Пестициди на основі грибів добре відомі у рівні техніки. В одному варіанті здійснення пестицид на основі грибів може бути одним або декількома ентомопатогенними грибами, одним або декількома акарипатогенними грибами або їхньою комбінацією.

В одному варіанті здійснення до складу біопестициду (тобто композиції) може входити від 0,01 ваг. % до 30,00 ваг. % пестициду на основі грибів. При вимірюванні вагового відсотка пестициду на основі грибів можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити від приблизно 0,01 ваг. % до приблизно 30,00 ваг. % пестициду на основі грибів. У ще одному варіанті здійснення до складу біопестициду може входити від 1,00 ваг. % до 15,00 ваг. % пестициду на основі грибів. Знову ж таки, при вимірюванні вагового відсотка пестициду на основі грибів можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити від приблизно від 1,00 ваг. % до приблизно 15,00 ваг. % пестициду на основі грибів. У ще одному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 5,00 ваг. % - 11,00 ваг. % пестициду на основі грибів. Знову ж таки, при вимірюванні вагового відсотка пестициду на основі грибів можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити від приблизно 5,00 ваг. % до приблизно 11,00 ваг. % пестициду на основі грибів. Таким чином, у варіантах здійснення біопестицидів, розкритих у даному документі, загальна кількість пестициду на основі грибів може становити щонайменше 0,01 ваг. % та щонайбільше 30,00 ваг. % (наприклад, від 0,01 до 30,00 ваг. %). В інших варіантах здійснення ваг. % пестициду на основі грибів може становити приблизно 10-12, 8-14, 6-16, 4-18 або т. п.

У конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 11,00 ваг. % пестициду на основі грибів. При вимірюванні вагового відсотка пестициду на основі грибів можуть мати

місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 11,00 ваг. % пестициду на основі грибів. В інших варіантах здійснення ваг. % пестициду на основі грибів може становити приблизно 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17 або 18.

Необмежувальні приклади пестицидів на основі грибів, які можна застосовувати в композиціях, розкритих у даному документі, описані у McCoy, C. W., Samson, R. A., and Coucias, D. G. "Entomogenous fungi. In "CRC Handbook of Natural Pesticides. Microbial Pesticides, Part A. Entomogenous Protozoa and Fungi." (C. M. Inoffo, ed.), (1988): Vol. 5, 151-236; Samson, R. A., Evans, H.C., and Latge', J. P. "Atlas of Entomopathogenic Fungi." (Springer-Verlag, Berlin) (1988); i deFaria, M. R. and Wraight, S. P. "Mycoinsecticides and Mycoacaricides: A comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types." Biol. Control (2007), doi: 10.1016/j.biocontrol.2007.08.001.

В одному варіанті здійснення необмежувальні приклади пестицидів на основі грибів, які можна застосовувати у композиціях, розкритих у даному документі, включають види Coelomycidium, Myiophagus, Coelemomyces, Lagenidium, Leptolegnia, Couchia, Sporodiniella, Conidiobolus, Entomophaga, Entomophthora, Erynia, Massospora, Meristacrum, Neozygites, Pandora, Zoophthora, Blastodendron, Metschnikowia, Mycoderma, Ascophaera, Cordyceps, Torrubia, Nectria, Hypocrella, Calonectria, Filariomyces, Hesperomyces, Trenomyces, Myriangium, Podonectria, Akanthomyces, Aschersonia, Aspergillus, Beauveria, Culicinomyces, Engyodontium, Fusarium, Gibellula, Hirsutella, Hymenostilbe, Isaria, Metarrhizium, Nomuraea, Paecilomyces, Paraisaria, Pleurodesmospora, Polycephalomyces, Pseudogibellula, Sorosporella, Stillbella, Tetranacrium, Tilachlidium, Tolypocladium, Verticillium, Aegerita, Filobasidiella, Septobasidium, Uredinella та їхні комбінації.

Необмежувальні приклади конкретних видів, які можуть бути корисними у якості інсектициду на основі грибів у біопестицидах, описаних у даному документі, включають Trichoderma hamatum, Trichoderma hazarium, Alternaria cassiae, Fusarium lateritum, Fusarium solani, Lecanicillium lecanii, Aspergillus parasiticus, Verticillium lecanii, Metarrhizium anisopliae та Beauveria bassiana. В одному варіанті здійснення розкриті у даному документі композиції можуть включати будь-який з наведених вище пестицидів на основі грибів, зокрема будь-яку їхню комбінацію. В іншому варіанті здійснення пестицид на основі грибів є стабільним, так що пестицид на основі грибів зберігає достатньо ефективну активність при його застосуванні. Способи одержання стабільних грибних організмів відомі у рівні техніки. В одному варіанті здійснення пестицид на основі грибів присутній у композиції у вигляді стабільної спори.

В одному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один пестицид на основі грибів з роду Metarrhizium spp., такий як Metarrhizium anisopliae (також може називатися у рівні техніки як Metarrhizium anisopliae, Metarrhizium brunneum, або "зелена мускардина"). Щонайменше в одному варіанті здійснення пестицид на основі грибів містить штам Metarrhizium anisopliae. В іншому варіанті здійснення біопестицид містить спори штаму Metarrhizium anisopliae.

У конкретному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один пестицид на основі грибів, який містить штам F52 Metarrhizium anisopliae (також відомий як штам 52 Metarrhizium anisopliae, штам 7 Metarrhizium anisopliae, штам 43 Metarrhizium anisopliae, BIO-1020, TAE-001 Metarrhizium anisopliae та депонований під номерами DSM 3884, DSM 3885, ATCC 90448, SD 170 та ARSEF 7711), доступний від Novozymes Biologicals, Inc., США. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один пестицид на основі грибів, який включає спори штаму F52 Metarrhizium anisopliae.

У ще одному варіанті здійснення біопестицид може додатково містити щонайменше один пестицид на основі грибів з роду Beauveria spp. – такий як, наприклад, Beauveria bassiana. Щонайменше в одному варіанті здійснення пестицид на основі грибів додатково містить штам Beauveria bassiana. В іншому варіанті здійснення біопестицид додатково містить спори штаму Beauveria bassiana.

У конкретному варіанті здійснення біопестицид додатково містить щонайменше один пестицид на основі грибів, який містить штам ATCC-74040 Beauveria bassiana. В іншому варіанті здійснення біопестицид додатково містить щонайменше один пестицид на основі грибів, який містить спори штаму ATCC-74040 Beauveria bassiana. В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид додатково містить щонайменше один пестицид на основі грибів, який містить спори штаму ATCC-74250 Beauveria bassiana. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид додатково містить щонайменше один пестицид на основі грибів, який містить суміш штаму ATCC-74040 Beauveria bassiana та штаму ATCC-74250 Beauveria bassiana. У ще одному варіанті

здійснення біопестицид додатково містить щонайменше один пестицид на основі грибів, який містить суміш спор штаму ATCC-74040 *Beauveria bassiana* та штаму ATCC-74250 *Beauveria bassiana*.

У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестициди, описані в даному документі, можуть містити комбінацію грибів. В одному варіанті здійснення біопестициди можуть містити два або більше пестицидів на основі грибів, які є різними штамми того ж самого виду. В іншому варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше два різних пестициди на основі грибів, які є штамми різних видів. В одному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один пестицид на основі грибів з роду *Metarhizium* spp. та щонайменше один пестицид на основі грибів з роду *Beauveria* spp. В іншому варіанті здійснення біопестициди містять спори *Metarhizium* spp. та *Beauveria* spp.

У конкретному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один пестицид на основі грибів, де щонайменше одним пестицидом на основі грибів є штам *Metarhizium anisopliae* та щонайменше одним пестицидом на основі грибів є штам *Beauveria bassiana*. В іншому варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один пестицид на основі грибів, де пестицид на основі грибів містить спори *Metarhizium anisopliae* та *Beauveria bassiana*.

У більш конкретному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один пестицид на основі грибів, де щонайменше одним пестицидом на основі грибів є штам F52 *Metarhizium anisopliae* та щонайменше одним пестицидом на основі грибів є штам штаму ATCC-74040 *Beauveria bassiana*. У ще одному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один пестицид на основі грибів, де пестицид на основі грибів містить спори штаму F52 *Metarhizium anisopliae* та штаму ATCC-74040 *Beauveria bassiana*.

У ще одному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один пестицид на основі грибів, де щонайменше одним пестицидом на основі грибів є штам F52 *Metarhizium anisopliae* та щонайменше одним пестицидом на основі грибів є штам штаму ATCC-74250 *Beauveria bassiana*. У ще одному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один пестицид на основі грибів, де пестицид на основі грибів містить спори штаму F52 *Metarhizium anisopliae* та штаму ATCC-74250 *Beauveria bassiana*.

У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один пестицид на основі грибів, де щонайменше одним пестицидом на основі грибів є штам F52 *Metarhizium anisopliae*, щонайменше одним пестицидом на основі грибів є штам штаму ATCC-74040 *Beauveria bassiana*, та щонайменше одним пестицидом на основі грибів є штам штаму ATCC-74250 *Beauveria bassiana*. У ще одному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один пестицид на основі грибів, де пестицид на основі грибів включає спори штаму F52 *Metarhizium anisopliae*, штаму ATCC-74040 *Beauveria bassiana* та штаму ATCC-74250 *Beauveria bassiana*.

Пестицид на основі грибів може бути одержаний у процесі ферментації у рідких або твердих культуральних середовищах. Середовища можуть мати високі концентрації вуглецю та азоту для забезпечення більш високих виходів продукту. Необмежувальні приклади придатних джерел азоту включають гідролізований казеїн, дріжджовий екстракт, гідролізований соєвий білок, гідролізований білок насіння бавовника та гідролізований клейковинний білок кукурудзи. Необмежувальні приклади придатних джерел вуглецю включають вуглеводи, зокрема глюкозу, фруктозу та сахарозу, а також гліцерин та/або такі зерна, як рис або ячмінь.

Способи ферментації можна проводити з використанням традиційних способів ферментації, як наприклад, технік аеробного культивування у рідкому середовищі, культивування у струшуваній колбі, а також мікроферментації або ферментації у крупних масштабах (наприклад, безперервної, періодичної, періодичної з додаванням субстрату, твердофазної ферментації та т. п.) у лабораторних або промислових ферментаторах, та такі способи добре відомі у рівні техніки. Незважаючи на спосіб одержання, застосовуваний для одержання грибного організму, передбачається, що пестицид на основі грибів можна застосовувати у якості пестициду безпосередньо з культурального середовища (наприклад, рису) або піддавати очищенню та/або додатковим стадіям обробки (наприклад, способу сушки). В одному варіанті здійснення після ферментації грибний організм може бути вилучений за допомогою звичайних методик (наприклад, фільтрацією, центрифугуванням, механічним вилученням (наприклад, витрушуванням грибного організму з культурального середовища) та т. д.). У якості альтернативи грибний організм може бути висушений (наприклад, повітряною сушкою, ліофільною сушкою або сушкою-розпиленням для зниження рівня вологості та зберіганням при відповідній температурі, наприклад, кімнатній температурі).

Поверхнево-активна речовина(и)

Поверхнево-активні речовини добре відомі у рівні техніки та для описаних в даному

документі біопестицидних композицій може бути використана будь-яка комбінація придатних поверхнево-активних речовин або систем поверхнево-активних речовин. Не прив'язуючись до певних теорій автори даного винаходу вважають, що поверхнево-активні речовини, придатні для описаних у даному документі біопестицидів (тобто композицій), будуть модифікувати властивості носія для збільшення диспергування та/або суспендування біопестицидів у водних розчинах (тобто стабілізувати емульсії типу "олія у воді" при розведенні біопестициду водою). Окрім того, передбачається, що шляхом модифікування носія з метою підвищення диспергування та/або суспендування біопестицидів у водному розчині біопестицид зможе бути ефективно доставлений (наприклад, за допомогою розпилювача) без активних речовин, які прилипають/приклеюються до внутрішніх стінок пристрою для доставки або які засмічують деталі для доставки (наприклад, форсунки розпилювачів, трубопровід розпилювача і т. д.).

Придатні поверхнево-активні речовини для розкритих у даному документі біопестицидів матимуть мінімальні, якщо взагалі матимуть, негативні ефекти на життєздатність пестицидів на основі грибів.

В одному варіанті здійснення до складу біопестициду (тобто композиції) може входити 1,00 ваг. % – 50,00 ваг. % поверхнево-активної речовини. При вимірюванні вагового відсотка загального вмісту поверхнево-активної речовини можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити від приблизно 1,00 ваг. % до приблизно 50,00 ваг. % поверхнево-активної речовини. У ще одному варіанті здійснення до складу біопестициду може входити 1,00 ваг. % – 40,00 ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини. Знову ж таки при вимірюванні вагового відсотка загального вмісту поверхнево-активної речовини можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити від приблизно 1,00 ваг. % до приблизно 40,00 ваг. % поверхнево-активної речовини. У ще одному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 2,00 ваг. % – 30,00 ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини. Знову ж таки при вимірюванні вагового відсотка загального вмісту поверхнево-активної речовини можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити від приблизно 2,00 ваг. % до приблизно 30,00 ваг. % поверхнево-активної речовини. Таким чином, у варіантах здійснення біопестицидів, розкритих у даному документі, загальна кількість поверхнево-активної речовини може становити щонайменше 1,00 ваг. % та щонайбільше 50,00 ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини (наприклад, від 1,00 до 50,00 ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини). В інших варіантах здійснення даного документу ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини може становити приблизно 29-31, 28-32, 27-33, 26-34, 25-35, 24-36 або 22-28.

У конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 7,50 ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини. При вимірюванні вагового відсотка загального вмісту поверхнево-активної речовини можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 7,50 ваг. % поверхнево-активної речовини. В іншому конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 10,00 ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини. При вимірюванні вагового відсотка загального вмісту поверхнево-активної речовини можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 10,00 ваг. % поверхнево-активної речовини. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 15,00 ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини. При вимірюванні вагового відсотка загального вмісту поверхнево-активної речовини можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 15,00 ваг. % поверхнево-активної речовини. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 20,00 ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини. При вимірюванні вагового відсотка загального вмісту поверхнево-активної речовини можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 20,00 ваг. % поверхнево-активної речовини. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 25,00 ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини. При вимірюванні вагового відсотка загального вмісту поверхнево-активної речовини можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 25,00 ваг. % поверхнево-активної речовини. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 27,75 ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини. При вимірюванні вагового відсотка загального вмісту поверхнево-активної речовини можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 27,75 ваг. % поверхнево-активної речовини. В іншому конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 30,00 ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини. При вимірюванні вагового відсотка загального вмісту поверхнево-активної речовини можуть мати місце незначні відхилення, та до складу

біопестициду може входити приблизно 30,00 ваг. % поверхнево-активної речовини. В інших варіантах здійснення ваг. % загального вмісту поверхнево-активної речовини може становити приблизно 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 або 40.

Наступне передбачає декілька необмежувальних прикладів поверхнево-активних речовин, деякі можуть бути придатними для застосування з біопестицидами, описаними у даному документі. Вибирають різні види поверхнево-активних речовин, та вони містяться у певних співвідношеннях для одержання біопестициду з певними властивостями (наприклад, розчинного у водному розчині, не шкідливого для активних речовин, з мінімальними фітотоксичними ефектами, зниженим прилипанням/приклеюванням до інструментів/пристроїв для нанесення складів та т. д.).

#### Аніонні поверхнево-активні речовини

Описані в даному документі біопестициди можуть містити щонайменше одну або декілька аніонних поверхнево-активних речовин. Аніонна(i) поверхнево-активна(i) речовина(и) може(можуть) являти собою або розчинні у воді аніонні поверхнево-активні речовини, нерозчинні у воді аніонні поверхнево-активні речовини, або комбінацію розчинних у воді аніонних поверхнево-активних речовин та не розчинних у воді аніонних поверхнево-активних речовин.

Необмежувальні приклади розчинних у воді поверхнево-активних речовин включають алкілсульфати, алкілові ефіри сірчаної кислоти, алкілові ефіри амідів сірчаної кислоти, алкіларилполіефіри сірчаної кислоти, алкіларилсульфати, алкіларил сульфонати, моногліцериди сірчаної кислоти, алкілсульфонати, алкіламідсульфонати, алкіларилсульфонати, бензолсульфонати, толуолсульфонати, ксилосулфонати, кумолсульфонати, алкілбензолсульфонати, алкілдіфенілоксидсульфонат, альфа-олефінілсульфонати, алкілнафталінсульфонати, сульфонати на основі парафінів, сульфонати лігніну, алкілсульфосукцинати, етоксильовані сульфосукцинати, алкілові ефіри сульфосукцинатів, алкіламідні сульфосукцинати, алкілсульфосукцинамат, алкілсульфоацетати, алкілфосфати, ефіри фосфорної кислоти, алкілові ефіри фосфорної кислоти, ацилсаркозинати, ацилізетіонати, N-ацилтаурати, N-ацил-N-алкілтаурати, алкілкарбоксилати або їх комбінації.

Комерційно доступні поверхнево-активні речовини, придатні для описаних у даному документі біопестицидів, включають Ninate 60E. В одному варіанті здійснення біопестицид містить Ninate 60E.

#### Неіонні поверхнево-активні речовини

Описані в даному документі біопестициди можуть містити щонайменше одну або декілька неіонних поверхнево-активних речовин. Неіонна(i) поверхнево-активна(i) речовина(и) може(можуть) являти собою або розчинні у воді неіонні поверхнево-активні речовини, нерозчинні у воді неіонні поверхнево-активні речовини, або комбінацію розчинних у воді неіонних поверхнево-активних речовин та нерозчинних у воді неіонних поверхнево-активних речовин.

#### Нерозчинні у воді неіонні поверхнево-активні речовини

Необмежувальні приклади нерозчинних у воді неіонних поверхнево-активних речовин включають алкільні та арильні етери гліцерину, гліколеві етери, етаноламідів, сульфоаниламідів, спирти, амідів, етоксилати спиртів, естери гліцерину, гліколеві естери, етоксилати естеру гліцерину та гліколевих естерів, сахарні алкілполіглікозиди, поліоксіетильовані жирні кислоти, конденсати алканоламіну, алканоламідів, третичні ацетиленові гліколі, поліоксіетильовані меркаптани, естери карбонових кислот, поліоксіетильовані поліоксипропіленгліколі, естери сорбітану та жирних кислот, естери сорбіту та етоксилату або їхні комбінації. Також включають блок-співполімери EO/PO (EO являє собою етиленоксид, PO являє собою пропіленоксид), полімери та співполімери EO, поліаміни та полівінілпіролідони.

Комерційно доступні нерозчинні у воді неіонні поверхнево-активні речовини, які можуть бути придатними для описаних у даному документі біопестицидів, включають Tomadol® 91-2.5, Tomadol® 23-1, Tomadol® 23-3, Span™ 20, Span™ 40, Span™ 60, Span™ 65, Span™ 80, Span™ 85, Arlatone® TV, Atlas® G-1086, Atlas® G-1096, Atlox® 1045A, Cirrasol® G-1086, Cirrasol® G-1096 та їхні комбінації.

В одному варіанті здійснення описані у даному документі біопестициди містять щонайменше одну або декілька нерозчинних у воді неіонних поверхнево-активних речовин. В іншому варіанті здійснення описані у даному документі біопестициди містять щонайменше одну нерозчинну у воді неіонну поверхнево-активну речовину, вибрану з естерів сорбітану та жирних кислот, етоксилату естерів сорбіту та їхніх комбінацій. Необмежувальні приклади естерів сорбіту та жирних кислот, які можуть бути придатні для описаних у даному документі біопестицидів,

включають сорбітанмонолаурати (наприклад, Span™ 20), сорбітанмонопальмітати (наприклад, Span™ 40), сорбітанмоностеарати (наприклад, Span™ 60), сорбітантристеарати (наприклад, Span™ 65), сорбітанмоноолеати (наприклад, Span™ 80), сорбітантриолеати (наприклад, Span™ 85), а також їхні комбінації. Необмежувальні приклади естерів етоксилатів сорбіту, які можуть

бути придатними для описаних у даному документі біопестицидів, включають поліоксіетилен (40) сорбітолеати (наприклад, Arlatone® TV), поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеати (наприклад, Atlas® G-1086, Cirrasol® G-1086), поліоксіетилен (50) сорбітгексаолеати, (наприклад, Atlas® G-1096, Cirrasol® G-1096), поліоксіетилен (30) олеат-лаурати (наприклад, Atlox 1045A), а також їхні комбінації.

В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид містить один або декілька естерів сорбітану та жирних кислот, вибраних з сорбітанмонолаурату, сорбітанмонопальмітату, сорбітанмоностеарату, сорбітантристеарату, сорбітан триолеату та їхніх комбінацій. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить один або декілька естерів етоксилатів сорбіту, вибраних з поліоксіетилен (40) сорбітолеату, поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеату, поліоксіетилен (50) сорбітгексаолеату, поліоксіетилен (30) олеат-лаурату та їхніх комбінацій. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один естер сорбітану та жирної кислоти, де естер сорбітану та жирної кислоти вибраний з сорбітанмонолаурату, сорбітанмонопальмітату, сорбітанмоностеарату, сорбітантристеарату, сорбітанмоноолеату, сорбітантриолеату та їхніх комбінацій, а також естерів етоксилатів сорбіту, де естер етоксилатів сорбіту вибраний з поліоксіетилен (40) сорбітолеату, поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеату, поліоксіетилен (50) сорбітгексаолеату, поліоксіетилен (30) олеат-лаурату та їхніх комбінацій.

В іншому варіанті здійснення біопестицид містить сорбітанмоностеарат. У ще одному варіанті здійснення біопестицид містить сорбітанмоноолеат. У ще одному варіанті здійснення біопестицид містить поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеат. У конкретному варіанті здійснення біопестицид містить сорбітанмоностеарат, сорбітанмоноолеат, поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеат та їхні комбінації. В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид містить сорбітанмоностеарат, сорбітанмоноолеат та їхні комбінації. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить сорбітанмоностеарат, поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеат та їхні комбінації. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить сорбітанмоноолеат, поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеат та їхні комбінації.

У конкретному варіанті здійснення біопестицид містить Span™ 60. В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид містить Span™ 80. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Span™ 60 та Span™ 80. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Cirrasol® G-1086. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить Atlas® G-1086. В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Cirrasol® G-1086 та Atlas® G-1086. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Cirrasol® G-1086 та Span™ 60. В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Cirrasol® G-1086 та Span™ 80. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Atlas® G-1086 та Span™ 60. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Atlas® G-1086 та Span™ 80. В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Cirrasol® G-1086, Span™ 60 та Span™ 80. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Atlas® G-1086, Span™ 60 та Span™ 80. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Atlas® G-1086, Cirrasol® G-1086 та Span™ 60. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Atlas® G-1086, Cirrasol® G-1086 та Span™ 80. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Atlas® G-1086, Cirrasol® G-1086 та Span™ 60, а також Span™ 80.

У конкретному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один естер сорбітану та жирної кислоти, а також щонайменше естер етоксилату сорбіту, де співвідношення естеру сорбітану та жирної кислоти та естеру етоксилату сорбіту становить 1:100-100:1. У більш конкретному варіанті здійснення співвідношення естеру сорбітану та жирної кислоти та естеру етоксилату сорбіту становить 1:90-90:1. В іншому варіанті здійснення співвідношення естеру сорбітану та жирної кислоти та естеру етоксилату сорбіту становить 1:80-80:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення естеру сорбітану та жирної кислоти та естеру етоксилату сорбіту становить 1:70-70:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення естеру сорбітану та жирної кислоти та естеру етоксилату сорбіту становить 1:60-60:1. В іншому варіанті здійснення співвідношення естеру сорбітану та жирної кислоти та естеру етоксилату сорбіту становить 1:50-50:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення естеру сорбітану та жирної кислоти та естеру етоксилату сорбіту становить 1:40-40:1. У ще одному варіанті



5 1:10-10:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення естеру сорбітану та жирної кислоти та естеру етоксилату сорбіту становить 1:1.

10 10:90 або 90:10. У ще одному варіанті здійснення співвідношення естеру сорбітану та жирної кислоти та естеру етоксилату сорбіту становить 7,5:92,5 або 92,5:7,5. У ще одному варіанті здійснення співвідношення естеру сорбітану та жирної кислоти та естеру етоксилату сорбіту становить 15:85 або 85:15.

15 сорбітанмоноолеат та щонайменше один поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеат, де співвідношення сорбітанмоноолеата та поліоксіетилена (40) сорбітгексаолеата становить 1:100-100:1. У більш конкретному варіанті здійснення співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетилена (40) сорбітгексаолеату становить 1:90-90:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетилена (40) сорбітгексаолеату становить 1:80-80:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетилена (40) сорбітгексаолеату становить 1:70-70:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетилена (40) сорбітгексаолеату становить 1:60-60:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетилена (40) сорбітгексаолеату становить 1:50-50:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетилена (40) сорбітгексаолеату становить 1:40-40:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетилена (40) сорбітгексаолеату становить 1:30-30:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетилена (40) сорбітгексаолеату становить 1:20-20:1. В іншому варіанті здійснення співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетилена (40) сорбітгексаолеату становить 1:10-10:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетилена (40) сорбітгексаолеату становить 1:1.

35 або 90:10. У ще одному конкретному варіанті здійснення співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеату становить 7,5:92,5 або 92,5:7,5. У ще одному конкретному варіанті здійснення співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеату становить 15:85 або 85:15.

40 (40) сорбітгексаолеату може становити 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,10, 0,11, 0,12, 0,13, 0,14, 0,15, 0,20, 0,25, 0,30 та т. п.

45 Cirrasol® G-1086 становить 1:90-90:1. В іншому варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 1:80-80:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 1:70-70:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 1:60-60:1. В іншому варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 1:50-50:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 1:40-40:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 1:30-30:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 1:20-20:1. В іншому варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 1:10-10:1. У ще одному варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 1:1.

У конкретному варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 5:95 або 95:5. В іншому конкретному варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 10:90 або 90:10. У ще одному конкретному варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 7,5:92,5 або 92,5:7,5. У ще одному конкретному варіанті здійснення співвідношення Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 становить 15:85 або 85:15.

У конкретних варіантах здійснення співвідношення Span™ 60 або Span™ 80 та Cirrasol® G-1086 може становити 0,01, 0,02, 0,05, 0,10, 0,15, 0,20, 0,25, 0,30, 0,35, 0,40, 0,45 та т.п.

Розчинні у воді неіонні поверхнево-активні речовини

Необмежувальні приклади водорозчинних неіоногенних поверхнево-активних речовин включають етоксилати спиртів сорбітану та жирних кислот та етоксилати естерів сорбітану та жирних кислот. В одному варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше одну розчинну у воді неіонну поверхнево-активну речовину, яка є етоксилатом лінійного первинного або вторинного, або розгалуженого спирту з формулою  $RO(CH_2CH_2O)_nH$ , де R являє собою довжину вуглеводневого ланцюга, а n становить середню кількість молекул окису етилену. В одному варіанті здійснення R може бути етоксилатами лінійного первинного або вторинного або розгалуженого спирту з довжиною вуглеводневого ланцюга в межах від C9 до C16, а n знаходиться в межах від 6 до 13. В іншому варіанті здійснення біопестицид містить щонайменше один етоксилат спирту, де R являє собою лінійний вуглеводневий ланцюг з довжиною C9–C11, а n дорівнює 6. У ще одному варіанті здійснення, коли описані в даному документі біопестициди містять декілька розчинних у воді поверхнево-активних речовин, розчинні у воді поверхнево-активні речовини характеризуються, по суті, однаковою довжиною вуглеводного ланцюга.

Комерційно доступні розчинні у воді неіонні поверхнево-активні речовини, які можуть бути придатними для описаних у даному документі біопестицидів, містять Tomadol® 9-11, Tomadol® 23-7, Tomadol® 91-6, Tween® 20, Tween® 21, Tween® 40, Tween® 60, Tween® 80, Surfonic L24-4 та їхні комбінації.

В одному варіанті здійснення описані в даному винаході біопестициди містять щонайменше одну розчинну у воді неіонну поверхнево-активну речовину, вибрану з групи, яка складається з Tomadol® 9-11, Tomadol® 23-7, Tomadol® 91-6 та їхніх комбінацій.

У конкретному варіанті здійснення описані в даному документі біопестициди містять щонайменше один етоксилат естеру сорбітану та жирної кислоти, вибраний з групи, яка складається з Tween® 20, Tween® 21, Tween® 40, Tween® 60, Tween® 80, Surfonic L24-4 та їхніх комбінацій.

У ще одному варіанті здійснення описані у даному документі біопестициди містять щонайменше один етоксилат спирту, щонайменше один етоксилат естеру сорбітану та жирної кислоти або їхню комбінацію. У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі біопестициди містять щонайменше одну розчинну у воді неіонну поверхнево-активну речовину, вибрану з групи, яка складається з Tomadol® 9-11, Tomadol® 23-7, Tomadol® 91-6, Tween® 20, Tween® 21, Tween® 40, Tween® 60, Tween® 80, Surfonic L24-4 та їхніх комбінацій.

У конкретному варіанті здійснення біопестицид містить Surfonic L24-4.

Комбінація неіонних поверхнево-активних речовин

В одному варіанті здійснення описані в даному документі біопестициди містять щонайменше одну або декілька неіонних поверхнево-активних речовин. В іншому варіанті здійснення біопестициди містять одну або декілька нерозчинних у воді неіонних поверхнево-активних речовин. У ще одному варіанті здійснення біопестициди містять одну або декілька нерозчинних у воді неіонних поверхнево-активних речовин та одну або декілька розчинних у воді неіонних поверхнево-активних речовин.

Інші поверхнево-активні речовини

В іншому варіанті здійснення описані у даному документі біопестициди можуть також містити протиспінювачі на силіконовій основі, застосовувані у якості поверхнево-активних речовин в протиспінювачах на силіконовій основі та на основі мінеральних олій.

В іншому варіанті здійснення описані у даному документі біопестициди можуть також містити солі лужних металів жирних кислот (наприклад, розчинні у воді солі лужних металів жирних кислот та/або нерозчинні у воді солі лужних металів жирних кислот) з довжиною більше ніж 10 атомів вуглецю. В одному варіанті здійснення біопестициди, які містять солі лужних металів жирних кислот, містять вуглецеві ланцюги з більш ніж 18 атомами вуглецю в довжину або кількістю, рівню цьому. У ще одному варіанті здійснення біопестициди, які містять солі лужних металів жирних кислот, містять вуглецеві ланцюги з більш ніж 20 атомами вуглецю в довжину або кількістю, рівню цьому.

Необов'язкові інгредієнти

Біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть додатково містити один або декілька необов'язкових інгредієнтів, які фізично та/або хімічно сумісні з біопестицидами, включеними до даного документу. Необмежувальні необов'язкові інгредієнти включають протиосаджувальні засоби, корисні з точки зору сільського господарства інгредієнти (наприклад, ферменти, корисні сигнальні молекули рослин, корисні мікроорганізми, інсектициди, фунгіциди,

нематоциди, живильні речовини та т. д.), регулятори росту комах, електростатичні носії, консерванти, наповнювачі, засоби, що регулюють pH, стабілізатори, структуроутворювачі, буфери, антиоксиданти, водопоглинаючі засоби, піни, зволожувачі, зволожувальні засоби, засоби захисту від УФ-випромінювання, розчинники, живильні добавки та їхні комбінації. Такі інгредієнти відомі спеціалістам у рівні техніки.

#### Протиосаджувальні засоби

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька протиосаджувальних засобів. Як альтернативу один або декілька протиосаджувальних засобів можна застосовувати або одночасно, або послідовно з розкритими в даному документі біопестицидами. Один або декілька протиосаджувальних засобів можуть включати будь-який засіб, здатний утримувати нерозчинні частки (тобто спори пестициду на основі грибів) рівномірно завислими у рідкому розчині (тобто попереджати осідання нерозчинних речовин).

У варіантах здійснення до складу біопестициду може входити 0,01 ваг. % - 10,00 ваг. % протиосаджувального засобу. При вимірюванні вагового відсотка протиосаджувального засобу можуть мати місце незначні відхилення та до складу біопестициду може входити від приблизно 0,01 ваг. % до приблизно 10,00 ваг. % протиосаджувального засобу. У ще одному варіанті здійснення до складу біопестициду може входити 0,01 ваг. % - 5,00 ваг. % протиосаджувального засобу. Знову ж таки при вимірюванні вагового відсотка протиосаджувального засобу можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити від приблизно 0,01 ваг. % до приблизно 5,00 ваг. % протиосаджувального засобу. У ще одному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 0,01 ваг. % - 2,00 ваг. % протиосаджувального засобу. Знову ж таки при вимірюванні вагового відсотка протиосаджувального засобу можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити від приблизно 0,01 ваг. % до приблизно 2,00 ваг. % протиосаджувального засобу. Таким чином, у варіантах здійснення біопестицидів, розкритих у даному документі, загальна кількість протиосаджувального засобу може становити щонайменше 1,00 ваг. % та щонайбільше 50,00 ваг. % протиосаджувального засобу (наприклад, 1,00-50,00 ваг. % протиосаджувального засобу).

У конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 0,25 ваг. % протиосаджувального засобу. При вимірюванні вагового відсотка протиосаджувального засобу можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 0,25 ваг. % протиосаджувального засобу. У більш конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 0,50 ваг. % протиосаджувального засобу. При вимірюванні вагового відсотка протиосаджувального засобу можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 0,50 ваг. % протиосаджувального засобу. В іншому конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 1,00 ваг. % протиосаджувального засобу. При вимірюванні вагового відсотка протиосаджувального засобу можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 1,00 ваг. % протиосаджувального засобу. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 3,00 ваг. % протиосаджувального засобу. При вимірюванні вагового відсотка протиосаджувального засобу можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 3,00 ваг. % протиосаджувального засобу. У ще одному конкретному варіанті здійснення до складу біопестициду входить 5,00 ваг. % протиосаджувального засобу. При вимірюванні вагового відсотка протиосаджувального засобу можуть мати місце незначні відхилення, та до складу біопестициду може входити приблизно 5,00 ваг. % протиосаджувального засобу. В інших варіантах здійснення ваг. % протиосаджувального засобу може становити приблизно 2 або 4.

Необмежувальні приклади протиосаджувальних засобів, які можуть підходити для описаних у даному документі біопестицидів, включають полівінілацетат, полівінілові спирти з різним ступенем гідролізу, полівінілпіролідони, поліакрилати, зв'язувальні речовини системи нанесення покриття на основі акрилату, поліолу та поліестеру, які є розчинними або диспергованими у воді, крім того, співполімери двох або більше мономерів, таких як акрилова кислота, метакрилова кислота, ітаконова кислота, малеїнова кислота, фумарова кислота, малеїновий ангідрид, вінілпіролідон, етиленненасичені мономери, такі як етилен, бутадієн, ізопрен, хлоропрен, стирол, дивінілбензол, *o*-метилстирол або *p*-метилстирол, додаткові вінілгалогеніди, такі як хлорид вінілу та вініліденхлорид, на додаток до цього вінілові естери, такі як вінілацетат, вінілпропіонат або вінілстеарат, крім того, вінілметилкетон або естери акрилової кислоти або метакрилової кислоти з одноатомними спиртами або поліолами, такі як метилакрилат, метилметакрилат, етилакрилат, етиленметакрилат, лаурилакрилат, лаурилметакрилат, децилакрилат, N,N-диметиламіно-етилметакрилат, 2-

гідроксіетилметакрилат, 2-гідроксипропілметакрилат або гліцидилметакрилат, на додаток до цьогодіетилів естери або моноестери ненасичених дикарбонових кислот, також (мет)акриламід-N-метилолметиловий етер, аміді або нітрили, такі як акриламід, метакриламід, N-метилол(мет)акриламід, акрилонітрил, метакрилонітрил, а також N-заміщені малеїраїди та етери, такі як вінілбутиловий етер, вінілізобутиловий етер або вінілфеніловий етер та їхні комбінації. В іншому варіанті здійснення гелеутворювачі, які можна застосовувати, включають гідрофобно модифіковані глини (наприклад, монтморилоніт натрію, де обмінні іони натрію заміщені такими органічними катіонними молекулами, як алкіламіни), поверхнево-модифіковані кремнеземи, високодисперсні оксиди кремнію (наприклад, необроблені або поверхнево-модифіковані) та їхні комбінації. Комерційно доступні необроблені високодисперсні оксиди кремнію включають CAB-O-SIL® M-5, CAB-O-SIL® M-7D, CAB-O-SIL® MS-75D PDS, CAB-O-SIL® S-17D, CAB-O-SIL® EH-5, CAB-O-SIL® H-300, CAB-O-SIL® H-5, CAB-O-SIL® LM-150, CAB-O-SIL® MS-35 та т. д. (доступні від Cabot Corporation, Тускола, Іллінойс). Поверхнево-модифіковані високодисперсні оксиди кремнію включають, наприклад, високодисперсні оксиди кремнію, поверхнево-модифіковані за допомогою гексаметилдисилазану, диметилдихлорсилану (DiMeDi), полідиметилсилоксану та т. д. Необмежувальні приклади комерційно доступних поверхнево-модифікованих високодисперсних оксидів кремнію включають CAB-O-SIL® TS-530, CAB-O-SIL® TS-530D, CAB-O-SIL® TS-610, CAB-O-SIL® TS-622, CAB-O-SIL® TS-720 та т. д. (доступних від Cabot Corporation, Тускола, Іллінойс).

У конкретному варіанті здійснення біопестицид містить високодисперсний оксид кремнію. У більш конкретному варіанті здійснення біопестицид містить високодисперсний оксид кремнію, де ваговий відсоток біопестициду становить 5,00 ваг. % високодисперсного оксиду кремнію. В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид містить високодисперсний оксид кремнію, де ваговий відсоток біопестициду становить 3,00 ваг. % високодисперсного оксиду кремнію. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить високодисперсний оксид кремнію, де ваговий відсоток біопестициду становить 1,00 ваг. % високодисперсного оксиду кремнію. У більш конкретному варіанті здійснення біопестицид містить Cab-O-Sil® M-5, де ваговий відсоток біопестициду становить 5,00 ваг. % Cab-O-Sil® M-5. У ще більш конкретному варіанті здійснення біопестицид містить Cab-O-Sil® M-5, де ваговий відсоток біопестициду становить 3,00 ваг. % Cab-O-Sil® M-5. У ще одному більш конкретному варіанті здійснення біопестицид містить Cab-O-Sil® M-5, де ваговий відсоток біопестициду становить 1,00 ваг. % Cab-O-Sil® M-5.

Корисні з точки зору сільського господарства інгредієнти

Біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька корисних з точки зору сільського господарства інгредієнтів. Необмежувальні приклади корисних з точки зору сільського господарства інгредієнтів включають один або декілька біологічно активних інгредієнтів, живильних речовин, біостимуляторів, гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів або їхні комбінації.

Біологічно активний(і) інгредієнт(и)

Необмежувальні приклади біологічно активних інгредієнтів включають ферменти, сигнальні молекули рослин (наприклад, ліпохітоолігосахариди (LCO), хітоолігосахариди (CO), хітинові сполуки, жасмонову кислоту або її похідні, лінолеву кислоту або її похідні, ліноленову кислоту або її похідні, карикіни та т. д.) та корисні мікроорганізми (наприклад, *Rhizobium* spp., *Bradyrhizobium* spp., *Sinorhizobium* spp., *Azorhizobium* spp., *Glomus* spp., *Gigaspora* spp., *Hymenoscyphous* spp., *Oidiodendron* spp., *Laccaria* spp., *Pisolithus* spp., *Rhizopogon* spp., *Scleroderma* spp., *Rhizoctonia* spp., *Acinetobacter* spp., *Arthrobacter* spp., *Arthrobotrys* spp., *Aspergillus* spp., *Azospirillum* spp., *Bacillus* spp., *Burkholderia* spp., *Candida* spp., *Chryseomonas* spp., *Enterobacter* spp., *Eupenicillium* spp., *Exiguobacterium* spp., *Klebsiella* spp., *Kluyvera* spp., *Microbacterium* spp., *Mucor* spp., *Paecilomyces* spp., *Paenibacillus* spp., *Penicillium* spp., *Pseudomonas* spp., *Serratia* spp., *Stenotrophomonas* spp., *Streptomyces* spp., *Streptosporangium* spp., *Swaminathanian* spp., *Thiobacillus* spp., *Torulospora* spp., *Vibrio* spp., *Xanthobacter* spp., *Xanthomonas* spp. та т. д.).

Ферменти

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька ферментів. Як альтернатива один або декілька ферментів можна застосовувати або одночасно, або послідовно з розкритими в даному документі біопестицидами. Описані в даному документі біопестициди можуть містити щонайменше один фермент, що руйнує кутикулу. Ферменти, що руйнують кутикулу, добре відомі у рівні техніки та включають як ферменти, які зустрічаються у природі (дикого типу), так і варіантні (модифіковані людьми) ферменти. Необмежувальні приклади ферментів, що

руйнують кутикулу, включають протеази, пептидази, хітинази, хітозаназу, кутинази та ліпази. В одному варіанті здійснення біопестициди необов'язково містять щонайменше один фермент, що руйнує кутикулу, вибраний з групи, яка складається з протеази, пептидази, хітинази, хітозанази, ліпази, кутинази та будь-якої їхньої комбінації. В іншому варіанті здійснення щонайменше одним ферментом, що руйнує кутикулу, є протеаза. В іншому варіанті здійснення щонайменше одним ферментом, який руйнує кутикулу, є хітиназа. У ще одному варіанті здійснення щонайменше одним ферментом, що руйнує кутикулу, є ліпаза. У ще одному варіанті здійснення щонайменше одним ферментом, що руйнує кутикулу, є кутиназа.

Щонайменше в одному варіанті здійснення описані в даному документі біопестициди містять комбінацію щонайменше двох ферментів, що руйнують кутикулу (наприклад, двох ферментів, що руйнують кутикулу, трьох ферментів, що руйнують кутикулу, чотирьох ферментів, що руйнують кутикулу, п'яти ферментів, що руйнують кутикулу та т. д.). В одному варіанті здійснення описані в даному документі біопестициди містять комбінацію щонайменше двох різних типів ферментів (наприклад, протеазу та хітиназу). У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі біопестициди містять комбінацію щонайменше двох ферментів однакового типу (наприклад, щонайменше дві різні протеази та т. д.). У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі біопестициди містять комбінацію щонайменше трьох ферментів, що руйнують кутикулу (наприклад, протеази, хітинази, ліпази та т. д.).

Ферменти, описані в даному документі, можуть мати одну або декілька активностей, що руйнують кутикулу. Фермент, що руйнує кутикулу, можна одержувати з будь-якого придатного джерела. В варіантах здійснення фермент, що руйнує кутикулу, можна одержувати з мікроорганізму (наприклад, бактеріального джерела або грибного джерела). В іншому варіанті здійснення фермент, що руйнує кутикулу, є протеазою, описаною в WO 89/06279. Можна також використовувати комерційні протеази, такі як, наприклад, продукт SAVINASE (доступний від Novozymes A/S).

Описані в даному документі ферменти також можуть бути виділені з ентомопатогенного гриба або акарипатогенного гриба.

Необмежувальні приклади ферментів, що руйнують кутикулу, описані у Bagga, S., et al. "Reconstructing the diversification of subtilisins in the pathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*." Gene 324 (2004): 159-69; Bidochka, M. J. and M. J. Melzer. "Genetic polymorphisms in three subtilisin-like protease isoforms (Pr1A, Pr1B, and Pr1C) from *Metarhizium* strains." Canadian Journal of Microbiology 46.12 (2000): 1138-44; Braga, G. U. L., R. Vencovsky, and C. L. Messias. "Estimates of genetic parameters related to chitinase production by the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*." Genetics and Molecular Biology 21.2 (1998): 171-77; Clarkson, J. M. "Molecular biology of fungi for the control of insects." (1996): 123-35; Cole, S. C. J., A. K. Charney, and R. M. Cooper. "Purification and partial characterization of a novel trypsin-like cysteine protease from *Metarhizium anisopliae*." FEMS Microbiology Letters 113.2 (1993): 189-96; Da Silva, M. V., et al. "Cuticle-induced endo/exoacting chitinase CHIT30 from *Metarhizium anisopliae* is encoded by an ortholog of the *chi3* gene." Research in Microbiology 156.3 (2005): 382-92; Dhar & Kaur, "Production of cuticle-degrading proteases by *Beauveria bassiana* and their induction in different media," African Journal of Biochemistry Research, Vol. 4(3), 65-72 (2010); Fang, W. G., et al. "Expressing a fusion protein with protease and chitinase activities increases the virulence of the insect pathogen *Beauveria bassiana*." Journal of Invertebrate Pathology 102.2 (2009): 155-59; Freimoser, F. M., et al. "Expressed sequence tag (EST) analysis of two subspecies of *Metarhizium anisopliae* reveals a plethora of secreted proteins with potential activity in insect hosts." Microbiology-Sgm 149 (2003): 239-47; Gimenez-Pecchi, MdIP, et al. "Characterization of mycoviruses and analyses of chitinase secretion in the biocontrol fungus *Metarhizium anisopliae*." Current Microbiology 45.5 (2002): 334-39; Hu, G. and R. J. S. Leger. "A phylogenomic approach to reconstructing the diversification of serine proteases in fungi." Journal of Evolutionary Biology 17.6 (2004): 1204-14; Hutwimmer, S., et al. "Algorithm-based design of synthetic growth media stimulating virulence properties of *Metarhizium anisopliae* conidia." Journal of Applied Microbiology 105.6 (2008): 2026-34; Joshi, L., R. S. S. Leger, and D. W. Roberts. "Isolation of a cDNA encoding a novel subtilisin-like protease (Pr1B) from the entomopathogenic fungus, *Metarhizium anisopliae* using differential display-RT-PCR." Gene (Amsterdam) 197.1-2 (1997): 1-8; Kim, H. K., et al. "Gene structure and expression of the gene from *Beauveria bassiana* encoding bassiasin I, an insect cuticle-degrading serine protease." Biotechnology Letters 21.9 (1999): 777-83; Kim, J. S. "A novel biopesticide production: Attagel-mediated precipitation of chitinase from *Beauveria bassiana* SFB-205 supernatant for thermotolerance." Applied Microbiology and Biotechnology 87.5 (2010): 1639-48; "Relation of aphicidal activity with cuticular degradation by *Beauveria bassiana* SFB-205 supernatant incorporated with polyoxyethylene-(3)-isotridecyl ether." Journal of Microbiology and Biotechnology 20.3 (2010): 506-09; Kim, J. S., et al. "Influence of two FPLC fractions from *Beauveria*

- bassiana SFB-205 supernatant on the insecticidal activity against cotton aphid." *Biocontrol Science and Technology* 20.1 (2010): 77-81; Kim, J. S., et al. "Correlation of the aphicidal activity of *Beauveria bassiana* SFB-205 supernatant with enzymes." *Fungal Biology* 114.1 (2010): 120-28; Ko, H. J., et al. "Optimal production of protease from entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*." *Agricultural Chemistry and Biotechnology* 39.6 (1996): 449-54; Ko, H. J., et al. "Purification and characterization of protease from entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*." *Agricultural Chemistry and Biotechnology* 40.5 (1997): 388-94; Leal, S. C. M., et al. "Amplification and restriction endonuclease digestion of the Pr1 gene for the detection and characterization of *Metarhizium* strains." *Mycological Research* 101.3 (1997): 257-65; Liang et al., "The crystal structures of two cuticle-degrading proteases from nematophagous fungi and their contribution to infection against nematodes," *The FASEB Journal*, Vol. 24, 1391-1400, May 2010; Manalil, N. S., et al. "Comparative analysis of the *Metarhizium anisopliae* secretome in response to exposure to the greyback cane grub and grub cuticles." *Fungal Biology* 114.8 (2010): 637-45; Mohanty, S. S., K. Raghavendra, and A. P. Dash. "Induction of chymoelastase (Pr1) of *Metarhizium anisopliae* and its role in causing mortality to mosquito larvae." *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 24.10 (2008): 2283-88; Mustafa, U. and G. Kaur. "Extracellular Enzyme Production in *Metarhizium anisopliae* Isolates." *Folia Microbiologica* 54.6 (2009): 499-504; Nahar, P., V. Ghormade, and M. V. Deshpande. "The extracellular constitutive production of chitin deacetylase in *Metarhizium anisopliae*: possible edge to entomopathogenic fungi in the biological control of insect pests." *Journal of Invertebrate Pathology* 85.2 (2004): 80-88; Ortiz-Urquiza, A., et al. "Effects of cultural conditions on fungal biomass, blastospore yields and toxicity of fungal secreted proteins in batch cultures of *Metarhizium anisopliae* (Ascomycota: Hypocreales)." *Pest Management Science* 66.7 (2010): 725-35; Paterson, I. C., et al. "Regulation of production of a trypsin-like protease by the insect pathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*." *FEMS Microbiology Letters* 109.2-3 (1993): 323-27; "Specific induction of a cuticle-degrading protease of the insect pathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*." *Microbiology-Uk* 140.Part 1 (1994): 185-89; "Partial characterization of specific inducers of a cuticle-degrading protease from the insect pathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*." *Microbiology-Uk* 140.Part 11 (1994): 3153-59; Pinto, F. G., et al. "Genetic variation in the cuticle-degrading protease activity of the entomopathogen *Metarhizium flavoviride*." *Genetics and Molecular Biology* 25.2 (2002): 231-34; Qazi, S. S. and G. G. Khachatourians. "Hydrated conidia of *Metarhizium anisopliae* release a family of metalloproteases." *Journal of Invertebrate Pathology* 95.1 (2007): 48-59; Rangel, D. E. N., D. G. Alston, and D. W. Roberts. "Effects of physical and nutritional stress conditions during mycelial growth on conidial germination speed, adhesion to host cuticle, and virulence of *Metarhizium anisopliae*, an entomopathogenic fungus." *Mycological Research* 112 (2008): 1355-61; Rodriguez, C. ML and B. CE Gongora. "Transformation of *Beauveria bassiana* Bb9205 with pr1A, pr1J, and ste1 genes of *Metarhizium anisopliae* and evaluation of the pathogenicity on the coffee berry borer." *REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA* 31.1 (2005): 51-58; Santi, L., et al. "Differential immunoproteomics enables identification of *Metarhizium anisopliae* proteins related to *Rhipicephalus microplus* infection." *Research in Microbiology* 160.10 (2009): 824-28; Santi, L., et al. "*Metarhizium anisopliae* host-pathogen interaction: differential immunoproteomics reveals proteins involved in the infection process of arthropods." *Fungal Biology* 114.4 (2010): 312-19; Sasaki, S. D., et al. "BmSI-7, a novel subtilisin inhibitor from *Boophilus microplus*, with activity toward Pr1 proteases from the fungus *Metarhizium anisopliae*." *Experimental Parasitology* 118.2 (2008): 214-20; Screen, S. E., G. Hu, and R. J. Leger. "Transformants of *Metarhizium anisopliae* sf. *anisopliae* overexpressing chitinase from *Metarhizium anisopliae* sf. *acidum* show early induction of native chitinase but are not altered in pathogenicity to *Manduca sexta*." *Journal of Invertebrate Pathology* 78.4 (2001): 260-66; Segers, R., et al. "The subtilisins of the invertebrate mycopathogens *Verticillium chlamydosporium* and *Metarhizium anisopliae* are serologically and functionally related." *FEMS Microbiology Letters* 126.3 (1995): 227-31; Shah, F. A., C. S. Wang, and T. M. Butt. "Nutrition influences growth and virulence of the insect-pathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*." *FEMS Microbiology Letters* 251.2 (2005): 259-66; Small, C. L. and M. J. Bidochka. "Up-regulation of Pr1, a subtilisin-like protease, during conidiation in the insect pathogen *Metarhizium anisopliae*." *Mycological Research* 109 (2005): 307-13; Smithson, S. L., et al. "Cloning and characterization of a gene encoding a cuticle-degrading protease from the insect pathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*." *Gene (Amsterdam)* 166.1 (1995): 161-65; St Leger, R. J. "The role of cuticle-degrading proteases in fungal pathogenesis of insects." *Canadian Journal of Botany* 73.SUPPL. 1 SECT. E-H (1995): S1119-S1125; St Leger, R. J., M. J. Bidochka, and D. W. Roberts. "Characterization of a novel carboxypeptidase produced by the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*." *Archives of biochemistry and biophysics* 314.2 (1994): 392-98; "Germination triggers of *Metarhizium anisopliae* conidia are related to host species." *Microbiology (Reading)* 140.7 (1994): 1651-60; St Leger, R. J., R. M. Cooper, and A. K. Charnley. "Distribution of chymoelastases

and trypsin-like enzymes in five species of entomopathogenic deuteromycetes." Archives of biochemistry and biophysics 258.1 (1987): 123-31; St Leger, R. J., L. Joshi, and D. W. Roberts. "Adaptation of proteases and carbohydrates of saprophytic, phytopathogenic and entomopathogenic fungi to the requirements of their ecological niches." Microbiology (Reading, England) 143 ( Pt 6) 5 (1997): 1983-92; St Leger, R. J., J. O. Nelson, and S. E. Screen. "The entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* alters ambient pH, allowing extracellular protease production and activity." Microbiology-Uk 145 (1999): 2691-99; St Leger, R. J. and D. W. Roberts. "Engineering improved mycoinsecticides." Trends in Biotechnology 15.3 (1997): 83-85; St Leger, R. J., M. J. Bidochka, and D. W. Roberts. "Isoforms of the cuticle-degrading pr1 proteinase and production of a metalloproteinase by *Metarhizium-anisopliae*." Archives of biochemistry and biophysics 313.1 (1994): 1-7; St Leger, R. J., R. M. Cooper, and A. K. Charnley. "Analysis of aminopeptidase and dipeptidylpeptidase iv from the entomopathogenic fungus *Metarhizium-anisopliae*." Journal of General Microbiology 139.Part 2 (1993): 237-43; St Leger, R. J., et al. "Characterization and ultrastructural-localization of chitinases from *Metarhizium-anisopliae*, m-flavoviride, and *Beauveria-bassiana* during fungal invasion of host (*manduca- sexta*) cuticle." Applied and Environmental Microbiology 62.3 15 (1996): 907-12; St Leger, R. J., L. Joshi, and D. Roberts. "Ambient pH is a major determinant in the expression of cuticle-degrading enzymes and hydrophobin by *Metarhizium- anisopliae*." Applied and Environmental Microbiology 64.2 (1998): 709-13; St Leger, R. J., R. C. Staples, and D. W. Roberts. "Entomopathogenic isolates of *Metarhizium-anisopliae*, *Beauveria-bassiana*, and *Aspergillus-flavus* produce multiple extracellular chitinase isozymes." Journal of Invertebrate Pathology 61.1 (1993): 81-84; St. Leger et al., "Production of Cuticle-degrading Enzymes by the Entomopathogen *Metarhizium anisopliae* during Infection of Cuticles from *Calliphora vomitoria* and *Manduca sexta*," Journal of General Microbiology, 133, 1371-1382 (1987); St. Leger et al., "Cuticle-degrading Enzyme of Entomopathogenic Fungi: Regulation of Production of Chitonolytic Enzymes," General Microbiology, 132, 1509-1517 (1987); St. Leger et al., "Cuticle-Degrading Enzymes of Entomopathogenic Fungi," Synthesis in Culture on Cuticle, Journal of Invertebrate Pathology, 48, 85-95 (1986); Todorova, S. I., et al. "Heterogeneity of two *Beauveria bassiana* strains revealed by biochemical tests, protein profiles and bio-assays on *Leptinotarsa decemlineata* (Col.: Chrysomelidae) and *Coleomegilla maculata lengi* (Col.: Coccinellidae) larvae." Entomophaga 39.2 (1994): 159-69; Valadares, M. C. C. and J. L. Azevedo. "Production of amylases and proteases by wild-type and mutant strains of *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*." Revista de Microbiologia 27.4 (1996): 237-41; Valadares-Ingliš, M. C. and J. L. Azevedo. "Amylase and protease secretion in recombinant strains of *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* following parasexual crosses." Brazilian Journal of Genetics 20.2 (1997): 171-75; Valadares-Ingliš, M. C. and J. F. Peberdy. "Location of chitinolytic enzymes in protoplasts and whole cells of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*." Mycological Research 101.11 (1997): 1393-96; Wang, C. S., M. A. Typas, and T. M. Butt. "Detection and characterisation of pr1 virulent gene deficiencies in the insect pathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*." FEMS Microbiology Letters 213.2 (2002): 251-55; Wei, Z., Y. Q. Cao, and Y. X. Xia. "Cloning of the subtilisin Pr1A gene from a strain of locust specific fungus, *Metarhizium anisopliae*, and functional expression of the protein in *Pichia pastoris*." World Journal of Microbiology and Biotechnology 24.11 (2008): 2481-88; патент США № 5962765; WO 2008/063011.

Корисні з точки зору сільського господарства мікроорганізми

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька додаткових корисних з точки зору сільського господарства мікроорганізмів, відмінних від описаних раніше. У якості альтернативи 45 один або декілька додаткових корисних мікроорганізмів можна застосовувати або одночасно, або послідовно з розкритими в даному документі біопестицидами. Один або декілька корисних мікроорганізмів можуть знаходитися у формі спор, у вегетативній формі або їхній комбінації. Один або декілька корисних мікроорганізмів можуть включати будь-яку кількість мікроорганізмів, які мають одну або декілька корисних властивостей (наприклад, продукувати одну або декілька описаних у даному документі сигнальних молекул рослин, збільшувати поглинання живильних речовин та води, стимулювати та/або збільшувати фіксацію азоту, посилювати ріст, покращувати проростання насіння, покращувати схожість паростків, переривати діпаузу або стан спокою рослини, продукувати або експресувати токсини, які доповнюють та/або 55 підвищують активність пестициду на основі грибів (наприклад,  $\delta$ -ендотоксин,  $\alpha$ -екзотоксин,  $\beta$ -екзотоксин та т. д., продуковані *Bacillus thuringiensis*), забезпечувати активність проти грибів та т. д.).

В одному варіанті здійснення одним або декількома корисними мікроорганізмами є діазотрофи (тобто бактерії, які являють собою азотфіксуючі бактерії). У ще одному варіанті 60 здійснення один або декілька діазотрофів вибрано з родів *Rhizobium* spp., *Bradyrhizobium* spp.,

Azorhizobium spp., Sinorhizobium spp., Mesorhizobium spp., Azospirillum spp. та їхніх комбінацій. У ще одному варіанті здійснення один або декілька корисних мікроорганізмів являють собою бактерії, вибрані з групи, яка складається з *Rhizobium cellulosilyticum*, *Rhizobium daejeonense*, *Rhizobium etli*, *Rhizobium galegae*, *Rhizobium gallicum*, *Rhizobium giardinii*, *Rhizobium hainanense*, *Rhizobium huautlense*, *Rhizobium indigoferae*, *Rhizobium leguminosarum*, *Rhizobium loessense*, *Rhizobium lupini*, *Rhizobium lusitanum*, *Rhizobium meliloti*, *Rhizobium mongolense*, *Rhizobium miluonense*, *Rhizobium sullae*, *Rhizobium tropici*, *Rhizobium undicola*, *Rhizobium yanglingense*, *Bradyrhizobium betae*, *Bradyrhizobium canariense*, *Bradyrhizobium elkanii*, *Bradyrhizobium iriomotense*, *Bradyrhizobium japonicum*, *Bradyrhizobium jicamae*, *Bradyrhizobium liaoningense*, *Bradyrhizobium pachyrhizi*, *Bradyrhizobium yuanmingense*, *Azorhizobium caulinodans*, *Azorhizobium doebereinae*, *Sinorhizobium abri*, *Sinorhizobium adhaerens*, *Sinorhizobium americanum*, *Sinorhizobium aboris*, *Sinorhizobium fredii*, *Sinorhizobium indiaense*, *Sinorhizobium kostiense*, *Sinorhizobium kummerowiae*, *Sinorhizobium medicae*, *Sinorhizobium meliloti*, *Sinorhizobium mexicanus*, *Sinorhizobium morelense*, *Sinorhizobium saheli*, *Sinorhizobium teranga*, *Sinorhizobium xinjiangense*, *Mesorhizobium albiziae*, *Mesorhizobium amorphae*, *Mesorhizobium chacoense*, *Mesorhizobium ciceri*, *Mesorhizobium huakuii*, *Mesorhizobium loti*, *Mesorhizobium mediterraneum*, *Mesorhizobium pluifarium*, *Mesorhizobium septentrionale*, *Mesorhizobium temperatum*, *Mesorhizobium tianshanense*, *Azospirillum amazonense*, *Azospirillum brasilense*, *Azospirillum canadense*, *Azospirillum doebereinae*, *Azospirillum formosense*, *Azospirillum halopraeferans*, *Azospirillum irakense*, *Azospirillum largimobile*, *Azospirillum lipoferum*, *Azospirillum melinis*, *Azospirillum oryzae*, *Azospirillum picis*, *Azospirillum rugosum*, *Azospirillum thiophilum*, *Azospirillum zeae* та їхніх комбінацій.

У конкретному варіанті здійснення один або декілька діазотрофів вибрано з групи, яка складається з *Bradyrhizobium japonicum*, *Rhizobium leguminosarum*, *Rhizobium meliloti*, *Sinorhizobium meliloti*, *Azospirillum brasilense* та їхніх комбінацій. В іншому варіанті здійснення корисний мікроорганізм являє собою *Bradyrhizobium japonicum*. В іншому варіанті здійснення корисний мікроорганізм являє собою *Rhizobium leguminosarum*. В іншому варіанті здійснення корисний мікроорганізм являє собою *Rhizobium meliloti*. В іншому варіанті здійснення корисний мікроорганізм являє собою *Sinorhizobium meliloti*. В іншому варіанті здійснення корисний мікроорганізм являє собою *Azospirillum brasilense*.

У конкретному варіанті здійснення один або декілька діазотрофів містять один або декілька штамів *Rhizobium leguminosarum*. В іншому конкретному варіанті здійснення штам *R. leguminosarum* включає штам SO12A-2-(IDAC 080305-01). В іншому конкретному варіанті здійснення один або декілька діазотрофів включають штам *Bradyrhizobium japonicum*. У ще одному конкретному варіанті здійснення штам *Bradyrhizobium japonicum* включає штам *B. japonicum* USDA 532C, *B. japonicum* USDA 110, *B. japonicum* USDA 123, *B. japonicum* USDA 127, *B. japonicum* USDA 129, *B. japonicum* NRRL B-50608, *B. japonicum* NRRL B-50609, *B. japonicum* NRRL B-50610, *B. japonicum* NRRL B-50611, *B. japonicum* NRRL B-50612, *B. japonicum* NRRL B-50592 (також депонований під номером NRRL B-59571), *B. japonicum* NRRL B-50593 (також депонований під номером NRRL B-59572), *B. japonicum* NRRL B-50586 (також депонований під номером NRRL B-59565), *B. japonicum* NRRL B-50588 (також депонований під номером NRRL B-59567), *B. japonicum* NRRL B-50587 (також депонований під номером NRRL B-59566), *B. japonicum* NRRL B-50589 (також депонований під номером NRRL B-59568), *B. japonicum* NRRL B-50591 (також депонований під номером NRRL B-59570), *B. japonicum* NRRL B-50590 (також депонований під номером NRRL B-59569), NRRL B-50594 (також депонований під номером NRRL B-50493), *B. japonicum* NRRL B-50726, *B. japonicum* NRRL B-50727, *B. japonicum* NRRL B-50728, *B. japonicum* NRRL B-50729, *B. japonicum* NRRL B-50730 та їхні комбінації.

У ще більш конкретному варіанті здійснення один або декілька діазотрофів включають один або декілька штамів *R. leguminosarum*, зокрема штам SO12A-2-(IDAC 080305-01), *B. japonicum* USDA 532C, *B. japonicum* USDA 110, *B. japonicum* USDA 123, *B. japonicum* USDA 127, *B. japonicum* USDA 129, *B. japonicum* NRRL B-50608, *B. japonicum* NRRL B-50609, *B. japonicum* NRRL B-50610, *B. japonicum* NRRL B-50611, *B. japonicum* NRRL B-50612, *B. japonicum* NRRL B-50592 (також депонований під номером NRRL B-59571), *B. japonicum* NRRL B-50593 (також депонований під номером NRRL B-59572), *B. japonicum* NRRL B-50586 (також депонований під номером NRRL B-59565), *B. japonicum* NRRL B-50588 (також депонований під номером NRRL B-59567), *B. japonicum* NRRL B-50587 (також депонований під номером NRRL B-59566), *B. japonicum* NRRL B-50589 (також депонований під номером NRRL B-59568), *B. japonicum* NRRL B-50591 (також депонований під номером NRRL B-59570), *B. japonicum* NRRL B-50590 (також депонований під номером NRRL B-59569), NRRL B-50594 (також депонований під номером NRRL B-50493), *B. japonicum* NRRL B-50726, *B. japonicum* NRRL B-50727, *B. japonicum* NRRL B-



50728, *B. japonicum* NRRL B-50729, *B. japonicum* NRRL B-50730 та їхні комбінації.

В іншому варіанті здійснення один або декілька корисних мікроорганізмів включають один або декілька мікроорганізмів, що солюбілізують фосфати. Мікроорганізми, що солюбілізують фосфати, включають штами грибів і бактерій. В одному з варіантів здійснення мікроорганізмом, що солюбілізують фосфати, є мікроорганізми, вибрані з родів, які включають *Acinetobacter* spp., *Arthrobacter* spp., *Arthrobotrys* spp., *Aspergillus* spp., *Azospirillum* spp., *Bacillus* spp., *Burkholderia* spp., *Candida* spp., *Chryseomonas* spp., *Enterobacter* spp., *Eupenicillium* spp., *Exiguobacterium* spp., *Klebsiella* spp., *Kluyvera* spp., *Microbacterium* spp., *Mucor* spp., *Paecilomyces* spp., *Paenibacillus* spp., *Penicillium* spp., *Pseudomonas* spp., *Serratia* spp., *Stenotrophomonas* spp., *Streptomyces* spp., *Streptosporangium* spp., *Swaminathanian* spp., *Thiobacillus* spp., *Torulospora* spp., *Vibrio* spp., *Xanthobacter* spp., *Xanthomonas* spp. та їхні комбінації. У ще одному варіанті здійснення мікроорганізм, який солюбілізує фосфати, являє собою мікроорганізм, вибраний з групи, яка складається з *Acinetobacter calcoaceticus*, *Arthrobotrys oligospora*, *Aspergillus niger*, *Azospirillum amazonense*, *Azospirillum brasilense*, *Azospirillum canadense*, *Azospirillum doebereineriae*, *Azospirillum formosense*, *Azospirillum halopraeferans*, *Azospirillum irakense*, *Azospirillum largimobile*, *Azospirillum lipoferum*, *Azospirillum melinis*, *Azospirillum oryzae*, *Azospirillum picis*, *Azospirillum rugosum*, *Azospirillum thiophilum*, *Azospirillum zeae*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus atrophaeus*, *Bacillus circulans*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus subtilis*, *Burkholderia cepacia*, *Burkholderia vietnamiensis*, *Candida krissi*, *Chryseomonas luteola*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter asburiae*, *Enterobacter taylorae*, *Eupenicillium parvum*, *Kluyvera cryocrescens*, *Mucor ramosissimus*, *Paecilomyces hepialid*, *Paecilomyces marquandii*, *Paenibacillus macerans*, *Paenibacillus mucilaginosus*, *Penicillium bilaiae* (раніше відомий як *Penicillium bilaii*), *Penicillium albidum*, *Penicillium aurantiogriseum*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium citreonigrum*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium digitatum*, *Penicillium frequentas*, *Penicillium fuscum*, *Penicillium gaestrivorus*, *Penicillium glabrum*, *Penicillium griseofulvum*, *Penicillium implicatum*, *Penicillium janthinellum*, *Penicillium lilacinum*, *Penicillium minioluteum*, *Penicillium montanense*, *Penicillium nigricans*, *Penicillium oxalicum*, *Penicillium pinetorum*, *Penicillium pinophilum*, *Penicillium purpurogenum*, *Penicillium radicans*, *Penicillium radicum*, *Penicillium raistrickii*, *Penicillium rugulosum*, *Penicillium simplicissimum*, *Penicillium solitum*, *Penicillium variabile*, *Penicillium velutinum*, *Penicillium viridicatum*, *Penicillium glaucum*, *Penicillium fussiporus* та *Penicillium expansum*, *Pseudomonas corrugate*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas lutea*, *Pseudomonas poae*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas stutzeri*, *Pseudomonas trivialis*, *Serratia marcescens*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Swaminathanian salitolerans*, *Thiobacillus ferrooxidans*, *Torulospora globosa*, *Vibrio proteolyticus*, *Xanthobacter agilis*, *Xanthomonas campestris* та їхніх комбінацій.

У конкретному варіанті здійснення один або декілька мікроорганізмів, що солюбілізують фосфати, являють собою штами гриба *Penicillium*. В іншому варіанті здійснення один або декілька видів *Penicillium* являють собою *P. bilaiae*, *P. gaestrivorus* або їхні комбінації. У конкретному варіанті здійснення штаму *Penicillium* включає *P. bilaiae* NRRL 50169, *P. bilaiae* ATCC 20851, *P. bilaiae* ATCC 22348, *P. bilaiae* ATCC 18309, *P. bilaiae* NRRL 50162 та їхні комбінації. В іншому конкретному варіанті здійснення штаму *Penicillium* включає штаму *P. gaestrivorus* NRRL 50170. У ще одному конкретному варіанті здійснення штаму *Penicillium* включає *P. bilaiae* NRRL 50169, *P. bilaiae* ATCC 20851, *P. bilaiae* ATCC 22348, *P. bilaiae* ATCC 18309, *P. bilaiae* NRRL 50162, *P. gaestrivorus* NRRL 50170 та їхні комбінації.

В іншому варіанті здійснення корисний мікроорганізм являє собою один або декілька мікоризних грибів. Зокрема, один або декілька мікоризних грибів являють собою ендомікоризні гриби (які також називають везикулярно-арбускулярними мікоризними грибами, VAM, арбускулярними мікоризними грибами або AM), ектормікоризні гриби або їхню комбінацію.

В одному варіанті здійснення один або декілька мікоризних грибів являють собою ендомікоризні гриби з типу *Glomeromycota* та роду *Glomus* і *Gigaspora*. У додатковому варіанті здійснення ендомікоризний гриб являє собою штаму *Glomus aggregatum*, *Glomus brasilianum*, *Glomus clarum*, *Glomus deserticola*, *Glomus etunicatum*, *Glomus fasciculatum*, *Glomus intraradices*, *Glomus monosporum* або *Glomus mosseae*, *Gigaspora margarita* або їхню комбінацію.

В іншому варіанті здійснення один або декілька мікоризних грибів являють собою ектормікоризний гриб з типів *Basidiomycota*, *Ascomycota* та *Zygomycota*. У ще одному іншому варіанті здійснення ектормікоризний гриб являє собою штаму *Laccaria bicolor*, *Laccaria laccata*, *Pisolithus tinctorius*, *Rhizopogon amylopogon*, *Rhizopogon fulvigleba*, *Rhizopogon luteolus*, *Rhizopogon villosuli*, *Scleroderma cера*, *Scleroderma citrinum* або їхню комбінацію.

У ще одному варіанті здійснення один або декілька мікоризних грибів являють собою ерикоїдний мікоризний гриб, арбутоїдний мікоризний гриб або монотропоїдний мікоризний гриб.

Арбускулярний та ектомікоризний гриб утворюють ерикоїдний мікоризний гриб з багатьма рослинами, які належать до порядку *Ericales*, при цьому деякі представники *Ericales* утворюють арбутоїдний та монотропоїдний мікоризний гриб. Усі орхідні є мікогетеротрофними на деяких стадіях протягом свого життєвого циклу та утворюють орхідні мікоризні гриби з низкою базидіоміцетних грибів. В одному варіанті здійснення мікоризний гриб може являти собою ерикоїдний мікоризний гриб, переважно з відділу *Ascomycota*, наприклад, *Hymenoscyphus ericae* або *Oidiodendron* sp. В іншому варіанті здійснення мікоризний гриб також може являти собою арбутоїдний мікоризний гриб, переважно з відділу *Basidiomycota*. У ще одному варіанті здійснення мікоризний гриб може являти собою монотропоїдний мікоризний гриб, переважно з відділу *Basidiomycota*. У ще одному варіанті здійснення мікоризний гриб може являти собою орхідний мікоризний гриб, переважно з роду *Rhizoctonia*.

У ще одному варіанті здійснення один або декілька корисних мікроорганізмів являють собою мікроорганізми, здатні проявляти фунгіцидну активність (наприклад, біофунгіциди). Необмежувальні приклади біофунгіцидів включають *Aspergillus quisqualis* (наприклад, AQ 10® від Intrachem Bio GmbH & Co. KG, Німеччина), *Aspergillus flavus* (наприклад, AFLAGUARD® від Syngenta, Швейцарія), *Aureobasidium pullulans* (наприклад, BOTECTOR® від bio-ferm GmbH, Німеччина), *Bacillus amyloliquefaciens* FZB24 (наприклад, ізоляти NRRL B-50304 та NRRL B-50349 TAEGRO® від Novozymes Biologicals, Inc., США), *Bacillus subtilis* (наприклад, ізолят NRRL B-21661 в RHAPSODY®, SERENADE® MAX та SERENADE® ASO від Bayer CropScience, Gustafson), *Bacillus pumilus* (наприклад, ізолят NRRL B-50349 від Bayer CropScience, Gustafson), *Bacillus amyloliquefaciens* TrigoCor (також відомий як "TrigoCor 1448"; наприклад, ізолят Embrapa № доступу в Trigo 144/88.4Lev, № доступу в Cornell Pma007BR-97 та № доступу в ATCC 202152, від Cornell University, США), *Candida oleophila* I-82 (наприклад, ASPIRE® від Ecogen Inc., США), *Candida saitoana* (наприклад, BIOCURE® (в суміші з лізоцимом) та BIOCOAT® від Micro Flo Company, США (BASF SE) та Arysta), хітозан (наприклад, ARMOUR-ZEN від BotriZen Ltd., Нова Зеландія), *Chromobacterium subtsugae* (наприклад, ізолят NRRL B-30655 від Міністерства сільськогосподарства США, США), *Clonostachys rosea* f. *catenulata*, також називаний *Gliocladium catenulatum* (наприклад, ізолят J1446: PRESTOP® від Verdera, Фінляндія), *Coniothyrium minitans* (наприклад, CONTANS® від Prophya, Німеччина), *Cryptonectria parasitica* (наприклад, *Endothia parasitica* від CNICM, Франція), *Cryptococcus albidus* (наприклад, YIELD PLUS® від Anchor Bio-Technologies, Південна Африка), *Fusarium oxysporum* (наприклад, BIOFOX® від S.I.A.P.A., Італія), *FUSACLEAN®* від Natural Plant Protection, Франція), *Metschnikowia fructicola* (наприклад, SHEMER® від Agrogreen, Ізраїль), *Microdochium dimerum* (наприклад, ANTIBOT® від Agrauxine, Франція), *Paecilomyces fumosoroseus* FE991 (в NOFLY® від FuturEco BioScience S.L., Барселона, Іспанія), *Phlebiopsis gigantea* (наприклад, ROTSOP® від Verdera, Фінляндія), *Pseudozyma flocculosa* (наприклад, SPORODEX® від Plant Products Co. Ltd., Канада), *Pythium oligandrum* DV74 (наприклад, POLYVERSUM® від Remeslo SSRO, Біопрепарату, Чехія), *Reynoutria sachlinensis* (наприклад, REGALIA® від Marrone BioInnovations, США), *Talaromyces flavus* V117b (наприклад, PROTUS® від Prophya, Німеччина), *Trichoderma asperellum* SKT-1 (наприклад, ECO-HOPE® від Kumiai Chemical Industry Co., Ltd., Японія), *T. atroviride* LC52 (наприклад, SENTINEL® від Agrimm Technologies Ltd, Нова Зеландія), *T. harzianum* T-22 (наприклад, PLANTSHIELD® від BioWorks Inc., США), *T. harzianum* TH 35 (наприклад, ROOT PRO® від Mycontrol Ltd., Ізраїль), *T. harzianum* T-39 (наприклад, TRICHODEX® та TRICHODERMA 2000® від Mycontrol Ltd., Ізраїль and Makhteshim Ltd., Ізраїль), *T. harzianum* та *T. viride* (наприклад, TRICHOPEL від Agrimm Technologies Ltd, Нова Зеландія), *T. harzianum* ICC012 та *T. viride* ICC080 (наприклад, REMEDIER® WP від Isagro Ricerca, Італія), *T. polysporum* та *T. harzianum* (наприклад, BINAB® від BINAB Bio-Innovation AB, Швеція), *T. stromaticum* (наприклад, TRICOVAB® від C.E.P.L.A.C., Бразилія), *T. virens* GL-21 (наприклад, SOILGARD® від Certis LLC, США), *T. viride* (наприклад, TRIECO® від Ecosense Labs. (India) Pvt. Ltd., Індія), BIO-CURE® F від T. Stanes & Co. Ltd., Індія), *T. viride* TV1 (наприклад, *T. viride* TV1 від Agribiotec srl, Італія), *Streptomyces lydicus* WYEC 108 (наприклад, ізолят ATCC 55445 в ACTINOVATE®, ACTINOVATE AG®, ACTINOVATE STP®, ACTINO-IRON®, ACTINOVATE L&G® та ACTINO-GROW® від Idaho Research Foundation, США), *Streptomyces violaceusniger* WYEC 108 (наприклад, ізолят ATCC 55660 в DE-THATCH-9®, DECOMP-9® та THATCH CONTROL® від Idaho Research Foundation, США), *Streptomyces* WYE 53 (наприклад, ізолят ATCC 55750 в DE-THATCH-9®, DECOMP-9® та THATCH CONTROL® від Idaho Research Foundation, США), а також *Ulocladium oudemansii* HRU3 (наприклад, BOTRY-ZEN® від Botry-Zen Ltd, Нова Зеландія).

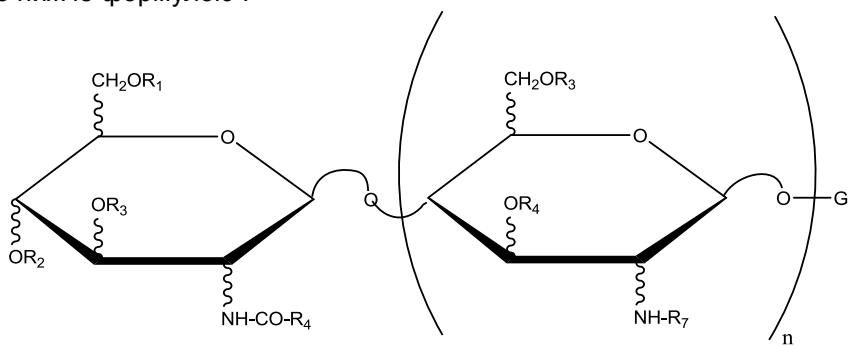
Сигнальна(и) молекула(и) рослини

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити одну або декілька сигнальних молекул рослин. Як

альтернатива одна або декілька додаткових сигнальних молекул рослин можна застосовувати або одночасно, або послідовно з біопестицидами, розкритими в даному документі. В одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть включати одну або декілька сигнальних молекул рослин. В одному варіанті здійснення одна або декілька сигнальних молекул рослин являють собою один або декілька LCO. В іншому варіанті здійснення одна або декілька сигнальних молекул рослин являють собою один або декілька CO. В ще одному варіанті здійснення одна або декілька сигнальних молекул рослин являють собою одну або декілька хітинових сполук. У ще одному варіанті здійснення одна або декілька сигнальних молекул рослин являють собою один або декілька нефлавоноїдних індукторів под-генів (наприклад, жасмонову кислоту, лінолеву кислоту, ліноленову кислоту та їхні похідні). В іншому варіанті здійснення одна або декілька сигнальних молекул рослин являють собою один або декілька карикінів або їхніх похідних. У ще одному варіанті здійснення одна або декілька сигнальних молекул рослин являють собою один або декілька LCO, один або декілька CO, одну або декілька хітинових сполук, один або декілька нефлавоноїдних індукторів под-генів та їхні похідні, один або декілька карикінів та їхні похідні або будь-яку їхню комбінацію у якості сигнальних молекул.

#### LCO

Сполуки ліпохітоолігосахаридів (LCO), також відомі з рівня техніки як симбіотичні Nod-сигнали або Nod-фактори, складаються з олігосахаридного основного ланцюга залишків N-ацетил-D-глюкозаміну ("GlcNAc"), зв'язаних  $\beta$ -1,4-зв'язками з N-зв'язаним ацильним ланцюгом жирної кислоти, конденсованої за невідновлювальним кінцем. LCO відрізняються кількістю залишків GlcNAc в основному ланцюгу, довжиною та ступенем насичення ацильного ланцюга жирної кислоти та заміщеннями у відновлювальних та невідновлювальних залишках цукру. Мається на увазі, що LCO включають всі LCO, а також їхні ізомери, солі та сольвати. Приклад LCO наведено нижче формулою I



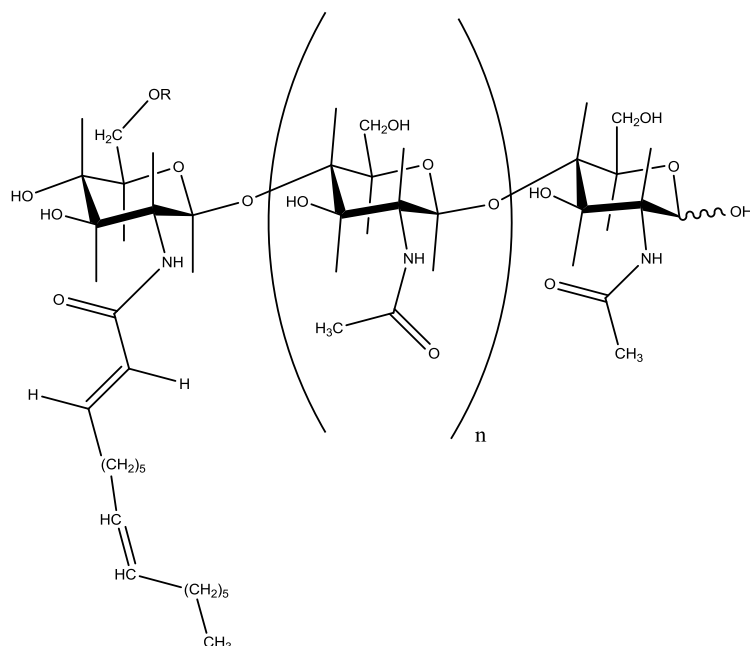
у якій

G являє собою гексозамін, який може бути заміщений, наприклад, ацетильною групою за азотом, сульфатною групою, ацетильною групою та/або етерною групою за киснем,

$R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_5$ ,  $R_6$  та  $R_7$ , які можуть бути ідентичними або різними, являють собою H,  $\text{CH}_3\text{CO}-$ ,  $\text{C}_x\text{H}_y\text{CO}-$ , де x являє собою ціле число від 0 до 17, а y являє собою ціле число від 1 до 35, або будь-яку іншу ацильну групу, наприклад, таку як карбаміл,

$R_4$  являє собою аліфатичний ланцюг з однією, двома, трьома та чотирма ненасиченими зв'язками, який містить щонайменше 12 атомів вуглецю, а n являє собою ціле число від 1 до 4.

LCO можуть бути одержані (виділені та/або очищені) з бактерій, таких як Rhizobia, наприклад, Rhizobium spp., Bradyrhizobium spp., Sinorhizobium spp. та Azorhizobium spp. Структура LCO є характерною для кожного такого виду бактерій, та кожний штам може продукувати декілька LCO з різними структурами. Наприклад, конкретні LCO з S. meliloti також описані в патенті США № 5549718 та характеризуються формулою II



в якій R являє собою H або  $\text{CH}_3\text{CO}-$ , а n дорівнює 2 чи 3.

Ще більш специфічні LCO включають NodRM, NodRM-1, NodRM-3. При ацетилюванні ( $\text{R}=\text{CH}_3\text{CO}-$ ) вони перетворюються на AcNodRM-1 та AcNodRM-3, відповідно (патент США № 5545718).

LCO з *Bradyrhizobium japonicum* описані в патентах США №№ 5175149 та 5321011. У широкому сенсі вони являють собою пентасахаридні фітогормони, які містять метилфукозу. Описано цілу низку цих LCO, одержаних з *B. japonicum*: BjNod-V ( $\text{C}_{18:1}$ ); BjNod-V (Ac,  $\text{C}_{18:1}$ ), BjNod-V ( $\text{C}_{16:1}$ ) та BjNod-V (Ac,  $\text{C}_{16:0}$ ), при цьому "V" вказує на присутність п'яти N-ацетилглюкозамінів; "Ac" означає ацетилювання; число після "C" вказує число атомів вуглецю в боковому ланцюзі жирної кислоти, а число після ":" вказує на кількість подвійних зв'язків.

LCO, застосовувані в композиціях за даним винаходом, можна одержувати (тобто виділяти та/або очищувати) зі штамів бактерій, які продукують LCO, таких як штами *Azorhizobium*, *Bradyrhizobium* (зокрема *B. japonicum*), *Mesorhizobium*, *Rhizobium* (зокрема *R. leguminosarum*), *Sinorhizobium* (зокрема *S. meliloti*), та штамів бактерій, створених за допомогою генної інженерії так, що вони продукують LCO.

Даний винахід також охоплює композиції, у яких застосовуються LCO, отримані (тобто виділені та/або очищені) з мікоризного гриба, такого як гриби групи *Glomerocycota*, наприклад, *Glomus intraradicis*. Структури типових LCO, отриманих з цих грибів, описано в WO 2010/049751 і WO 2010/049751 (LCO, описані в цих документах, також мають назву "Мус-фактори").

Крім того, даний винахід охоплює композиції, в яких застосовують синтетичні сполуки LCO, такі, які описані в WO 2005/063784, і рекомбінантні LCO, отримані за допомогою генної інженерії. Базова структура LCO, яка зустрічається в природі, може містити модифікації або заміщення, що виявляються в LCO, які зустрічаються в природі, наприклад, таких, як описані в Spaink, Crit. Rev. Plant Sci. 54:257-288 (2000) та D'Haese, et al., Glycobiology 12:79R-105R (2002). Олігосахаридні молекули-попередники (CO, які описані нижче, також є придатними як сигнальні молекули для рослин за даним винаходом) для конструювання LCO також можуть бути синтезовані організмами, створеними завдяки генній інженерії, наприклад, як в Samain, et al., Carb. Res. 302:35-42 (1997); Samain, et al., J. Biotechnol. 72:33-47 (1999).

LCO можна використовувати у різних формах чистоти та можна застосовувати окремо або у формі культури бактерій або грибів, що продукують LCO. Способи для забезпечення фактично чистих LCO включають тільки витягнення мікробних клітин із суміші LCO та мікроба або продовження виділення та очищення молекул LCO за допомогою розділення фаз LCO-розчинника із наступною високоефективною рідинною хроматографією (ВЕРХ), як описано, наприклад, у патенті США № 5549718. Очищення можна поліпшити шляхом повторної ВЕРХ, та очищені молекули LCO можна ліофілізувати для довгострокового зберігання.

#### CO

Хітоолігосахариди (CO) відомі з рівня техніки як структури на основі N-ацетилглюкозамінів, зв'язаних  $\beta$ -1-4-зв'язками, визначено як олігомери хітину, а також як N-ацетилхітоолігосахариди. CO мають унікальні та різні фрагменти бічного ланцюга, які відрізняють їх від молекул хітину

[(C<sub>8</sub>H<sub>13</sub>NO<sub>5</sub>)<sub>n</sub>, № згідно з CAS 1398-61-4] і молекул хітозану [(C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>4</sub>)<sub>n</sub>, № згідно з CAS 9012-76-4]. Типова література, у якій описані структура та одержання СО, така: Van der Holst, et al., *Current Opinion in Structural Biology*, 11:608-616 (2001); Robina, et al., *Tetrahedron* 58:521-530 (2002); Hanel, et al., *Planta* 232:787-806 (2010); Rouge, et al. Chapter 27, "The Molecular Immunology of Complex Carbohydrates" in *Advances in Experimental Medicine and Biology*, Springer Science; Wan, et al., *Plant Cell* 21:1053-69 (2009); PCT/F100/00803 (9/21/2000); а також Demont-Caulet, et al., *Plant Physiol.* 120(1):83-92 (1999). СО можуть бути синтетичними або рекомбінантними. Способи одержання рекомбінантних СО відомі з рівня техніки. Див., наприклад, Samain, et al. (вище.); Cottaz, et al., *Meth. Eng.* 7(4):311-7 (2005) та Samain, et al., *J. Biotechnol.* 72:33-47 (1999). Мається на увазі, що СО включають їхні ізомери, солі та сольвати.

#### Хітинові сполуки

Хітини та хітозани, які є основними компонентами клітинних стінок грибів і екзоскелетів комах і ракоподібних, також складаються із залишків GlcNAc. Хітинові сполуки включають хітин (за IUPAC: N-[5-[[3-ацетиламіно-4,5-дигідрокси-6-(гідроксиметил)оксан-2-іл]метоксиметил]-2-[[5-ацетиламіно-4,6-дигідрокси-2-(гідроксиметил)оксан-3-іл]метоксиметил]-4-гідрокси-6-(гідроксиметил)оксан-3-ис]етанамід), хітозан (IUPAC: 5-аміно-6-[5-аміно-6-[5-аміно-4,6-дигідрокси-2-(гідроксиметил)оксан-3-іл]окси-4-гідрокси-2-(гідроксиметил)оксан-3-іл]окси-2-(гідроксиметил)оксан-3,4-діол) та його ізомери, солі і сольвати.

Ці сполуки можна одержувати комерційно, наприклад, від Sigma-Aldrich або одержувати з комах, панцирів ракоподібних або клітинних стінок грибів. Способи одержання хітину та хітозану відомі з рівня техніки і були описані, наприклад, у патенті США № 4536207 (одержання з панцирів ракоподібних), Pochanavanich, et al., *Lett. Appl. Microbiol.* 35:17-21 (2002) (одержання з клітинних стінок грибів) та в патенті США № 5965545 (одержання з панцирів крабів та гідроліз комерційного хітозану). Деацетилювані хітини і хітозани можуть бути отримані зі ступенем деацетилювання у діапазоні менше від 35% – більше за 90% і охоплюють широкий спектр молекулярних мас, наприклад, олігомери низькомолекулярного хітозану з вагою меншою від 15 кДа, а олігомери хітину - 0,5-2 кДа; хітозан "практичного ступеня чистоти" з молекулярною масою приблизно 15 кДа та високомолекулярний хітозан зі значенням до 70 кДа. Композиції на основі хітину та хітозану, складені для обробки насіння, також є комерційно доступними. Комерційні продукти включають, наприклад, ELEXA® (Plant Defense Boosters, Inc.) і BEYOND™ (Agrihouse, Inc.).

#### Флавоноїди

Флавоноїди являють собою фенольні сполуки, що мають загальну структуру з двох ароматичних кілець, з'єднаних тривуглецевим містком. Флавоноїди продукуються рослинами та мають багато функцій, наприклад, як корисні сигнальні молекули і як засоби захисту від комах, тварин, грибів і бактерій. Класи флавоноїдів містять такі, що відомі з рівня техніки. Див., Jain, et al., *J. Plant Biochem. & Biotechnol.* 11:1-10 (2002); Shaw, et al., *Environmental Microbiol.* 11:1867-80 (2006). Флавоноїдні сполуки є комерційно доступними, наприклад, від Novozymes BioAg, Саскачеван, Канада; Natland International Corp., Research Triangle Park, Північна Кароліна; MP Biomedicals, Ірвін, Каліфорнія; LC Laboratories, Вобурн, Массачусетс. Флавоноїдні сполуки можна виділяти з рослин або насіння, наприклад, як описано в патентах США №№ 5702752; 5990291 і 6146668. Флавоноїдні сполуки також можуть продукуватися організмами, сконструйованими за допомогою генної інженерії, такими як дріжджі, як описано в Ralston, et al., *Plant Physiology* 137:1375-88 (2005). Флавоноїдні сполуки передбачають включення всіх флавоноїдних сполук, а також їхніх ізомерів, солей та сольватів.

Один або декілька флавоноїдів можуть являти собою природний флавоноїд (тобто одержаний не синтетичним шляхом), синтетичний флавоноїд (наприклад, хімічно синтезований флавоноїд) або їхню комбінацію. У конкретному варіанті здійснення описані в даному документі композиції містять флаванол, флавон, антоціанідин, ізофлавоноїд, неофлавоноїд та їхні комбінації, включаючи всі їхні ізомерні, сольватні, гідратні, поліморфні, кристалічні форми, некристалічні форми та варіації солей.

У варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька флаванолів. У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька флаванолів, вибраних з групи, яка складається з флаван-3-олів (наприклад, катехіну (C), галокатехіну (GC), катехін-3-галату (Cg), галокатехін-3-галату (GCg), епікатехінів (EC), епігалокатехінів (EGC) епікатехін-3-галату (ECg), епігалокатехін-3-галату (EGCg) та т. і.), флаван-4-олів, флаван-3,4-діолів (наприклад, лейкоантоціанідину), проантоціанідинів (наприклад, зокрема димери, тример, олігомери або полімери флаванолів) та їхніх комбінацій. У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька флаванолів, вибраних з групи, яка складається з катехіну (C),

галокатехіну (GC), катехін-3-галату (Cg), галокатехін-3-галату (GCg), епікатехінів (EC), епігалокатехіну (EGC), епікатехін-3-галату (ECg), епігалокатехін-3-галату (EGCg), флаван-4-олу, лейкоантоціанідину та їхніх димерів, тример, олігомерів або полімерів.

В іншому варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька флавоноїдів. У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька флавоноїдів, вибраних з групи, яка складається з флавоноїдів (наприклад, лютеоліну, апігеніну, тангеритину та т. д.), флавонолів (наприклад, кверцетину, кверцитрину, рутину, кемпферолу, кемпферитрину, астрагаліну, софорафлавонолозиду, мірицетину, фізетину, ізорамнетину, пахіподолу, рамназину та т. д.), флаванонів (наприклад, гесперетину, гесперидину, нарингеніну, еріодиктіолу, гомоеріодиктіолу та т. д.) та флаванолів (наприклад, дигідрокверцетину, дигідрокемпферолу та т. д.). У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька флавоноїдів, вибраних з групи, яка складається з лютеоліну, апігеніну, тангеритину, кверцетину, кверцитрину, рутину, кемпферолу, кемпферитрину, астрагаліну, софорафлавонолозиду, мірицетину, фізетину, ізорамнетину, пахіподолу, рамназину, гесперетину, гесперидину, нарингеніну, еріодиктіолу, гомоеріодиктіолу, дигідрокверцетину, дигідрокемпферолу та їхніх комбінацій.

У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька антоціанідинів. У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька антоціанідинів, вибраних з групи, яка складається з ціанідинів, дельфінідинів, мальвідинів, пеларгонідинів, пеонідинів, петунідинів та їхніх комбінацій.

В іншому варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька ізофлавоноїдів. У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі композиції містять один або декілька ізофлавоноїдів, вибраних з групи, яка складається з фітоестрогенів, ізофлавоноїдів (наприклад, геністеїну, даїдзеїну, гліцитеїну та т. д.) та ізофлаванів (наприклад, екволу, лонхокапану, лаксифлорану та т. д.), а також їхніх комбінацій. У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька ізофлавоноїдів, вибраних з групи, яка складається з геністеїну, даїдзеїну, гліцитеїну, екволу, лонхокапану, лаксифлорану та їхніх комбінацій.

В іншому варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька неофлавоноїдів. У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька неофлавоноїдів, вибраних з групи, яка складається з неофлавоноїдів (наприклад, калофілоліду), неофлаванів (наприклад, далбергіхромену), коутареагенінів, далбергінів, ніветинів та їхніх комбінацій. У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька неофлавоноїдів, вибраних з групи, яка складається з калофілоліду, далбергіхромену, коутареагеніну, далбергіну, ніветину та їхніх комбінацій.

В іншому варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька флавоноїдів, вибраних з групи, яка складається з катехіну (C), галокатехіну (GC), катехін-3-галату (Cg), галокатехін-3-галату (GCg), епікатехінів (EC), епігалокатехіну (EGC), епікатехін-3-галату (ECg), епігалокатехін-3-галату (EGCg), флаван-4-олу, лейкоантоціанідину, проантоціанідинів, лютеоліну, апігеніну, тангеритину, кверцетину, кверцитрину, рутину, кемпферолу, кемпферитрину, астрагаліну, софорафлавонолозиду, мірицетину, фізетину, ізорамнетину, пахіподолу, рамназину, гесперетину, гесперидину, нарингеніну, еріодиктіолу, гомоеріодиктіолу, дигідрокверцетину, дигідрокемпферолу, ціанідинів, дельфінідинів, мальвідинів, пеларгонідинів, пеонідинів, петунідинів, геністеїну, даїдзеїну, гліцитеїну, екволу, лонхокарпану, лаксифлорану, калофілоліду, далбергіхромену, коутареагеніну, далбергіну, ніветину та їхніх комбінацій. У ще одному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити один або декілька флавоноїдів, вибраних з групи, яка складається з гесперетину, гесперидину, нарингеніну, геністеїну, даїдзеїну та їхніх комбінацій. У конкретному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити флавоноїд гесперетин. В іншому конкретному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити флавоноїд гесперидин. У ще одному конкретному варіанті здійснення описана в даному документі композиція може містити флавоноїд нарингенін. У ще одному конкретному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити флавоноїд геністеїн. У ще одному конкретному варіанті здійснення описані в даному документі композиції можуть містити флавоноїд даїдзеїн.

Нефлавоноїдний(і) індуктор(и) Nod-гена

Жасмонову кислоту (JA, [1R-[1 $\alpha$ ,2 $\beta$ (Z)]]-3-оксо-2-(пентеніл)циклопентаноцтова кислота) та її

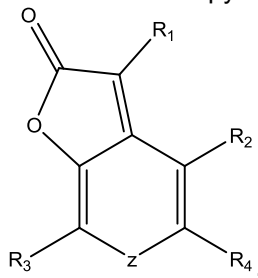
похідні, лінолеву кислоту ((Z,Z)-9,12-октадекадієнова кислота) та її похідні, ліноленову кислоту ((Z,Z,Z)-9,12,15-октадекатрієнова кислота) та її похідні також можна застосовувати у композиціях, описаних у даному документі. Нефлавоноїдні індуктори pod-гена передбачають включення не лише нефлавоноїдних індукторів pod-гена, описаних у даному документі, але їхніх ізомерів, солей та сольватів.

Жасмонова кислота та її метиловий естер, метилжасмонат (MeJA), разом відомі як жасмонати, являють собою октадеканоїдні сполуки, які зустрічаються в природі у рослин. Жасмонову кислоту продукують коріння паростків пшениці та грибні мікроорганізми, наприклад, *Botryodiplodia theobromae* і *Gibberella fujikuroi*, дріжджі (*Saccharomyces cerevisiae*) та патогенні і непатогенні штами *Escherichia coli*. Лінолева кислота та ліноленова кислота продукуються у ході біосинтезу жасмонової кислоти. Вважається, що жасмонати, лінолева кислота і ліноленова кислота (та їхні похідні) є індукторами експресії pod-гена або утворення LCO ризобактеріями. Див., наприклад, Mabood, Fazli, *Jasmonates induce the expression of nod genes in Bradyrhizobium japonicum*, May 17, 2001; та Mabood, Fazli, "Linoleic and linolenic acid induce the expression of nod genes in *Bradyrhizobium japonicum*," USDA 3, May 17, 2001.

Застосовні похідні лінолевої кислоти, ліноленової кислоти та жасмонової кислоти, які можна застосовувати у композиціях за даним винаходом, включають естери, амідни, глікозиди та солі. Типові естери являють собою сполуки, у яких карбоксильна група лінолевої кислоти, ліноленової кислоти або жасмонової кислоти була замінена на групу --COR, де R являє собою групу --OR<sup>1</sup>, у якій R<sup>1</sup> являє собою алкільну групу, таку як нерозгалужена або розгалужена C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> алкільна група, наприклад, метильна, етильна або пропільна група; алкенільну групу, таку як нерозгалужена або розгалужена C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> алкенільна група; алкінільну групу, таку як нерозгалужена або розгалужена C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> алкінільна група; арильну групу, наприклад, з 6-10 атомами вуглецю або гетероарильну групу, наприклад, з 4-9 атомами вуглецю, де гетероатоми у гетероарильній групі можуть являти собою, наприклад, N, O, P або S. Типові амідни являють собою сполуки, у яких карбоксильна група лінолевої кислоти, ліноленової кислоти або жасмонової кислоти була замінена на групу --COR, де R являє собою групу NR<sup>2</sup>R<sup>3</sup>, у якій R<sup>2</sup> та R<sup>3</sup> незалежно являють собою водень; алкільну групу, таку як нерозгалужена або розгалужена C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> алкільна група, наприклад, метильна, етильна або пропільна група; алкенільну групу, таку як нерозгалужена або розгалужена C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> алкенільна група; алкінільну групу, таку як нерозгалужена або розгалужена C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> алкінільна група; арильну групу, наприклад, з 6-10 атомами вуглецю або гетероарильну групу, наприклад, з 4-9 атомами вуглецю, де гетероатоми у гетероарильній групі можуть являти собою, наприклад, N, O, P або S. Естери можна одержувати за допомогою відомих способів, таких як каталізованого кислотою нуклеофільного приєднання, де карбонова кислота реагує зі спиртом за присутності каталітичної кількості мінеральної кислоти. Амідни також можна одержувати за допомогою відомих способів, наприклад, шляхом реакції карбонової кислоти з відповідним аміном за присутності сполучної речовини, такої як дициклогексилкарбодіїмід (DCC), у нейтральних умовах. Придатні солі лінолевої кислоти, ліноленової кислоти та жасмонової кислоти включають, наприклад, солі приєднання основи. Основи, які можна застосовувати як реактиви для одержання метаболічно прийнятних основних солей цих сполук, включають такі, що отримані з катіонів, наприклад, катіонів лужних металів (наприклад, калію і натрію) і катіонів лужноземельних металів (наприклад, кальцію і магнію). Ці солі можна легко одержувати за допомогою змішування розчину лінолевої кислоти, ліноленової кислоти або жасмонової кислоти з розчином основи. Цю сіль можна осаджувати з розчину та збирати за допомогою фільтрації або можна збирати за допомогою інших засобів, наприклад, за допомогою випарювання розчинника.

Карикін(и)

Карикіни являють собою вінілові 4Н-пірони, наприклад, 2Н-фуоро[2,3-с]піран-2-они, в тому числі їхні похідні та аналоги. Передбачається, що карикіни включають їхні ізомери, солі та сольвати. Приклади цих сполук представлені такою структурою:



де Z являє собою O, S або NR<sub>5</sub>; кожний з R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> і R<sub>4</sub> незалежно являє собою H, алкіл,

алкеніл, алкініл, феніл, бензил, гідроксі, гідроксіалкіл, алкокси, фенілокси, бензилокси, CN, COR<sub>6</sub>, COOR<sub>6</sub>, галоген, NR<sub>6</sub>R<sub>7</sub> або NO<sub>2</sub>; і кожний з R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> і R<sub>7</sub> незалежно являє собою H, алкіл або алкеніл або їхню біологічно прийнятну сіль. Приклади біологічно прийнятних солей цих сполук можуть включати солі приєднання кислоти, утворені біологічно прийнятними кислотами, приклади яких включають гідрохлорид, гідробромід, сульфат або бісульфат, фосфат або гідрофосфат, ацетат, бензоат, сукцинат, фумарат, малеат, лактат, цитрат, тартрат, глюконат; метансульфонат, бензенсульфонат і п-толуенсульфонову кислоту. Додаткові біологічно прийнятні солі металів можуть включати солі лужних металів, отримані з основами, приклади яких включають натрієві та калієві солі. Приклади сполук, які охоплюються цією структурою та можуть бути придатними для застосування за даним винаходом, включають такі: 3-метил-2Н-фууро[2,3-с]піран-2-он (де R<sub>1</sub>=CH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>=H), 2Н-фууро[2,3-с]піран-2-он (де R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>=H), 7-метил-2Н-фууро[2,3-с]піран-2-он (де R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub>=H, R<sub>3</sub>=CH<sub>3</sub>), 5-метил-2Н-фууро[2,3-с]піран-2-он (де R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>=H, R<sub>4</sub>=CH<sub>3</sub>), 3,7-диметил-2Н-фууро[2,3-с]піран-2-он (де R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub>=CH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub>=H), 3,5-диметил-2Н-фууро[2,3-с]піран-2-он (де R<sub>1</sub>, R<sub>4</sub>=CH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>=H), 3,5,7-триметил-2Н-фууро[2,3-с]піран-2-он (де R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>=CH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>=H), 5-метоксиметил-3-метил-2Н-фууро[2,3-с]піран-2-он (де R<sub>1</sub>=CH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>=H, R<sub>4</sub>=CH<sub>2</sub>OCH<sub>3</sub>), 4-бromo-3,7-диметил-2Н-фууро[2,3-с]піран-2-он (де R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub>=CH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>=Br, R<sub>4</sub>=H), 3-метил-фууро[2,3-с]піридин-2(3Н)-он (де Z=NH, R<sub>1</sub>=CH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>=H), 3,6-диметил-фууро[2,3-с]піридин-2(6Н)-он (де Z=N-CH<sub>3</sub>, R<sub>1</sub>=CH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>=H). Див. патент США № 7576213. Ці молекули також відомі як карикіни. Див. Halford, "Smoke Signals," in Chem. Eng. News (April 12, 2010), на сторінках 37-38, повідомлялося, що карикіни або бутеноліди, які містяться в димі, діють як стимулятори росту та сприяють проростанню насіння після лісової пожежі і можуть активувати насіння, наприклад, кукурудзи, різновидів томату, латуку й різновидів цибулі, які зберігали. Ці молекули є об'єктом патенту США № 7576213.

#### Метаболіти

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька метаболітів. Як альтернатива один або декілька метаболітів можна застосовувати або одночасно, або послідовно з біопестицидами, розкритими в даному документі. В одному варіанті здійснення один або декілька метаболітів можна застосовувати для посилення активності пестицидів на основі грибів за даним документом. Необмежувальні приклади метаболітів, які можна застосовувати в розкритих в даному документі композиціях, описані в Anke, H. "Insecticidal and Nematicidal Metabolites from Fungi. Industrial Applications, 2nd ed. The Mycota X" (M. Hofrichter, ed.), (2010): Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 151-163. В одному варіанті здійснення необмежувальні приклади метаболітів включають алкалоїди, пептиди, циклічні пептиди, циклічні депсипептиди, похідні хінолону, нодуліспоріві кислоти, метаболіти парагерквamide, нафуредин та їхні комбінації.

#### Живильна речовина(и)

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити одну або декілька живильних речовин. Як альтернатива одну або декілька живильних речовин можна застосовувати або одночасно, або послідовно з біопестицидами, розкритими в даному документі. Необмежувальні приклади живильних речовин для застосування в описаних в даному документі біопестицидах включають вітаміни (наприклад, вітамін А, вітаміни групи В (тобто вітамін В<sub>1</sub>, вітамін В<sub>2</sub>, вітамін В<sub>3</sub>, вітамін В<sub>5</sub>, вітамін В<sub>6</sub>, вітамін В<sub>7</sub>, вітамін В<sub>8</sub>, вітамін В<sub>9</sub>, вітамін В<sub>12</sub>, холін), вітамін С, вітамін D, вітамін Е, вітамін К, каротиноїди (α-каротин, β-каротин, криптоксантин, лютеїн, лікопен, зеаксантин та т. д.), макроелементи (наприклад, фосфор, кальцій, магній, калій, натрій, залізо та т. д.), мікроелементи (наприклад, бор, кобальт, хлор, хром, мідь, фтор, йод, залізо, марганець, молібден, селен, цинк та т. д.), органічні кислоти (наприклад, оцтову кислоту, лимонну кислоту, молочну кислоту, яблучну кислоту, таурин та т. д.) та їхні комбінації. У переважному варіанті здійснення біопестициди можуть містити фосфор, бор, хлор, мідь, залізо, марганець, молібден, цинк або їхні комбінації.

У деяких варіантах здійснення, де описані в даному документі біопестициди можуть містити фосфор, мається на увазі, що може передбачатися будь-яке відповідне джерело фосфору. В одному варіанті здійснення фосфор може бути одержаний з джерела. В іншому варіанті здійснення придатні джерела фосфору включають в себе джерела фосфору, здатні піддаватися солюбілізації під дією одного або декількох мікроорганізмів (наприклад, *Penicillium bilaiae*, а також інших описаних в даному документі фосфатсолюбілізувальних штамів та т. д.).

В одному варіанті здійснення фосфор може бути одержаний з джерела фосфориту. В іншому варіанті здійснення фосфор може походити з добрив, що містять одне або декілька джерел фосфору. Комерційно доступними є багато типів фосфатних добрив, що виготовлені



промисловим шляхом. Деякими звичайними добривами є такі, що містять фосфорит, моноамонійфосфат, діамонійфосфат, монокальційфосфат, суперфосфат, потрійний суперфосфат та/або амонійполіфосфат. Усі ці добрива одержують завдяки хімічній обробці нерозчинних природних фосфоритів в устаткуванні для виготовлення добрив у великому масштабі, і продукт є дорогим. За допомогою даного винаходу можливо зменшувати кількість цих добрив, що вносяться у ґрунт, підтримуючи при цьому таку саму кількість поглинання фосфору з ґрунту.

В ще одному варіанті здійснення фосфор може походити з органічного джерела фосфору. У додатковому конкретному варіанті здійснення джерело фосфору може включати органічне добриво. Органічним добривом називають поліпшувач ґрунту, що походить з природних джерел, які гарантують щонайменше мінімальну відсоткову частку азоту, фосфату та калію. Необмежувальні приклади органічних добрив включають продукти переробки рослин та тварин, порошкоподібні породи, морські водорості, інокулянти та кондиціонуючі добавки. Вони часто доступні в садівницьких магазинах та через компанії-постачальники товарів для садівництва. Зокрема, органічне джерело фосфору може походити з кісткового борошна, м'ясного борошна, тваринного гною, компосту, шламу стічних вод або гуано або їхніх комбінацій.

У ще одному варіанті здійснення фосфор може походити з комбінації джерел фосфору, зокрема без обмеження фосфориту, добрив, що містять один або декілька джерел фосфору (наприклад, моноамонійфосфат, діамонійфосфат, монокальційфосфат, суперфосфат, потрійний суперфосфат, амонійполіфосфат тощо), одного або декількох органічних джерел фосфору та їхніх комбінацій.

#### Біостимулятор(и)

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька біостимуляторів. Як альтернатива один або декілька біостимуляторів можна застосовувати або одночасно, або послідовно з біопестицидами, розкритими в даному документі. Біостимулятори можуть покращувати метаболічні або фізіологічні процеси, такі як дихання, фотосинтез, поглинання нуклеїнової кислоти, поглинання іонів, доставку поживних речовин або їхні комбінації. Необмежувальні приклади біостимуляторів включають екстракти морських водоростей (наприклад, *ascophyllum nodosum*), гумінові кислоти (наприклад, гумат калію), фульвокислоти, міоїнозитол, гліцин та їхні комбінації. В іншому варіанті здійснення композиції містять екстракти морських водоростей, гумінові кислоти, фульвокислоти, міоїнозитол, гліцин та їхні комбінації.

#### Гербіцид(и)

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька гербіцидів. Як альтернатива один або декілька гербіцидів можна застосовувати або одночасно, або послідовно з біопестицидами, розкритими в даному документі. У конкретному варіанті здійснення гербіцид може являти собою досходовий гербіцид, післясходовий гербіцид або їхню комбінацію.

Придатні гербіциди включають хімічні гербіциди, природні гербіциди (наприклад, біогербіциди, органічні гербіциди тощо) або їхні комбінації. Необмежувальні приклади придатних гербіцидів включають бентазон, ацифлуорфен, хлоримурон, лактофен, кломазон, флуазифоп, глюфосинат, гліфосат, сетоксидим, імазетапір, імазамокс, фомесаф, флуміклорак, імазаквін і клетодим. Комерційні продукти, що містять кожен із цих сполук, є легкодоступними. Концентрація гербіциду в композиції здебільшого буде відповідати зазначеній нормі використання для певного гербіциду.

#### Фунгіцид(и)

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька фунгіцидів. Як альтернатива один або декілька фунгіцидів можна застосовувати або одночасно, або послідовно з біопестицидами, розкритими в даному документі. Фунгіциди, застосовувані в описаних в даному документі композиціях, можуть являти собою біологічні фунгіциди, хімічні фунгіциди або їхні комбінації. Фунгіциди можна відбирати таким чином, щоб вони забезпечували ефективний контроль широкого спектра фітопатогенних грибів, зокрема грибів, які передаються через ґрунт, які походять головним чином з класів *Plasmodiophoromycetes*, *Peronosporomycetes* (син. *Oomycetes*), *Chytridiomycetes*, *Zygomycetes*, *Ascomycetes*, *Basidiomycetes* та *Deuteromycetes* (син. *Fungi imperfecti*). Найбільш розповсюджені грибні патогени, на які можна ефективно цілеспрямовано впливати, включають *Pytophthora*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Pythium*, *Phomopsis* або *Sclerotinia*, а також *Phakopsora* та їхні комбінації.

Необмежувальні приклади біологічних фунгіцидів, які можуть бути придатними для застосування з біопестицидами, розкритими в даному документі, включають *Ampelomyces*

quisqualis (наприклад, AQ 10® від Intrachem Bio GmbH & Co. KG, Німеччина), *Aspergillus flavus* (наприклад, AFLAGUARD® від Syngenta, Швейцарія), *Aureobasidium pullulans* (наприклад, BOTECTOR® від bio-ferm GmbH, Німеччина), *Bacillus amyloliquefaciens* FZB24 (наприклад, ізоляти NRRL B-50304 та NRRL B-50349 TAEGRO® від Novozymes Biologicals, Inc., США),  
 5 *Bacillus subtilis* (наприклад, ізолят NRRL B-21661 в RHAPSODY®, SERENADE® MAX та SERENADE® ASO від Bayer CropScience, Gustafson), *Bacillus pumilus* (наприклад, ізолят NRRL B-50349 від Bayer CropScience, Gustafson), *Bacillus amyloliquefaciens* TrigoCor (також відомий як "TrigoCor 1448"; наприклад, ізолят Embrapa № доступу в Trigo 144/88.4Lev, № доступу в Cornell Pma007BR-97 та № доступу в ATCC 202152 від Cornell University, США), *Candida oleophila* I-82  
 10 (наприклад, ASPIRE® від Ecogen Inc., США), *Candida saitoana* (наприклад, BIOCURE® (в суміші з лизоцимом) та BIOCOAT® від Micro Flo Company, США (BASF SE) та Arysta), хітозан (наприклад, ARMOUR-ZEN від BotriZen Ltd., Нова Зеландія), *Chromobacterium subtsugae* (наприклад, ізолят NRRL B-30655 від Міністерства сільського господарства США, США), *Clonostachys rosea* f. *catenulata*, також іменований *Gliocladium catenulatum* (наприклад, ізолят J1446: PRESTOP® від Verdera, Фінляндія), *Coniothyrium minitans* (наприклад, CONTANS® від Prophya, Німеччина), *Cryphonectria parasitica* (наприклад, Endothia parasitica від CNICM, Франція), *Cryptococcus albidus* (наприклад, YIELD PLUS® від Anchor Bio-Technologies, Південна Африка), *Fusarium oxysporum* (наприклад, BIOFOX® від S.I.A.P.A., Італія, FUSACLEAN® від Natural Plant Protection, Франція), *Metschnikowia fructicola* (наприклад, SHEMER® від Agrogreen, Ізраїль), *Microdochium dimerum* (наприклад, ANTIBOT® від Agrauxine, Франція), *Paecilomyces fumosoroseus* FE991 (в NOFLY® від FuturEco BioScience S.L., Барселона, Іспанія), *Phlebiopsis gigantea* (наприклад, ROTSOP® від Verdera, Фінляндія), *Pseudozyma flocculosa* (наприклад, SPORODEX® від Plant Products Co. Ltd., Канада), *Pythium oligandrum* DV74 (наприклад, POLYVERSUM® від Remeslo SSRO, Biopreparaty, Чехія), *Reynoutria sachlinensis* (наприклад, REGALIA® від Marrone BioInnovations, США), *Talaromyces flavus* V117b (наприклад, PROTUS® від Prophya, Німеччина), *Trichoderma asperellum* SKT-1 (наприклад, ECO-HOPE® від Kumiai Chemical Industry Co., Ltd., Японія), *T. atroviride* LC52 (наприклад, SENTINEL® від Agrimm Technologies Ltd, Нова Зеландія), *T. harzianum* T-22 (наприклад, PLANTSHIELD® від BioWorks Inc., США), *T. harzianum* TH 35 (наприклад, ROOT PRO® від Mycontrol Ltd., Ізраїль), *T. harzianum* T-39 (наприклад, TRICHODEX® та TRICHODERMA 2000® від Mycontrol Ltd., Ізраїль and Makhteshim Ltd., Ізраїль), *T. harzianum* та *T. viride* (наприклад, TRICHOPEL від Agrimm Technologies Ltd, Нова Зеландія), *T. harzianum* ICC012 та *T. viride* ICC080 (наприклад, REMEDIER® WP від Isagro Ricerca, Італія), *T. polysporum* та *T. harzianum* (наприклад, BINAB® від BINAB Bio-Innovation AB, Швеція), *T. stromaticum* (наприклад, TRICOVAB® від C.E.P.L.A.C., Бразилія), *T. virens* GL-21 (наприклад, SOILGARD® від Certis LLC, США), *T. viride* (наприклад, TRIECO® від Ecosense Labs. (India) Pvt. Ltd., Індія, BIO-CURE® F від T. Stanes & Co. Ltd., Індія), *T. viride* TV1 (наприклад, *T. viride* TV1 від Agribiotec srl, Італія), *Streptomyces lydicus* WYEC 108 (наприклад, ізолят ATCC 55445 в ACTINOVATE®, ACTINOVATE AG®, ACTINOVATE STP®, ACTINO-IRON®, ACTINOVATE L&G® та ACTINOGROW® від Idaho Research Foundation, США),  
 40 *Streptomyces violaceusniger* WYEC 108 (наприклад, ізолят ATCC 55660 в DE-THATCH-9®, DECOMP-9® та THATCH CONTROL® від Idaho Research Foundation, США), *Streptomyces* WYE 53 (наприклад, ізолят ATCC 55750 в DE-THATCH-9®, DECOMP-9® та THATCH CONTROL® від Idaho Research Foundation, США), а також *Ulocladium oudemansii* HRU3 (наприклад, BOTRY-ZEN® від Botry-Zen Ltd, Нова Зеландія).

45 Типові приклади хімічних фунгіцидів, які можуть бути придатними для використання у даному винаході, включають

А) стробілурини:

азоксистробін, куметоксистробін, кумоксистробін, димоксистробін, енестробурин, флуоксастробін, крезоксим-метил, метоміностробін, орисастробін, пікоксистробін,  
 50 піраклостробін, піраметостробін, піраоксистробін, пірибенкарб, трифлуксистробін, метиловий естер 2-[2-(2,5-диметил-феноксиметил)-феніл]-3-метокси-акрилової кислоти та 2-(2-(3-(2,6-дихлорфеніл)-1-метил-аліліденамінооксиметил)-феніл)-2-метоксиіміно-N-метил-ацетамід;

В) карбоксаміди:

карбоксаніліди: беналаксил, беналаксил-М, беноданіл, біксафен, боскалід, карбоксин,  
 55 фенфурам, фенгексамід, флутоланіл, флуксапіроксад, фураметпір, ізопіразам, ізотіаніл, кіралаксил, мепроніл, металаксил, металаксил-М (мефеноксам), офурас, оксациксил, оксикарбоксин, пенфлуфен, пентіопірад, седаксан, теклофталам, тифлузамід, тіадиніл, 2-аміно-4-метил-тіазол-5-карбоксанілід, N-(4'-трифторометилтіобіфеніл-2-іл)-3-дифторометил-1-метил-1H-піразол-4-карбоксамід та N-(2-(1,3,3-триметилбутил)-феніл)-1,3-диметил-5-фтор-1H-піразол-4-карбоксамід;  
 60

морфоліди карбонової кислоти: диметоморф, флуморф, піриморф;  
аміди бензойної кислоти: флуметовер, флуопіколід, флуопірам, зоксамід;  
інші карбоксаміди: карпропамід, дицикломет, мандипроамід, окситетрациклін, силтіофам та  
амід N-(6-метокси-піридин-3-іл)циклопропанкарбонової кислоти;

5 С) азоли:

триазоли: азаконазол, бітертанол, бромуконазол, ципроконазол, дифенокназол,  
диніконазол, диніконазол-М, епоксиконазол, фенбуконазол, флуквіконазол, флузилазол,  
флутриафол, гексаконазол, імібенконазол, іпконазол, метконазол, міклобутаніл, окспоконазол,  
паклобутразол, пенконазол, пропіконазол, протіокназол, симеконазол, тебуконазол,  
10 тетраконазол, триадимефон, триадименол, тритиконазол, уніконазол;

імідазоли: ціазофамід, імазаліл, пефуразоат, прохлораз, трифлумізол;

D) гетероциклічні сполуки:

піридини: флуазинам, пірифенокс, 3-[5-(4-хлор-феніл)-2,3-диметил-ізоксазолідин-3-іл]-  
піридин, 3-[5-(4-метил-феніл)-2,3-диметил-ізоксазолідин-3-іл]-піридин;

15 піримідини: бупіримат, ципродиніл, дифлуметорим, фенаримол, феримзон, мепаніпірим,  
нітрапірин, нуаримол, піриметаніл;

піперазини: трифорин;

піроли: фенпіклоніл, флудіоксоніл;

морфоліни: альдиморф, додеморф, додеморф-ацетат, фенпропіморф, тридеморф;

20 піперидини: фенпропідин;

дикарбоксиміди: флуоромід, іпродіон, процимідон, вінклозолін;

неароматичні 5-членні гетероцикли: фамоксадон, фенамідон, флутіаніл, октилінон,  
пробеназол, S-алліловий естер 5-аміно-2-ізопропіл-3-оксо-4-орто-толіл-2,3-дигідро-піразол-1-  
тіокарбонової кислоти;

25 інші: ацибензолар-S-метил, аметоктрадин, амісультбром, анілазин, бластицидин-S,  
каптафол, каптан, хінометіонат, дазомет, дебакарб, дикломезин, дифензокват, дифензокват-  
метилсульфат, феноксаніл, фолпет, оксолінова кислота, піпералін, проквіназид, піроквілон,  
квіноксифен, триазоксид, трициклазол, 2-бутокси-6-йод-3-пропілхромен-4-он, 5-хлор-1-(4,6-  
диметокси-піримідин-2-іл)-2-метил-1Н-бензоімідазол та 5-хлор-7-(4-метилпіперидин-1-іл)-6-  
30 (2,4,6-трифторфеніл)-[1,2,4]триазол-[1,5-а]піримідин;

Е) інші активні речовини:

гуанідини: гуанідин, додин, вільна основа додину, гуазатин, гуазатин-ацетат, іміноктадин,  
іміноктадин-триацетат, іміноктадин-трис(албезилат);

антибіотики: касугаміцин, касугаміцин гідрохлорид-гідрат, стрептоміцин, поліоксин,  
35 валідаміцин А;

похідні нітрофенілу: бінапакрил, диклоран, динобутон, динокап, нітротал-ізопропіл, текназен,  
органометалічні сполуки: солі фентину, такі як фентин-ацетат, фентин хлорид або фентин  
гідроксид;

гетероциклічні сполуки, які містять сірку: дитіанон, ізопротіолан;

40 фосфорорганічні сполуки: едифенфос, фосетил, фосетил-алюміній, іпробенфос, фосфорна  
кислота та її солі, піразофос, толклофос-метил;

хлорорганічні сполуки: хлорталоніл, дихлофлуанід, дихлорофен, флусульфамід,  
гексахлорбензол, пенцикурон, пентахлорфенол та його солі, фталід, квінтозен, тіофанат-метил,  
толілфлуанід, N-(4-хлор-2-нітро-феніл)-N-етил-4-метил-бензолсульфонамід;

45 неорганічні активні речовини: бордоська суміш, ацетат міді, гідроксид міді, оксихлорид міді,  
основний сульфат міді та сірка.

Комерційні фунгіциди найбільш доцільно застосовувати згідно з інструкціями виробника у  
рекомендованих концентраціях.

Інсектицид(и), акарицид(и), нематоцид(и):

50 Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі  
композиції) можуть додатково містити один або декілька інсектицидів, акарицидів, нематоцидів  
або їхні комбінації. Як альтернатива один або декілька інсектицидів, акарицидів, нематоцидів  
можна застосовувати або одночасно, або послідовно з біопестицидами, розкритими в даному  
документі. Інсектициди, придатні для описаних в даному документі біопестицидів, мають  
55 активність щодо широкого спектра комах, зокрема дротяників, совок, червовидних личинок,  
кукурудзяного жука, личинок мухи росткової, земляних блішок, клопів-наземників, попелиць,  
листоїдів, щитників та їхніх комбінацій.

Необмежувальні приклади інсектицидів, акарицидів та нематоцидів, які можуть бути  
придатними для розкритих у даному документі біопестицидів, включають акринатрин, альфа-  
60 циперметрин, бета-цифлутрин, цигалотрин, циперметрин, дельтаметрин, есфенвалерат,

етофенпрокс, фенпропатрин, фенвалерат, флуцитринат, лямбда-цигалотрин, гамма-цигалотрин, перметрин, тау-флювалінат, трансфлутрин, зета-циперметрин, цифлутрин, біфентрин, тefлутрин, ефлусиланат, фубфенпрокс, піретрин, ресметрин, імідаклоприд, ацетаміприд, тіаметоксам, нітенпірам, тіаклоприд, динотефуран, клотіанідин, імідаклотиз, хлорфлуазурон, дифлубензурон, люфенурон, тefлубензурон, трифлумурон, новалурон, флуфеноксурон, гексафлумурон, бістрифлуорон, новіфлумурон, бупрофезин, циромазин, метоксифенозид, тебуфенозид, галофенозид, кромафенозид, ендосульфат, фіпроніл, етипрол, пірафлупрол, пірипрол, флубендіамід, хлорантраніліпрол (Рупахур), ціазипір, емаектин, емаектин бензоат, абамектин, івермектин, мілбемектин, лепімектин, тебуфенпірад, фенпіроксимат, піридабен, феназаквін, піримідифен, толфенпірад, дикофол, ціенопірафен, цифлуметофен, ацеквіноцил, флуакрипирин, біфеназат, діафентиурон, етоксазол, клофентезин, спіносад, тріаратен, тетрадифон, пропаргіт, гекситіазокс, бромпропілат, хінметіонат, амітраз, пірифлуквіназон, піметрозин, флонікамід, пірипроксифен, діофенолан, хлорфенапір, метафлумізон, індоксакарб, хлорпірифос, спіродиклофен, спіромезифен, спіротетрамат, піридаліл, спінкаторам, ацефат, триазофос, профенофос, фенаміфос, 4-[[[6-хлоропірид-3-іл)метил](2,2-дифторетил)аміно]фуран-2(5H)-он, кадусафос, карбарил, карбофуран, етопрофос, тіодикарб, альдикарб, метамідофос, метіокарб, сульфоксафлор, а також продукти на основі *Bacillus firmus* (I-1582, BioNeem, Votivo) та їхні комбінації.

У конкретному варіанті здійснення розкриті в даному документі біопестициди містять нематодид. У більш конкретному варіанті здійснення нематодидом є мікробний нематодид, більш переважно нематофаговий гриб та/або нематофагова бактерія. У конкретному варіанті здійснення мікробним нематодидом є нематофаговий гриб, вибраний з групи, яка складається з *Arthrobotrys* spp., *Dactylaria* spp., *Harposporium* spp., *Hirsutella* spp., *Monacrosporium* spp., *Nematoctonus* spp., *Meristacrum* spp., *Myrothecium* spp., *Paecilomyces* spp., *Pasteuria* spp., *Pochonia* spp., *Trichoderma* spp., *Verticillium* spp. та їхніх комбінацій. У ще більш конкретному варіанті здійснення нематофаговий гриб вибраний з групи, яка складається з *Arthrobotrys dactyloides*, *Arthrobotrys oligospora*, *Arthrobotrys superb*, *Arthrobotrys dactyloides*, *Dactylaria candida*, *Harposporium anguillulae*, *Hirsutella rhossiliensis*, *Hirsutella minnesotensis*, *Monacrosporium cionopagum*, *Nematoctonus geogenius*, *Nematoctonus leiosporus*, *Meristacrum asterspermum*, *Myrothecium verrucaria*, *Paecilomyces lilacinus*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Pasteuria penetrans*, *Pasteuria usgae*, *Pochonia chlamydospora*, *Trichoderma harzianum*, *Verticillium chlamydosporum* та їхніх комбінацій.

У більш конкретному варіанті здійснення мікробним нематодидом є нематофагові бактерії, вибрані з групи, яка складається з *Actinomycetes* spp., *Agrobacterium* spp., *Arthrobacter* spp., *Alcaligenes* spp., *Aureobacterium* spp., *Azobacter* spp., *Beijerinckia* spp., *Burkholderia* spp., *Chromobacterium* spp., *Clavibacter* spp., *Clostridium* spp., *Comomonas* spp., *Corynebacterium* spp., *Curtobacterium* spp., *Desulfotribitio* spp., *Enterobacter* spp., *Flavobacterium* spp., *Gluconobacter* spp., *Hydrogenophage* spp., *Klebsiella* spp., *Methylobacterium* spp., *Phyllobacterium* spp., *Phingobacterium* spp., *Photorhabdus* spp., *Serratia* spp., *Stenotrophomonas* spp., *Xenorhabdus* spp., *Variovorax* spp., *Streptomyces* spp., *Pseudomonas* spp., *Paenibacillus* spp. та їхніх комбінацій. У ще більш конкретному варіанті здійснення мікробним нематодидом є нематофагові бактерії, вибрані з групи, яка складається з *Chromobacterium subtsugae*, *Chromobacterium violaceum*, *Streptomyces lydicus*, *Streptomyces violaceusniger* та їхніх комбінацій. У конкретному варіанті здійснення штам *Chromobacterium subtsugae* являє собою штам *Chromobacterium subtsugae* sp. nov., переважно штам *Chromobacterium subtsugae* sp. nov. має номер доступу при депонуванні NRRL B-30655. У ще одному конкретному варіанті здійснення штам *Streptomyces* являє собою штам WYEC 108 *Streptomyces lydicus*, штам YCED 9 *Streptomyces violaceusniger* або їхню комбінацію.

#### Регулятори росту комах

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька регуляторів росту комах. Як альтернатива один або декілька регуляторів росту комах можна застосовувати або одночасно, або послідовно з біопестицидами, розкритими в даному документі. Необмежувальні приклади регуляторів росту комах містять пірипроксифен, етофенпрокс, олію насіння маргози холодного віджиму, S-гідропрен, інгібітори синтезу хітину, аналоги ювенільних гормонів (наприклад, метопрен) та їхні комбінації.

#### Полімер(и)

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька полімерів. Як альтернатива один або декілька полімерів можна застосовувати або одночасно, або послідовно з біопестицидами,

розкритими в даному винаході. Необмежувальні види застосування полімерів в сільськогосподарської галузі включають доставку агрохімікатів (наприклад, застосування у якості водного диспергатора), видалення важких металів, вологоутримання та/або доставку води та їхні комбінації. Pousi, et al., Am. J. Agri. & Biol. Sci., 3(1):299-314 (2008). В одному

5 варіанті здійснення один або декілька полімерів являють собою природний полімер (наприклад, агар, крохмаль, альгінат, пектин, целюлозу тощо), синтетичний полімер, полімер, що піддається руйнуванню під дією мікроорганізмів (наприклад, полікапролактон, полілактид, полі(вініловий спирт) тощо), або їхню комбінацію.

Необмежувальний список полімерів, застосованих в описаних у даному документі композиціях, наведено в Pousi, et al., Am. J. Agri. & Biol. Sci., 3(1):299-314 (2008). В одному

10 варіанті здійснення описані в даному документі композиції містять целюлозу, похідні целюлози, метилцелюлозу, похідні метилцелюлози, крохмаль, агар, альгінат, пектин, полівінілпіролідон, полімерні поверхнево-активні речовини та їхні комбінації.

У конкретному варіанті здійснення біопестицид може містити одну або декілька полімерних

15 поверхнево-активних речовин. Полімерні поверхнево-активні речовини, які можуть бути придатними для описаних в даному документі біопестицидів, можуть містити один або декілька неіонних полімерних поверхнево-активних речовин, аніонних полімерних поверхнево-активних речовин, амфотерних полімерних поверхнево-активних речовин, катіонних полімерних поверхнево-активних речовин та їхні комбінації. Особливо застосовні до описаних в даному

20 документі біопестицидів полімерні поверхнево-активні речовини являють собою полімерні поверхнево-активні речовини, які здатні функціонувати у якості водного диспергатора.

Неіонні полімерні поверхнево-активні речовини

Необмежувальні приклади неіонних полімерних поверхнево-активних речовин включають полімерні блок-співполімери поліалкіленоксиду, блок-співполімери бутилу, неіонні блок-

25 співполімери, розчини акрилового співполімеру, неіонні довільні полімерні полімери, поліоксietилен-поліарил-феноли та неіонні полімерні диспергатори. Комерційно недоступні неіонні полімерні поверхнево-активні речовини включають без обмеження Atlas® G-5000, Atlas® G-5002L, Atlox® 4894, Atlox® 4912, Atlox® 4912-SF, Atlox® 4913, Atlox® 4914, Cresplus® DP, Hypermer® B206, Hypermer® B210, Hypermer® B246SF, Zyphrym® PD2206, Zyphrym® PD3315 та

30 Zyphrym® PD7000.

У конкретному варіанті здійснення біопестицид містить одну або декілька неіонних полімерних поверхнево-активних речовин, вибраних з блок-співполімерів поліалкіленоксиду, блок-співполімерів бутилу, неіонних блок-співполімерів, розчинів акрилового співполімеру, неіонних довільних полімерних полімерів, поліоксиметилен-поліарил-фенолів, неіонних

35 полімерних диспергаторів та їхніх комбінацій. У більш конкретному варіанті здійснення біопестицид містить один або декілька неіонних полімерних поверхнево-активних речовин, вибраних з Atlas® G-5000, Atlas® G-5002L, Atlox® 4894, Atlox® 4912, Atlox® 4912-SF, Atlox® 4913, Atlox® 4914, Cresplus® DP, Hypermer® B206, Hypermer® B210, Hypermer® B246SF, Zyphrym® PD2206, Zyphrym® PD3315, Zyphrym® PD7000 та їхніх комбінацій.

Аніонні полімерні поверхнево-активні речовини:

Необмежувальні приклади аніонних поверхнево-активних речовин включають акрилові полімери стиролу, модифіковані акрилові полімери стиролу та аніонні полімерні диспергатори. Комерційно доступні аніонні полімерні поверхнево-активні речовини включають, зокрема, Atlox®

45 Metasperse 100L, Atlox® Metasperse 500L, Atlox® Metasperse 550S та Atlox® LP-1. У варіанті здійснення біопестициди містять одну або декілька аніонних поверхнево-активних речовин.

У конкретному варіанті здійснення біопестицид містить одну або декілька аніонних поверхнево-активних речовин, вибраних з акрилових полімерів стиролу, модифікованих акрилових полімерів стиролу, аніонних полімерних диспергаторів та їхніх комбінацій. У більш конкретному варіанті здійснення біопестицид містить одну або декілька аніонних полімерних

50 поверхнево-активних речовин, вибраних з Atlox® Metasperse 100L, Atlox® Metasperse 500L, Atlox® Metasperse 550S, Atlox® LP-1 та їхніх комбінацій.

У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить аніонну полімерну поверхнево-активну речовину, при цьому аніонна полімерна поверхнево-активна речовина містить один або декілька модифікованих акрилових полімерів стиролу. В іншому конкретному

55 варіанті здійснення біопестицид містить один або декілька модифікованих акрилових полімерів стиролу, вибраних з Atlox® Metasperse 500L, Atlox® Metasperse 550S та їхніх комбінацій. У конкретному варіанті здійснення біопестицид містить Atlox® Metasperse 500L. В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид містить Atlox® Metasperse 550S. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид містить суміш Atlox® Metasperse 500L та Atlox®

60 Metasperse 550S.

Полімерні амфотерні поверхнево-активні речовини:

Полімерні амфотерні поверхнево-активні речовини, придатні для описаних в даному документі біопестицидів, включають без обмеження полімерні амфотерні диспергатори. Комерційно доступний полімерний амфотерний диспергатор містить без обмеження Atlox® 4915. У варіанті здійснення біопестицид містить один або декілька полімерних амфотерних диспергаторов. У конкретному варіанті здійснення біопестицид містить Atlox® 4915.

Катіонні полімерні поверхнево-активні речовини:

Катіонні полімерні поверхнево-активні речовини, придатні для описаних у даному документі біопестицидів, включають без обмеження конденсаційні полімери поліестера/поліаміда. Комерційно доступні катіонні полімерні поверхнево-активні речовини включають Hypermer® KD-1. У варіанті здійснення біопестицид містить один або декілька конденсаційних полімерів поліестера/поліаміда. У конкретному варіанті здійснення біопестицид містить Hypermer® KD-1.

Змочувальні засоб(и):

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька змочувальних засобів. Як альтернатива один або декілька змочувальних засобів можна застосовувати або одночасно, або послідовно з біопестицидами, розкритими в даному документі. Змочувальні засоби зазвичай застосовуються на ґрунтах, зокрема гідрофобних ґрунтах, для поліпшення інфільтрації та/або проникнення води у ґрунт. Змочувальний засіб може являти собою допоміжну засіб, олію, поверхнево-активну речовину, буфер, підкислювач або їхню комбінацію. У варіанті здійснення змочувальний засіб являє собою поверхнево-активну речовину. У варіанті здійснення змочувальний засіб являє собою одну або декілька неіоногенних поверхнево-активних речовин, одну або декілька аніонних поверхнево-активних речовин або їхню комбінацію. У ще одному варіанті здійснення змочувальний засіб являє собою одну або декілька неіоногенних поверхнево-активних речовин.

Антифриз(и):

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька антифризів. Як альтернатива один або декілька антифризів можна застосовувати або одночасно, або послідовно з біопестицидами, розкритими в даному документі. В одному варіанті здійснення описані в даному винаході документі можуть додатково містити один або декілька антифризів. Необмежувальні приклади антифризів містять етиленгліколь, пропіленгліколь, сечовину, гліцерин та їхні комбінації.

Консерванти:

Щонайменше в одному варіанті здійснення біопестициди (тобто описані в даному документі композиції) можуть необов'язково містити один або декілька консервантів. Як альтернатива один або декілька консервантів можна застосовувати або одночасно, або послідовно з біопестицидами, розкритими в даному документі. Використовуваний у даному винаході термін "консервант" включає біоцид (тобто бактеріостати або бактерициди). Необмежувальні приклади біоцидів включають такі.

Бактерициди:

Використовуваний у даному документі "бактерицид" являє собою засіб, який знищує бактерії. Бактерицид може бути дезинфекційним засобом, антисептичним засобом або антибіотиком.

Необмежувальними прикладами бактерицидних дезинфекційних засобів можуть бути:

активний хлор (тобто гіпохлорити, хлораміни, дихлорізоціанурат та трихлорізоціанурат, мокрий хлор, диоксид хлору та т. д.),

активний кисень (пероксида, такі як пероцтова кислота, персульфат калію, перборат натрію, перкарбонат натрію та пергідрат сечовини),

йод (йодповідон (повідон-йод, бетадін)), розчин Люголя, настій йоду, йодовані неіонні поверхнево-активні речовини),

концентровані спирти (переважно етанол, 1-пропанол, що називається також н-пропанол, та 2-пропанол, іменовані ізопропанолом, та їхні суміші; додатково 2-феноксietанол та 1- та 2-феноксипропанол),

фенольні речовини (такі як фенол (також називається "карболова кислота"), крезолі (називається "лізол" у комбінації з рідкими калієвими милами), галогеновані (хлоровані, бромовані) феноли, такі як гексахлорофен, триклозан, трихлорфенол, трибромфенол, пентахлорфенол, дибромол та їхні солі),

катіонні поверхнево-активні речовини, такі як деякі катіони четвертинного амонію (такі як бензалконій хлорид, бромід або хлорид цетилтриметиламонію, дидецилдиметиламонію хлорид,

цетилпіридиний хлорид, бензетонію хлорид) та інші нечетвертинні сполуки, такі як хлоргексидин, глюкопротамін, октенідин дегідрохлорид та т. д.,

сильні окисники, такі як озон та розчини перманганату;

важкі метали та їхні солі, такі як колоїдне срібло, нітрат срібла, хлорид ртуті, солі фенілртуті, сульфат міді, оксихлорид міді та т. д. Важкі метали та їхні солі є найбільш токсичними та небезпечними для навколишнього середовища бактерицидами, та, таким чином, їхнє застосування дуже обмежене або виключене; крім того, також

належним чином концентровані сильні кислоти (фосфорна, азотна, сірчана, амідосірчана, толуолсульфонова кислоти) та

луги (гідроксиди натрію, калію, кальцію) з  $\text{pH} < 1$  або  $> 13$  особливо при підвищеній температурі (вище  $60^\circ\text{C}$ ) знищують бактерії.

Необмежувальними прикладами бактерицидного антисептичного засобу можуть бути

належним чином розведені хлорні препарати (наприклад, розчин Дакіна, 0,5-відсотковий розчин гіпохлориту натрію або калію, 0,5-1-відсотковий розчин бензолсульфохлораміду натрію з  $\text{pH}$ , доведеним до  $\text{pH}$  7-8 (хлорамін Б)),

деякі йодні препарати, такі як йодоповідон у різних галогенових препаратах (мазь, розчини, пластирі для ран), у минулому також розчин Люголя,

пероксида, такі як розчини пергідрату сечовини та  $\text{pH}$ -буферизовані розчини 0,1-0,25% пероцтової кислоти,

спирти з додаванням антисептичних засобів, застосовувані здебільшого для знезараження шкіри,

слабкі органічні кислоти, такі як сорбінова кислота, бензойна кислота, молочна кислота та саліцилова кислота,

деякі фенольні сполуки, такі як гексахлорофен, триклозан та дибромол, а також

катіоактивні сполуки, такі як 0,05-0,5% бензалконій, 0,5-4% хлоргексидин, 0,1-2% розчини октенідину.

Необмежувальними прикладами бактерицидного антибіотика можуть бути пеніцилін, цефалоспорины та аміноглікозидні антибіотики.

Інші бактерицидні антибіотики містять фторхінолони, нітрофурані, ванкоміцин, монобактами, ко-тримоксазол та метронідазол.

Переважними бактерицидами є

сполуки, які містять галоген, такі як

бронопол - активний 2-бром-2-нітро-1,3-пропандіол,

довісил 75 - активний 1-(3-хлоралліл)-3,5,7-триаза-1-азоніадамонтанхлорид,

DBNPA - активний дибромнітрилопропіонамід;

органічні сполуки сірки, зокрема такі ізотіазолони, як

проксел (Niracide) - активний 1,2-бензізотіазолін-3-он,

катон - активний 5-хлор-2-метил-4-ізотіазолін-3-он, 2-метил-4-ізотіазолін-3-он;

сполуки, які містять азот, такі як

гермаль II (діазолінідил сечовина),

трис-нітро (трис(гідроксиметил)нітрометан);

фенольні смоли, такі як

довіцид (о-фенілфенат натрію),

Preventol D2® (бензилгеміформаль);

неорганічні речовини, такі як

арсенати міді,

оксид міді;

металоорганічні сполуки, такі як

сполуки миш'яку, міді, ртуті;

сполуки четвертинного амонію.

Бактеріостати:

Використовуваний у даному документі "бактеріостат" являє собою здебільшого хімічний засіб, який попереджає ріст бактерій, але необов'язково знищує їх або їхні спори. Після видалення бактеріостату бактерії здебільшого починають рости знову.

Необмежувальні приклади бактеріостатів включають азид натрію та тимеросол.

Способи

В іншому аспекті розкрито способи застосування біопестицидів (тобто розкритих у даному документі композицій) для контролю одного або декількох шкідників. У конкретному варіанті здійснення спосіб включає контроль одного або декількох шкідників рослин. Необмежувальні приклади шкідників рослин включають наступних.

Шкідливі комахи ряду Напівтвердокрили:

Рівнокрили цикадові комахи (Delphacidae), такі як темна цикадка (*Laodelphax striatellus*), бура рисова цикадка (*Nilaparvata lugens*), цикадка білоспинна (*Sogatella furcifera*) та т. п.; цикадки листові (Deltocephalidae), такі як цикадка зелена рисова (*Nephotettix cincticeps*), цикадка зелена (5) (*Nephotettix virescens*) та т. п.; попелиці (Aphididae), такі як попелиця бахчова (*Aphis gossypii*), попелиця оранжерейна персикова (*Myzus persicae*), попелиця капустяна (*Brevicoryne brassicae*), попелиця картопляна велика (*Macrosiphum euphorbiae*), попелиця картопляна звичайна (*Aulacorthum solani*), попелиця черемхова звичайна (*Rhopalosiphum padi*), попелиця тропічна цитрусова (*Toxoptera citricidus*) та т. п.; клопи-щитники (Pentatomidae), такі як клоп зелений 10 азіатський (*Nezara antennata*), бобовий клоп (*Riptortus clavatus*), клоп рисовий (*Leptocorisa chinensis*), клоп білий плямистий колючий (*Eysarcoris parvus*), клоп коричневий мармуровий (*Halyomorpha mista*), клоп-сліпняк (*Lyus lineolaris*) та т. п.; білокрилки (Aleyrodidae), такі як білокрилка теплична (*Trialeurodes vaporariorum*), білокрилка тютюнова (*Bemisia tabaci*), білокрилка магнолієва (*Bemisia argentifolii*) та т. п.; кокциди (Coccidae), такі як червона 15 померанцева щитівка (*Aonidiella aurantii*), щитівка каліфорнійська (*Comstockaspis perniciosus*), апельсинова щитівка (*Unaspis citri*), червона воскова несправжня щитівка (*Ceroplastes rubens*), червець австралійський жолобчастий (*Icerya purchasi*) та т. п.; мереживниці (Tingidae); листоблішки (Psyllidae) та т. д.

Шкідливі комахи ряду Лускокрилі:

Вогнівки (Pyralidae), такі як вогнівка жовта рисова (*Chilo suppressalis*), стеблова рисова вогнівка (*Tryporyza incertulas*), рисова листовійка-вогнівка (*Snaphalocrocis medinalis*), вогнівка бавовняна (*Notarcha derogata*), південна амбарна вогнівка (*Plodia interpunctella*), кукурудзяний метелик (*Ostrinia furnacalis*), вогнівка кукурудзяна (*Ostrinia nubilalis*), вогнівка капустяна (*Hellula undalis*), вогнівка мятликова (*Pediasia teterrellus*) та т. п.; совки (Noctuidae), такі як азіатська 25 бавовникова совка (*Spodoptera litura*), совка мала наземна (*Spodoptera exigua*), совка східна лучна (*Pseudaletia separata*), совка капустяна (*Mamestra brassicae*), совка-іпсилон (*Agrotis ipsilon*), совка-металовидка бурякова (*Plusia nigrisigna*), *Thoricoplusia* spp., *Heliothis* spp., *Helicoverpa* spp. та т. п.; білянки (Pieridae), такі як білянка ріпна (*Pieris rapae*) та т. п.; листовійки (Tortricidae), такі як *Adoxophyes* spp., плодожерка східна персикова (*Grapholita molesta*), соєва 30 плодожерка (*Leguminivora glycinivorella*), листовійка адзукі (*Matsumuraes azukivora*), листовійка сітчаста (*Adoxophyes orana fasciata*), листовійка мала чайна (*Adoxophyes* spp.), листовійка східна чайна (*Homona magnanima*), листовійка яблунева (*Archips fuscocupreanus*), плодожерка яблунева (*Cydia pomonella*) та т. п.; молі-пістрянки (Gracillariidae), такі як листовійка чайна (*Caloptilia theivora*), яблуневий листовий мінер (*Phyllonorycter ringoneella*) та т. п.; 35 Carposinidae, такі як плодожерка персикова (*Carposina niponensis*) та т. п.; крохитки-молі (Lyonetiidae), такі як *Lyonetia* spp. та т. п.; волнянки (Lymantriidae), такі як *Lymantria* spp., *Euproctis* spp. та т. п.; горностаєві молі (Yponomeutidae), такі як міль капустяна (*Plutella xylostella*) та т. п.; виїмчастокрили молі (Gelechiidae), такі як бавовняна міль (*Pectinophora gossypiella*), міль картопляна (*Phthorimaea operculella*) та т. п.; капустянки та споріднені форми (Arctiidae), такі як американський білий метелик (*Hyphantria cunea*) та т. п.; молі справжні 40 (Tineidae), такі як міль платяна (*Tinea translucens*), міль кімнатна (*Tineola bisselliella*) та т. д., та т. п.

Шкідливі комахи ряду Пухироні:

Трипси (Thripidae), такі як західний квітковий трипс (*Frankliniella occidentalis*), трипс бахчовий 45 (*Thrips palmi*), індокитайський квітковий трипс (*Scirtothrips dorsalis*), трипс цибульний (*Thrips tabaci*), трипс звичайний (*Frankliniella intonsa*), трипс тютюновий (*Frankliniella fusca*) тощо, та т. п.

Шкідливі комахи ряду Двокрилі:

Мухи кімнатні (*Musca domestica*), комар звичайний (*Culex pipiens pallens*), гедзь (*Tabanus trigonus*), муха цибульна (*Hylemya antiqua*), муха паросткова (*Hylemya platura*), очеретяний 50 малярійний комар (*Anopheles sinensis*); мухи-мінери (Agromyzidae), такі як мінер рисовий (*Agromyza oryzae*), ячмінний мінер (*Hydrellia griseola*), рисова стеблова мушка (*Chlorops oryzae*), мінер американський конюшиновий (*Liriomyza trifolii*) та т. п.; муха динна (*Dacus cucurbitae*), муха плодова середземноморська (*Ceratitis capitata*) тощо.

Шкідливі комахи ряду Жорсткокрилі:

Картопляне 28-крапкове сонечко (*Epilachna vigintioctopunctata*), жук-листоїд гарбузовий 55 (*Aulacophora femoralis*), жук-блішка смугаста (*Phyllotreta striolata*), п'явиця рисова (*Oulema oryzae*), довгоносик рисовий (*Echinocnemus squameus*), довгоносик рисовий водяний (*Lissorhoptrus oryzophilus*), бавовняний довгоносик (*Anthonomus grandis*), зерновка бобова китайська (*Callosobruchus chinensis*), довгоносик-мисливець (*Sphenophorus venatus*), хрущик японський (*Popillia japonica*), хрущик мідний (*Anomala cuprea*), західні кукурудзяні жуки 60



(*Diabrotica* spp.), колорадський картопляний жук (*Leptinotarsa decemlineata*), ковалики (*Agriotes* spp.), жук тютюновий (*Lasioderma serricorne*), шкіроїд домашній (*Anthrenus verbasci*), хрущак малий булавовусий (*Tribolium castaneum*), деревогриз темно-бурий (*Lyctus brunneus*), білоплямистий довгоровий жук (*Anoplophora malasiaca*), лубоїд великий сосновий (*Tomicus piniperda*) тощо.

Шкідливі комахи ряду Прямокрилі:

Сарана перелітна (*Locusta migratoria*), капуста африканська (*Gryllotalpa africana*), кобилка рисова короткокрила (*Oxya yezoensis*), кобилка рисова японська (*Oxya japonica*) тощо.

Шкідливі комахи ряду Перетинчастокрилі

Пильщик рапсовий (*Athalia rosae*), мураха-листоріз (*Acromyrmex* spp.), мураха вогняна (*Solenopsis* spp.) тощо.

Шкідливі комахи ряду Тарганові:

Тарган рудий (*Blattella germanica*), димчасто-коричневий тарган (*Periplaneta fuliginosa*), тарган американський (*Periplaneta americana*), *Periplaneta brunnea*, тарган чорний (*Blatta orientalis*) тощо.

Конкретні приклади описаних вище шкідливих членистоногих включають попелиць (*Aphididae*), трипсів (*Thripidae*), мух-мінерів (*Agromyzidae*), волосатиків (*Paragordius tricuspidatus*), колорадського картопляного жука (*Leptinotarsa decemlineata*), японського жука (*Popillia japonica*), хрущика мідного (*Anomala cuprea*), довгоносики бавовняного (*Anthonomus grandis*), довгоносики рисового водяного (*Lissorhoptrus oryzophilus*), трипса тютюнового (*Frankliniella fusca*), західних кукурудзяних жуків (*Diabrotica* spp.), міль капустяну (*Plutella xylostella*), мермітид, соєву плоджерку (*Leguminivora glycinivorella*) та т. п.

У конкретному варіанті здійснення способу включає контроль одного або декількох шкідників рослин за допомогою біопестициду, при цьому спосіб включає приведення шкідника рослин у контакт з одним або декількома з біопестицидів (тобто композицій), описаних у даному документі. Стадію приведення в контакт можна виконувати за допомогою будь-якого способу, відомого з рівня техніки (наприклад, розпилювання, обпилювання тощо). В одному варіанті здійснення стадію забезпечення контакту повторюють (наприклад, більше одного разу, тобто стадію забезпечення контакту повторюють двічі, тричі, чотири рази, п'ять разів, шість разів, сім разів, вісім разів, дев'ять разів, десять разів і т. д.).

В іншому аспекті запропоновано спосіб контролю одного або декількох шкідників за допомогою біопестициду, який включає приведення в контакт рослини або частини рослини з одним або декількома з біопестицидів, описаних у даному документі. Без прив'язки до певної теорії вважають, що один або декілька шкідників, наприклад, шкідників рослин, вступають у контакт з біопестицидами при контакті з обробленою рослиною або частиною рослини. У варіанті здійснення стадія приведення в контакт може бути виконана будь-яким способом, відомим з рівня техніки (зокрема як некореневим, так і відмінним від некореневого застосуванням). Необмежувальні приклади забезпечення контакту рослини або частини рослини включають обприскування рослини або частини рослини, зрошення рослини або частини рослини, крапельну обробку рослини або частини рослини, обпилення рослини або частини рослини та/або нанесення на насінину покриття на основі одного або декількох біопестицидів, описаних у даному документі. В одному варіанті здійснення стадію приведення в контакт повторюють (наприклад, більше ніж один раз, тобто стадію обробки повторюють два рази, три рази, чотири рази, п'ять разів, шість разів, сім разів, вісім разів, дев'ять разів, десять разів тощо). Стадію приведення в контакт можна здійснювати у будь-який момент часу в процесі росту рослини або частини рослини. В одному варіанті приведення рослини або частини рослини в контакт з одним або декількома з описаних у даному винаході біопестицидів виникає до того, як рослина або частина рослини починає рости. В іншому варіанті здійснення приведення рослини або частини рослини в контакт з одним або декількома з описаних у даному документі біопестицидів виникає після того, як рослина або частина рослини почала рости.

В іншому аспекті запропоновано спосіб контролю одного або декількох шкідників за допомогою біопестициду, при цьому спосіб включає обробку ґрунту одним або декількома з біопестицидів, описаних у даному документі. Без прив'язки до певної теорії вважають, що один або декілька шкідників, наприклад, шкідників рослин, вступають у контакт з біопестицидами при контакті з обробленим ґрунтом. У варіанті здійснення етап обробки можна здійснювати за допомогою будь-якого способу, відомого у галузі техніки (зокрема за допомогою як нанесення на листя, так і нанесення не на листя). Необмежувальні приклади обробки ґрунту включають обприскування ґрунту, зрошення ґрунту, крапельну обробку ґрунту та/або обпилювання ґрунту одним або декількома з біопестицидів, описаних у даному документі. В одному варіанті

здійснення етап обробки повторюється (наприклад, більше ніж один раз, тобто етап обробки повторюється два рази, три рази, чотири рази, п'ять разів, шість разів, сім разів, вісім разів, дев'ять разів, десять разів тощо). Стадію обробки можна здійснювати в будь-який момент часу в процесі росту рослини або частини рослини. В одному варіанті здійснення етап обробки здійснюють перед початком росту рослини або частини рослини. В іншому варіанті здійснення етап обробки здійснюють після початку росту рослини або частини рослини.

В іншому варіанті здійснення спосіб додатково включає етап висаджування рослини або частини рослини. Стадію посадки можна здійснювати до, після або під час обробки ґрунту одним або декількома з біопестицидів, описаних у даному документі. В одному варіанті здійснення стадію посадки здійснюють до того, як ґрунт був оброблений одним або декількома з біопестицидів, описаних у даному документі. В іншому варіанті здійснення стадію посадки здійснюють під час обробки ґрунту одним або декількома з описаних у даному документі біопестицидів (наприклад, стадію посадки здійснюють практично одночасно зі стадією обробки тощо). У ще одному варіанті здійснення стадію посадки здійснюють після того, як ґрунт був оброблений одним або декількома з біопестицидів, описаних у даному документі.

В іншому варіанті здійснення спосіб додатково включає стадію піддавання шкідника, рослини або частини рослини та/або ґрунту дії одного або декількох з необов'язкових інгредієнтів, описаних у даному документі. Шкідника, рослину або частину рослини та/або ґрунт можуть піддавати дії одного або декількох із необов'язкових інгредієнтів у якості частини описаних у даному документі біопестицидів незалежно від одного або декількох біопестицидів (тобто композицій), описаних у даному документі.

В одному варіанті здійснення шкідника, рослину або частину рослини та/або ґрунт піддають дії одного або декількох із необов'язкових інгредієнтів у якості частини біопестицидів (тобто композицій), описаних у даному документі. В іншому варіанті здійснення шкідника, рослину або частину рослини та/або ґрунт піддають дії одного або декількох із необов'язкових інгредієнтів незалежно від одного або декількох біопестицидів, описаних у даному документі.

В одному варіанті здійснення піддавання шкідника, рослини або частини рослини та/або ґрунту дії одного або декількох необов'язкових інгредієнтів відбувається до, під час, після або одночасно зі стадіями приведення в контакт та/або обробки. В одному варіанті здійснення піддавання шкідника, рослини або частини рослини та/або ґрунту дії одного або декількох необов'язкових інгредієнтів відбувається до стадій приведення в контакт та/або обробки. В іншому варіанті здійснення піддавання шкідника, рослини або частини рослини та/або ґрунту дії одного або декількох необов'язкових інгредієнтів відбувається під час стадій приведення в контакт та/або обробки. У ще одному варіанті здійснення піддавання шкідника, рослини або частини рослини та/або ґрунту дії одного або декількох необов'язкових інгредієнтів відбувається після стадій приведення в контакт та/або обробки. У ще одному варіанті здійснення піддавання шкідника, рослини або частини рослини та/або ґрунту дії одного або декількох необов'язкових інгредієнтів відбувається одночасно зі стадіями приведення в контакт та/або обробки.

Нанесення покриття на насіння

В іншому аспекті насіння вкривають одним або декількома з біопестицидів (тобто композицій), описаних у даному документі. В одному варіанті здійснення насіння можуть бути оброблені композицією, описаною в даному документі, декількома способами, але переважно шляхом обприскування або крапельної обробки. Обприскування та крапельну обробку можна проводити шляхом складання описаних у даному документі біопестицидів та обприскування або крапельної обробки насінини(насінин) за допомогою системи безперервної обробки (яку калібрують для проведення обробки з попередньо визначеною швидкістю, пропорційною безперервному потоку насінин), такою як установка барабанного типу. Також можна застосовувати системи періодичного завантаження, у яких попередньо визначений об'єм партії насінин та описаної(их) в даному документі композиції(ій) подають у змішувач. Системи та установки для здійснення цих способів є комерційно доступними від численних постачальників, наприклад, Bayer CropScience (Gustafson).

В іншому варіанті здійснення обробка передбачає нанесення покриття на насіння. Один такий спосіб передбачає нанесення покриття на внутрішню стінку сферичного контейнера за допомогою описаних у даному документі біопестицидів, додавання насінин, потім обертання контейнера для забезпечення приведення насінин у контакт зі стінкою та біопестицидами, – спосіб, відомий з рівня техніки як "нанесення покриття за допомогою контейнера". На насіння можна наносити покриття за допомогою поєднання способів нанесення покриття. Замочування зазвичай передбачає застосування рідких форм описаних біопестицидів. Наприклад, насіння можна замочувати протягом від приблизно 1 хвилини до приблизно 24 годин (наприклад, щонайменше на 1 хв., 5 хв., 10 хв., 20 хв., 40 хв., 80 хв., 3 год., 6 год., 12 год., 24 год.).

### Норми застосування та розведення

Описані в даному документі біопестициди можна застосовувати при різних концентраціях для здійснення будь-якого з розкритих способів або до будь-якого з покриттів насінин або способів нанесення покриттів на насіння, описаних у даному документі. В одному варіанті здійснення біопестициди розводять водою. У конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,01-5,00 г біопестициду на 95,00 г-99,99 г води.

У конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 5,00 г біопестициду на 95,00 г води. В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 4,00 г біопестициду на 96,00 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 3,00 г біопестициду на 97,00 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 2,00 г біопестициду на 98,00 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 1,00 г біопестициду на 99,00 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,90 г біопестициду на 99,10 г води. В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,80 г біопестициду на 99,20 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,70 г біопестициду на 99,30 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,60 г біопестициду на 99,40 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,50 г біопестициду на 99,50 г води. У ще одному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,40 г біопестициду на 99,60 г води. В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,35 г біопестициду на 99,65 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,30 г біопестициду на 99,70 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,25 г біопестициду на 99,75 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,20 г біопестициду на 99,80 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,15 г біопестициду на 99,85 г води. В іншому конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,10 г біопестициду на 99,90 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,05 г біопестициду на 99,95 г води. У ще одному конкретному варіанті здійснення біопестицид розводять водою в кількості 0,01 г біопестициду на 99,99 г води.

Далі даний винахід буде описаний за допомогою таких необмежувальних прикладів.

### Приклади

Такі приклади наведені для ілюстрації та не передбачають обмеження обсягу даного винаходу, як заявляється у даному документі. Будь-які варіації у проілюстрованих прикладах, які спадають на думку фахівцям у даній галузі, як передбачається, перебувають в обсязі даного винаходу.

### Приклад 1 Склади біопестициду

#### Матеріали та способи

#### Парафінова олія:

SunSpray® 6N

#### Пірогенний кремнезем:

Cab-O-Sil® M-5

Cab-O-Sil® TS-720

#### Поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеат:

Cirrasol® G-1086

#### Сорбітанмоноостеарат:

Span® 60

#### Сорбітанмоноолеат:

Span® 80

#### Модифікований акриловий полімер стиролу:

Metasperse® 550S

#### Грибний пестицид (спори):

Спори *Metarhizium anisopliae* (також називаний *Metarhizium brunneum*)

#### Біопестицидні композиції:

Такі біопестициди (тобто композиції) одержували таким чином. Масло Sunspray 6N поєднували з Cab-O-Sil M-5 та перемішували протягом 3 хвилин на високій швидкості, застосовуючи лабораторний змішувач Waring Commercial. Одержану рідину розділяли виливанням 100 мл в окремі скляні графіни Ball mason jar. Швидко додавали решту компонентів та перемішували протягом 2 хвилин. Кожний розливали у 250 пляшок. До кожного зразка

додавали технічно чистий порошок спор MET52 та кожен зразок струшували на струшувачі Burrell Wrist-Action протягом 10 хвилин.

У кожному біопестициді (тобто композиції) кількість кожного інгредієнта наведена у вагових відсотках (ваг. %) та зображена у таблиці 2.

5

Таблиця 2

## Біопестицидні композиції

Композиції	% SunSpray 6N	% Cab-O-Sil M5	% Cab-O-Sil TS-720	% Cirrasol G-1086	% Span 60	% Span 80	% Metasperse 550S	% Met 52
Композиція 1	56,00	3,00	0,00	27,75	0,00	2,25	0,00	11,00
Композиція 2	75,50	1,00	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	11,00
Композиція 3	70,50	1,00	0,00	12,50	0,00	0,00	5,00	11,00
Композиція 4	75,50	1,00	0,00	12,34	0,16	0,00	0,00	11,00
Композиція 5	70,50	1,00	0,00	12,34	0,16	0,00	5,00	11,00
Композиція 6	80,50	1,00	0,00	7,402	0,098	0,00	0,00	11,00
Композиція 7	75,50	1,00	0,00	7,402	0,098	0,00	5,00	11,00
Композиція 8	80,50	1,00	0,00	7,50	0,00	0,00	0,00	11,00
Композиція 9	75,50	1,00	0,00	7,50	0,00	0,00	5,00	11,00
Композиція 10	78,00	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	11,00
Композиція 11	78,00	1,00	0,00	9,50	0,50	0,00	0,00	11,00
Композиція 12	78,00	1,00	0,00	9,00	1,00	0,00	0,00	11,00
Композиція 13	78,00	1,00	0,00	8,50	1,50	0,00	0,00	11,00
Композиція 14	73,00	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	5,00	11,00
Композиція 15	73,00	1,00	0,00	9,50	0,50	0,00	5,00	11,00
Композиція 16	73,00	1,00	0,00	9,00	1,00	0,00	5,00	11,00
Композиція 17	73,00	1,00	0,00	8,50	1,50	0,00	5,00	11,00
Композиція 18	68,00	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	10,00	11,00
Композиція 19	68,00	1,00	0,00	9,50	0,50	0,00	10,00	11,00
Композиція 20	68,00	1,00	0,00	9,00	1,00	0,00	10,00	11,00
Композиція 21	68,00	1,00	0,00	8,50	1,50	0,00	10,00	11,00
Композиція 22	73,00	1,00	0,00	9,00	0,00	1,00	5,00	11,00
Композиція 23	68,00	1,00	0,00	14,25	0,00	0,75	5,00	11,00
Композиція 24	68,00	1,00	0,00	12,75	0,00	2,25	5,00	11,00
Композиція 25	63,00	1,00	0,00	19,00	0,00	1,00	5,00	11,00
Композиція 26	63,00	1,00	0,00	17,00	0,00	3,00	5,00	11,00
Композиція 27	68,00	1,00	0,00	8,50	0,00	1,50	10,00	11,00
Композиція 28	73,00	1,00	0,00	8,50	0,00	1,50	5,00	11,00
Композиція 29	61,00	1,00	2,00	17,00	0,00	3,00	5,00	11,00
Композиція 30	68,00	1,00	0,00	18,00	0,00	2,00	0,00	11,00
Композиція 31	68,00	1,00	0,00	19,00	0,00	1,00	0,00	11,00
Композиція 32	63,00	1,00	0,00	23,75	0,00	1,25	0,00	11,00
Композиція 33	58,00	1,00	0,00	28,50	0,00	1,50	0,00	11,00
Композиція 34	63,00	1,00	0,00	22,50	0,00	2,50	0,00	11,00
Композиція 35	58,00	1,00	0,00	27,00	0,00	3,00	0,00	11,00
Композиція 36	66,00	3,00	0,00	18,00	0,00	2,00	0,00	11,00
Композиція 37	64,00	5,00	0,00	18,00	0,00	2,00	0,00	11,00
Композиція 38	61,00	3,00	0,00	22,50	0,00	2,50	0,00	11,00
Композиція 39	59,00	5,00	0,00	22,50	0,00	2,50	0,00	11,00
Композиція 40	61,00	3,00	0,00	23,125	0,00	1,875	0,00	11,00

Значення наведені у ваг. %.

Приклад 2 Додавання та фітотоксичність Span™ 60

Склади зі Span™ 60 та без нього одержували, як описано нижче, та потім тестували на фітотоксичність. Мета полягала в тому, щоб встановити, чи може фітотоксичність бути зведена до мінімуму при збереженні властивостей емульсії складу, а також у зведенні до мінімуму осадження залишків олії та спор на пластикових поверхнях.

Склади, що наведено нижче в таблиці 3, одержували таким чином: SunSpray® 6N поєднували з Cab-O-Sil® M-5 та перемішували протягом 3 хвилин на високій швидкості із застосуванням лабораторного змішувача Waring Commercial. Одержану рідину розділяли виливанням 100 мл в окремі скляні графіни Ball mason jar. Швидко додавали решту компонентів та перемішували протягом 2 хвилин. Кожний розливали у 250 пляшок. До кожного зразка додавали технічно чистий порошок спор MET52 та кожен зразок струшували на струшувачі Burrell Wrist-Action протягом 10 хвилин. І нарешті процесі підготовки до оцінки фітотоксичності кожен зразок ділили між двома пластиковими пляшками з LDPE на 50 мл.

Перед оцінкою фітотоксичності склади розводили у скляних колбах Ерленмейера до ваги або 0,8 %, або 1,6 % водою, яка характеризувалася такими властивостями (K 5,21 мг/л; Ca 30,39 мг/л; Mg 19,41 мг/л; Na 1,5 мг/л; PO<sub>4</sub> 0,38 мг/л; SO<sub>4</sub> 12,78 мг/л; Cl 2,1 мг/л; HCO<sub>3</sub> 176 мг/л; CO<sub>3</sub> - немає даних; NH<sub>4</sub>-N 0,5 мг/л; NO<sub>3</sub>-N 0,2 мг/л; pH 7,2; розчинні солі EC 0,32 мг/л; загальна лужність CaCO<sub>3</sub> 144,27 мг/л; Fe - немає даних; Mn - немає даних; B 0,03 мг/л; Cu 0,01 мг/л; Zn - немає даних; Mo 0,01 мг/л; Al 0,05 мг/л). У колбу додавали приблизно ½ від вимірної кількості води. Потім у колбу додавали необхідну кількість складу. Після цього в колбу додавали решту кількості вимірної води та струшували. Ці водні суспензії застосовували протягом 5 хвилин після приготування.

Насадку для аерозольного зрошення застосовували для обробки або 3-тижневих гераней Maverick Red, або 4-тижневих огірків Wisconsin. Для кожної рослини виконували 6 повторностей. Застосування повторювали через 4 дні та остаточну оцінку фітотоксичності давали через 7 днів після першого застосування. Фітотоксичність оцінювали за шкалою 1-10, де 10 являє собою найбільш значущий спостережуваний збиток. Герані проявляли фітотоксичність у вигляді некротичних уражень, а огірки проявляли фітотоксичність у вигляді крайового опіку та епінастії. Порівнювали відмінності між обробками із застосуванням нового способу множинного порівняння Дункана з рівнем значущості 5 %. Множинні порівняння здійснюють тільки тоді, коли загальна F-статистика має важливе значення на заздалегідь зумовленому значущому рівні (p=0,1). Дані в таблиці 3 являють собою сукупність випробувань, які включали 29 обробок.

Таблиця 3

## Порівняння фітотоксичності серед різних складів

Експериментальний склад	Олія Sunspray 6N	Cab-O-Sil M-5	Cirrasol G-1086	Span 60	% NIS у вигляді Span	Герань при 1,6 % складі (вага/вага)	Огірок при 0,8 % складі (вага/вага)	Огірок при 1,6 % складі (вага/вага)
А без	75,5	1	12,5	0	0	2,7 de	4,0 cd	5,8 b
А з	75,5	1	12,34	0,16	1,3	1,6 fgh	2,5 e-j	4,5 c
Відмінність для А						-1,4	-1,5	-1,3
С без	80,5	1	7,5	0	0	2,0 efg	1,9 g-l	3,6 cde
С з	80,5	1	7,403	0,098	1,3	1,1 ghi	1,8 h-l	2,1 g-k
Відмінність для С						-0,9	-0,1	-1,5
LSD (P=0,10)						0,68	0,76	
Середньоквадратичне відхилення						0,77	0,64	
CV						61,62	23,45	
X2 Бартлетта						96,003	35,758	
P (X2 Бартлетта)						0,001	0,058	
Обробка F						33,258	39,916	
Вірогідн. обробка (F)						0,0001	0,0001	

\* Означає, що у строках наявна та ж сама буква і стовпці для двох норм внесення того самого типу рослин суттєво не відрізняються (P=0,1, Студента-Ньюмена-Кейлса)

\*\* Усі склади містили 11 % спор Metarhizium anisopliae за вагою.

Ці дослідження демонструють зниження фітотоксичності складів, коли Span™ 60 застосовували як компонент системи поверхнево-активної речовини. В 11 з 16 порівнянь

додавання Span™ 60 знижувало фітотоксичність. Висновок полягає в тому, що додавання Span™ 60 до складу знижувало фітотоксичність.

Приклад 3 Варіювання концентрацій Span™ 60

5 Склади з концентраціями Span™ 60, що зростають, як описано у таблиці 4, одержували, як описано в прикладі 2.

Проводили тестування фітотоксичності на огірку та аналізували дані, як описано у прикладі 2, за винятком того, що остаточні оцінки пошкоджень робили через 8 днів, а не через 7 днів після початкового застосування. Дані в таблиці 4 являють собою сукупність даних випробування, яке включало 29 обробок.

10

Таблиця 4

Порівняння фітотоксичності відносно огірка серед різних складів

Експериментальний склад	Олія Sunspray 6N	Cab- O-Sil M-5	Cirrasol G-1086	Span 60	% NIS у вигляді Span	Atlox Metasperse 550S	Огірок при 0,8 % складі (вага/вага)	Огірок при 1,6 % складі (вага/вага)
Контроль	0	0	0	0	0	0	0 i	0 i
E без	78	1	10	0	0	0	3,2 b-e	3,4 bcd
E1 з 5 %**	78	1	9,5	0,5	5	0	3,9 d-h	5,9 a
E2 з 10 %	78	1	9	1	10	0	2,35 c-g	2,6 b-f
E3 з 15 %	78	1	8,5	1,5	15	0	2 e-i	2,6 b-f
Відмінність для E1							+0,4	+2,5*
Відмінність для E2							-0,85	-0,8
Відмінність для E3							-1,2	-0,8
F без	73	1	10	0	0	5	2,4 c-g	2,7 b-f
F1 з 5 %	73	1	9,5	0,5	5	5	2,4 d-h	2,9 b-e
F2 з 10 %	73	1	9	1	10	5	1,55 e-i	1,7 e-h
F3 з 15 %	73	1	8,5	1,5	15	5	1 f-i	0,9 ghi
Відмінність для F1							0	-0,2
Відмінність для F2							-0,85	-1
Відмінність для F3							-1,4	-1,8*
G без	68	1	10	0	0	10	5,05 c-g	7,1 b-f
G1 з 5 %	68	1	9,5	0,5	5	10	3,75 d-h	3,6 b-e
G2 з 10 %	68	1	9	1	10	10	1,65 e-i	1,6 e-h
G3 з 15 %	68	1	8,5	1,5	15	10	1,7 f-i	1,7 ghi
Відмінність для G1							-1,3	-3,5
Відмінність для G2							-3,4	-5,5
Відмінність для G3							-3,35	-5,4*

\* Усі склади містили 11 % спор Metarhizium anisopliae за вагою.

\*\* Виражено у вигляді відсотка поверхнево-активної речовини, одержаної за допомогою Span 60.

15 Дані демонструють, що збільшення вмісту Span™ 60 відносно загального вмісту аніонної поверхнево-активної речовини знижує фітотоксичність. У кожному з тестованих складів спостерігали тенденцію зниження фітотоксичності, коли рівні Span™ 60 збільшували.

Приклад 4 Порівняння Span™ 60 та Span™ 80

20 Склади, які містять Span™ 60 та Span™ 80, як описано у таблиці 5, одержували, як описано в прикладі 2. Проводили тестування фітотоксичності на герані та огірку та аналізували дані, як описано в прикладі 2, за винятком того, що остаточні оцінки пошкоджень робили через 8 днів, а не через 7 днів після початкового застосування. Дані в таблиці 5 являють собою сукупність випробувань, які включали 29 обробок.

Таблиця 5

Порівняння фітотоксичності відносно герані та огірка серед різних складів

Експе- римен- тальний склад	Олія Sun- spray 6N	Cab- O-Sil M-5	Cirra- sol G- 1086	Span 60	Span 80	% NIS у ви- гляді Span	Atlox Meta- spense 550S	Герань при 0,8 % складі (вага/ вага)	Герань при 1,6 % складі (вага/ вага)	Огірок при 0,8 % складі (вага/ вага)	Огірок при 1,6 % складі (вага/ вага)
Конт- роль	0	0	0	0	0	0	0	0 с	0 с	0 с	0 с
H	78	1	10	0		0	0	0 с	0,67 bc	0,17 bc	0,83 bc
I	73	1	9	1		10	5	0,33 bc	0,33 bc	0,17 bc	0,5 bc
J	73	1	9	0	1	10	5	0 с	0 с	0,83 bc	1,5 abc
K	68	1	14,25	0	0,75	5	5	0,17 с	0,5 bc	1 bc	0,33 bc
L	68	1	12,75	0	2,25	15	5	0 с	0,17 с	0,5 bc	0,5 bc
M	63	1	19	0	1	5	5	0,17 с	0,17 с	1,33 abc	1,33 abc
N	63	1	17	0	3	15	5	0 с	0 с	1,67 ab	0,5 bc

\* Всі склади містили 11 % спор Metarhizium anisopliae за вагою.

5 Наведені в таблиці 5 дані демонструють, що є можливим перехід від Span™ 60 к Span™ 80 та збільшення загального вмісту поверхнево-активної речовини з 5 % до 20 % зі збереженням при цьому відсоткового вмісту Span™ 80 у складі та з попереднім збереженням низької фітотоксичності.

10 Ці дані вказують на те, що Span™ 80 можна застосовувати як заміну для Span™ 60 та що загальний вміст поверхнево-активної речовини у складі може бути збільшений, не спричиняючи фітотоксичність, якщо Span™ 80 є компонентом системи поверхнево-активних речовин.

Приклад 5. Додаткові дослідження фітотоксичності

Наведені в таблиці 6 склади одержували та тестували, як описано в прикладі 2, за винятком того, що остаточні оцінки фітотоксичності робили через 8 днів, а не через 7 днів після початкового застосування.

15

Таблиця 6

Порівняння фітотоксичності відносно герані та огірка серед різних складів

Експе- римен- тальний склад	Олія Sun- spray 6N	Cab-O- Sil M-5	Cirrasol G-1086	Span 80	% NIS у вигляді Span	Герань при 0,8 % складі (вага/ вага)	Герань при 1,6 % складі (вага/ вага)	Огірок при 0,8 % складі (вага/ вага)	Огірок при 1,6 % складі (вага/ вага)
1	56 %	3 %	27,75	2,25 %	7,5 %	0	0	0,00 e	0,05 с
2	56 %	3 %	30 %	0 %	0 %	0	0	0,00 e	0,05 с
3	56 %	3 %	28,5 %	0,3 %	1 %	0	0	0,01d	0,10 b
4	56 %	3 %	27,75 %	0,75 %	2,5 %	0	0	0,05 с	0,05 с
5	56 %	3 %	28,5 %	1,5 %	5 %	0	0	0,10 b	0,10 b
6	56 %	3 %	27,75 %	2,25 %	7,5 %	0	0	0,10 b	0,05 с
7	56 %	3 %	27 %	3 %	10 %	0	0	0,05 с	0,10 b
8	56 %	3 %	25,5 %	4,5 %	15 %	0	0	0,00 e	0,10 b
9	56 %	3 %	24 %	6 %	20 %	0	0	0,20 a	0,20 a
10	56 %	3 %	22,5 %	7,5 %	25 %	0	0	0,05 с	0,10 b
LSD (P=0,10)								0,000	
Середньоквадра- тичне відхилення								0,000	
CV								0,0	
Bartlett's X2								0,0	
P (Bartlett's X2)									

## Продовження таблиці 6

Асиметричність							0,828
Коефіцієнт ексцесу							0,3925
Обробка F							0,000
Вірогідн. обробка (F)							1,0000

\* Означає, що у строках наявна та ж сама буква та стовпці для двох норм внесення того самого типу рослин суттєво не відрізняються ( $P=0,05$ , новий MRT Дункана).

5 \*\* Усі склади містили 11 % спор *Metarhizium anisopliae* за вагою.

Підсумки дослідження фітотоксичності: при більш низьких концентраціях загального вмісту поверхнево-активної речовини фітотоксичність зменшується, коли відносна кількість Span™ 60 або відносна кількість Span™ 80 зростає; водночас при більш високих концентраціях загального вмісту поверхнево-активної речовини фітотоксичність є низькою для всіх відносних кількостей Span™ 60 або Span™ 80.

10 Приклад 6. Утворення залишків на пластику

Склади з різними концентраціями Span™ 60 одержували, як описано в прикладі 2 та наведено в таблиці 7. Склади розводили до 0,4 % вага/вага у штучній жорсткій воді. Концентрований вихідний розчин (1 л) жорсткої води (номінально 1500 ppm  $\text{CaCO}_3$ ) одержували за допомогою розчинення 1,47 г  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (Fisher) та 1,02 г  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (Sigma Aldrich) у 997,52 г деіонізованої води. Жорсткість води вихідного розчину перевіряли із застосуванням тестового набору Nach (модель № HA-71A). Типова жорсткість для вихідного розчину становила 1500 ppm  $\text{CaCO}_3$ . 342 ppm тестового розчину жорсткої води одержували за допомогою відповідного розчинення вихідного розчину деіонізованою водою. Зразок 100 мл кожного 0,4 % розведення струшували при налаштуванні 10 на струшувачі моделі Burrell 75 wrist action горизонтально протягом 15 хвилин. Потім п'ять людей ранжирували склади шляхом присвоєння числа 1-14 - з 1 для такого, що має найменшу кількість залишку на стінці пляшки, та до 14 для такого, що має найбільшу кількість залишку на стінці пляшки. Середнє значення цих градацій наведено в таблиці 7 як "Залишок на пластику після струшування". 100 мл зразка кожного 0,4 % розчину перемішували із застосуванням магнітної мішалки протягом 1 години. Потім п'ять людей ранжирували склади шляхом присвоєння числа 1-14 - з 1 для такого, що має найменшу кількість залишку на стінці пляшки, та до 14 для такого, що має найбільшу кількість залишку на стінці пляшки. Ці пляшки зі зразками також ранжирували за залишками, які залишалися на поверхні води, із застосуванням тих же оцінок 1-14. Середнє значення цих градацій наведено в таблиці 7 як "Залишок на пластику після перемішування" та "Плавання складу на поверхні води", відповідно. Середнє з цих трьох градацій наведено в таблиці 7 як "Підсумкове порівняння залишків".



Таблиця 7

Порівняння залишків, що лишилися на пластику, та розподілення серед різних складів

Експериментальний склад	Олія Sun-spray 6N	Cab-O-Sil M-5	Cirrasol IG-1086	Span 60	% NIS у вигляді Span	Atlox Meta-spense 550S	Залишок на пластику після струшування (1-14)	Залишок на пластику після перемішування (1-14)	Плавannya складу на поверхні води (1-14)	Підсумкове порівняння залишків
Е без	78	1	10	0	0	0	2,2	2,2	4,7	3,0
E1 з 5 %**	78	1	9,5	0,5	5	0	8,2	4,4	4,1	5,6
E2 з 10 %	78	1	9	1	10	0	7,4	8,5	10,2	8,7
E3 з 15 %	78	1	8,5	1,5	15	0	12,2	10,6	10,4	11,1
F без	73	1	10	0	0	5	11,4	12,2	11,5	11,7
F1 з 5 %	73	1	9,5	0,5	5	5	4,6	5	5,4	5,0
F2 з 10 %	73	1	9	1	10	5	3,4	9,2	8,8	7,1
F3 з 15 %	73	1	8,5	1,5	15	5	4,8	5,8	5,5	5,4
G без	68	1	10	0	0	10	9,4	5,8	6,0	7,1
G1 з 5 %	68	1	9,5	0,5	5	10	7	7	7,2	7,1
G2 з 10 %	68	1	9	1	10	10	6,6	1,6	1,3	3,2
G3 з 15 %	68	1	8,5	1,5	15	10	2,6	2,6	3,3	2,8

\* Усі склади містили 11 % спор Metarhizium anisopliae за вагою.

5 \*\* Виражено у вигляді відсотка поверхнево-активної речовини, одержаної за допомогою Span 60.

Ці дослідження демонструють діапазон залишків для різних складів. Зазвичай підвищені кількості залишків у вигляді кількості Span™ 60 відносно загальної кількості неіонної поверхнево-активної речовини у складах збільшувалася.

10 Окрім того, подібні дослідження залишків проводили зі складами, наведеними в таблиці 6. Як правило, данні показали збільшення залишків зі збільшенням концентрацій Span™ 80 відносно загальної кількості неіонної поверхнево-активної речовини у складах. Більш конкретно, для тестованих складів, які містили 30 % загальної кількості неіонної поверхнево-активної речовини, кількість залишків помітно збільшувалась, коли вміст Span™ 80 у складі збільшувався до більше ніж 10 % від загального вмісту неіонної поверхнево-активної речовини.

15

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

20 1. Біопестицид, який містить відповідний з точки зору сільського господарства носій, пестицидно ефективну кількість щонайменше одного пестициду на основі грибів, щонайменше один естер сорбітану та жирних кислот та щонайменше одну поверхнево-активну речовину, що являє собою естер етоксилату сорбіту.

2. Біопестицид за п. 1, де щонайменше один естер сорбітану та жирних кислот включає сорбітанмоностеарат або сорбітанмоноолеат, та щонайменше одна поверхнево-активна речовина, що являє собою естер етоксилату сорбіту, включає поліоксіетиленсорбітгексаолеат.

25 3. Біопестицид за п. 2, де сорбітанмоностеарат включає Span™ 60 та сорбітанмоноолеат включає Span™ 80.

4. Біопестицид за п. 2, де поліоксіетиленсорбітгексаолеат включає поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеат.

5. Біопестицид за п. 2, де поліоксіетиленсорбітгексаолеат включає Cirrasol®G-1086.

30 6. Біопестицид за п. 1, де загальна кількість поверхнево-активної речовини становить від приблизно 1 до приблизно 50 ваг. %, від приблизно 2 до приблизно 30 ваг. %, від приблизно 24 до приблизно 36 ваг. %, від приблизно 27 до приблизно 33 ваг. % або від приблизно 29 до приблизно 31 ваг. % біопестициду.

35 7. Біопестицид за п. 2, де загальна кількість сорбітанмоноолеату становить 0,1-35 ваг. % та загальна кількість поліоксіетиленсорбітгексаолеату становить 0,1-35 ваг. %.

8. Біопестицид за п. 1, де співвідношення сорбітанмоноолеату та поліоксіетиленсорбітгексаолеат становить від 0,02:1 до 0,25:1.
9. Біопестицид за п. 1, де загальна кількість поверхнево-активної речовини становить приблизно 30 ваг. % біопестициду, естер сорбітану та жирних кислот включає сорбітанмоноолеат, поверхнево-активну речовину, що являє собою естер етоксилату сорбіту, включає поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеат, та співвідношення між сорбітанмоноолеатом та поліоксіетилен (40) сорбітгексаолеатом становить приблизно 0,08:1.
10. Біопестицид за п. 1, де біопестицид включає протиосаджувальний засіб.
11. Біопестицид за п. 10, де протиосаджувальний засіб включає високодисперсний оксид кремнію.
12. Біопестицид за п. 1, де відповідний з точки зору сільського господарства носій включає парафінову олію.
13. Біопестицид за п. 1, який при розведенні водою у кількості від приблизно 5,00 г біопестициду на 95,00 г води до приблизно 0,01 г біопестициду на 99,99 г води добре диспергується, не забиває апарат для доставки при застосуванні біопестициду для приведення у контакт з рослиною та спричиняє мінімальне фітотоксичне пошкодження рослини.
14. Біопестицид за п. 1, де щонайменше один пестицид на основі грибів включає *Alternaria cassiae*, *Fusarium lateritum*, *Fusarium solani*, *Verticillium lecanii*, *Aspergillus parasiticus*, *Metarhizium anisopliae* або *Beauveria bassiana*.
15. Біопестицид за п. 1, де щонайменше один пестицид на основі грибів включає штам *Metarhizium anisopliae* з номером доступу при депонуванні DSM 3884, з номером доступу при депонуванні DSM 3885 або їхні комбінації.
16. Біопестицид, який містить відповідний з точки зору сільського господарства носій, пестицидно ефективну кількість штаму *Metarhizium anisopliae*, естери сорбітану та жирних кислот та поверхнево-активну речовину, що являє собою естер етоксилату сорбіту; при цьому біопестицид можна розводити водою до приблизно 0,8 г біопестициду на 99,2 г води з одержанням розведеного біопестициду; при цьому розведений біопестицид можна доставляти так, щоб *Metarhizium anisopliae* не налипав/не приклеювався до внутрішньої стінки пристрою для доставки та не було фітотоксичного ефекту для рослини при застосуванні розведеного біопестициду щодо рослини.
17. Спосіб контролю шкідника рослин, який включає приведення шкідника рослин у контакт з біопестицидом, який містить відповідний з точки зору сільського господарства носій, пестицидно ефективну кількість щонайменше одного пестициду на основі грибів, естери сорбітану та жирних кислот та поверхнево-активну речовину, що являє собою естер етоксилату сорбіту.
18. Спосіб за п. 17, де естери сорбітану та жирних кислот включають сорбітанмоноостеарат або сорбітанмоноолеат, та поверхнево-активна речовина, що являє собою естер етоксилату сорбіту, включає поліоксіетиленсорбітгексаолеат.
19. Спосіб за п. 18, де сорбітанмоноостеарат включає Span™ 60, сорбітанмоноолеат включає Span™ 80 та поліоксіетиленсорбітгексаолеат включає Cirrasol® G-1086.
20. Спосіб за п. 17, який перед стадією приведення у контакт включає розведення біопестициду водою у кількості не більше ніж 0,8 г біопестициду на 99,2 г води.
21. Спосіб за п. 20, де під час приведення шкідника рослин у контакт з розведеним біопестицидом не забивається апарат для доставки та спричиняється мінімальне фітотоксичне пошкодження рослини.

---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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