



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122484** (13) **C2**

(51) МПК (2020.01)

A01N 25/18 (2006.01)

A01N 37/02 (2006.01)

A01N 25/26 (2006.01)

A01P 17/00

A01P 19/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2017 04933	(72) Винахідник(и): Раметштайнер Карл (АТ)
(22) Дата подання заявки: 11.11.2015	(73) Володілець (володільці): ЛІТХОС Кроп Протект ГмбХ, Wirtschaftspark Strasse 2/8, 4482 Ennsdorf, Austria (AT)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 26.11.2020	(74) Представник: Портна Людмила Семенівна, реєстр. №150
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 14192683.2	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: WO9733472, A1, 18.09.1997 EP0804877, A1, 05.11.1997 US2006073180, A1, 06.04.2006 WO0205641, A1, 24.01.2002 EP2781156, A1, 24.09.2014 US6132749, A, 17.10.2000 EP0131783, A1, 23.01.1985 US4170631, A, 09.10.1979
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 11.11.2014	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: EP	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.11.2017, Бюл.№ 21	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 25.11.2020, Бюл.№ 22	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: РСТ/EP2015/076354, 11.11.2015	

(54) ЧАСТИНКИ ДЛЯ ВИВІЛЬНЕННЯ АКТИВНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ

(57) Реферат:

Цей винахід стосується частинок (1) з керованим вивільненням щонайменше одного феромону, причому

а) частинка (1) має ядро (2), яке оточене одним або декількома шарами (4, 6), і b) ядро (2) і щонайменше один шар (4, 6), що оточує ядро (2), та містять щонайменше один феромон, що буде вивільненим, при цьому ядро (2) та/або щонайменше один шар (4, 6), що оточує ядро (2), містять підкладку для зв'язування або для поглинання, щонайменше одного феромону, що буде вивільненим, в якому підкладка містить цеоліт і здатна дозувати поглинений феромон уповільненим чином.

UA 122484 C2

Цей винахід стосується частинок з контрольованим вивільненням інгредієнта для захисту рослин, зокрема, феромону.

Засоби для захисту рослин мають відповідати певним вимогам. З одного боку, активні інгредієнти, що містяться в продуктах для захисту рослин, повинні бути здатні боротися зі шкідниками рослин настільки ефективно, наскільки це можливо, з іншого боку, ці активні інгредієнти повинні мати найм'якший з можливих або взагалі не мати побічних ефектів. Іншою вимогою є те, що продукти для захисту рослин повинні відповідати їх ефективному періоду. Ефективний період застосованого продукту для захисту рослин має безпосередній вплив на залучені робочі зусилля і, таким чином, на вартість захисту рослин. Тому бажано використовувати продукти для захисту рослин, які мають тривалий період вивільнення активного інгредієнта для захисту рослин, що міститься в них.

Продукти для захисту рослин в основному розкидають на площах сільськогосподарських угідь за допомогою способу розпилення. Це відноситься і до препаратів, які застосовують на рослинах, які будуть культивувати самі себе, і на продуктах, які повинні розвивати свій ефект у ґрунті або над ним. Крім того, продукти для захисту рослин можуть бути застосовані з використанням способу поливу, але це вимагає великої кількості рідини і активного інгредієнта. Такі способи розширення функціональності також мають той недолік, що активні інгредієнти входять у більш глибокі шари ґрунту, таким чином, що рослина, яка має бути захищеною, може лише неадекватно забезпечуватися активним інгредієнтом і забруднюються підземні води. Крім того, використання цих способів, в яких активний інгредієнт порівняно швидко вимивають з оброблених областей ґрунту, призводить тільки до короткострокового ефекту продукту для захисту рослин.

Спосіб дезорієнтації за допомогою феромону часто використовується в боротьбі зі шкідниками для боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур і для того, щоб утримувати їх подалі від рослин.

Феромони є дуже специфічними статевими аттрактантами, які, зазвичай, діють на одну статтю, в рідкісних випадках, і на обидві статі, а також служать в якості хімічних сигнальних речовин, тобто речовин-посередників, щоб контролювати поведінку комах. Наприклад, феромони, що випускають самиці, можуть притягувати самців. Емпірично обрані або синтезовані феромони, таким чином, можуть бути використані для того, щоб заманити самців в пастки для комах. Доцільніше, однак, (становить успіх у 80% випадків), вносити прийнятні феромони на великих площах, щоб запобігти самцям від пошуку, тому що переважна більшість джерел феромонів не пов'язана з самою. Цей спосіб плутанини, що заснований на дезорієнтації комах чоловічої статі, може обмежити розмноження шкідника в заданій області екологічно безпечним способом до такої міри, що вже відсутня шкода для врожайності. Єдина вимога полягає в тому, що феромони, які спеціально пристосовані до шкідника, розподіляють над районом вирощування, що має бути захищеним, у кількості, достатній, щоб заплутати шкідника. Крім того, має бути забезпечено, щоб ці феромони вивільнялися протягом деякого періоду часу, протягом якого шкідники, яких необхідно контролювати, є сексуально активними.

Феромони є активними в надзвичайно низьких концентраціях (нг/м³ повітря) і мають обмежений період ефективності, тому що вони є безумовно летючими хімічними речовинами. На практиці, цей період базується на проміжку часу між застосуванням на необхідній території (ґрунт, ліс, поле, теплиця, ...) і отримуваним в результаті розведенням/випаровуванням до концентрації, яка більше не є ефективною.

Як уже згадувалося, готовність до спаровування зазвичай триває протягом дуже обмеженого часу і не обов'язково корелює з внесенням продукту для захисту рослин, що так само обмежено в часі. Це, наприклад, може стати необхідним, щоб додати феромони в ґрунт разом з насінням, хоча період спаровування комах почнеться тільки за тижні/місяці по тому і може бути пов'язаний з фазою цвітіння рослин. Щоб обійти цей недолік, є вигідним, якщо продукт для захисту рослин здатний вивільняти відповідний активний інгредієнт для захисту рослин, зокрема, феромони, в навколишнє середовище протягом певного періоду часу.

EP 1 064 843, наприклад, описує спосіб, в якому специфічні феромони адсорбують в синтетичних цеолітах, таких, що феромони вивільняються в навколишнє середовище протягом більш тривалого періоду часу. Цеоліти можуть бути застосовані у вигляді порошку, гранул і конгломератів.

EP 1 676 480 пропонує взагалі феромони, вбудовані в кристалічні матеріали при концентрації 1-30 відсотків за масою, силікати, такі як монтморилоніти, палігорскіти і сепіоліти, які розглядаються такими, що є особливо прийнятними.

AT 508 914 описує отримання препарату, імпрегнованого феромонами, в якому вміст води в цеоліті перед введенням феромону знижують.

Замість мінералів (як правило, силікати) для зв'язування феромонів в літературі запропоновані циклодекстрини.

US 5650160 пропонує вміщати конкретні феромони в циклодекстрин, зокрема, циклодекстрини з метилуванням гідроксильної групи.

5 US 2013/0096207 пропонує поєднання феромону, вбудованого в циклодекстрин, і вільного циклодекстрину в водорозчинному полімері. Через високу вартість циклодекстринів, використання циклодекстрину, не змішаного з феромонами, є особливо економічно невигідним.

10 WO 97/33472 описує композиції з пестицидним або гербіцидним ефектом. Ці композиції містять частинки, що складаються з ядра, імпрегнованого пестицидом або гербіцидом і укладеного в електрично резистивне покриття. Додатковий пестицид або гербіцид може бути передбачений на зовнішній стороні покриття. Матеріали підкладки у випадку ядра містять діоксид кремнію, силікат магнію (тальк), кремнезем, целюлозу або природні або синтетичні полімери, такі як хітин, хітозан або гума. Електрично резистивний матеріал може являти собою віск, ліпід, природну або синтетичну смолу або природний або синтетичний полімер.

15 EP 0 804 877 стосується твердих матеріалів з антимікробними властивостями, які можуть містити як іони антимікробних металів, так і антимікробні метали. Ці матеріали можуть мати форму частинок. Протимікробні іони металів цих частинок можуть безперервно вивільнятися в навколишнє середовище протягом більш тривалого періоду часу.

20 US 2006/073180 описує способи і засоби контролю за вогняними мурахами. Використовують приманки для вогняних мурах, які містять частинки, що складаються з матеріалу підкладки, імпрегнованого інсектицидом. Матеріал підкладки, імпрегнований інсектицидом, може бути вкритий матеріалом для уповільненого вивільнення активних засобів. Цей матеріал може являти собою віск, крохмаль, полімер або їх комбінації.

25 WO 02/05641 стосується композицій, які містять вкриті пестицидом тверді частинки з повільним і швидким вивільненням активного засобу. Пестициди містять активний засіб, який складений в частинки з інертною підкладкою і поверхнево-активною речовиною. Відповідно до WO 02/05641, ці частинки покривають термопластичним полімером, який може бути емульгованим з водою.

30 EP 2 781 156 описує засоби, які діють проти комах, що містять імітацію яйця, вкриту прийнятними феромонами, даючи комахам враження, що вони є справжніми яйцями комах. Крім того, ці засоби містять частинки, які вкриті або імпрегновані засобом від комах.

US 6132749 описує частинки синтетичної смоли, імпрегнованої феромонами, чиї частинки здатні вивільняти феромони в навколишнє середовище уповільненим чином.

35 EP 0 131 783 відноситься до частинок, які здатні вивільняти в навколишнє середовище речовини, подібні до феромонів. Частинки складаються з порошкоподібної підкладки і засобу, що зв'язує, який поєднує інгредієнти підкладки в частинку. Інертна підкладка може являти собою, наприклад, силікат або полісахарид. Засіб, що зв'язує, переважно являє собою полісахарид або синтетичний полімер, такий як поліамід або поліестер.

40 US 4170631 описує композиції, які є прийнятними для контролю деяких видів жуків. Це можуть бути композиції, що здатні вивільняти феромони із затримкою.

Метою цього винаходу є створення засобів, що містять активні інгредієнти для захисту рослин, зокрема, феромони, які полегшують більш постійне вивільнення активного інгредієнта протягом тривалого періоду часу, ніж у випадку засобів, відомих з попереднього рівня техніки. Крім того, засоби за винаходом являють собою зв'язування активних інгредієнтів для захисту 45 рослин в оптимізованій для сільського господарства формі, щоб забезпечити стабільність зберігання рослини в розрахунку на один продукт виявлення, таким чином, що запобігають падінню потенціалу ефективності або воно зменшується.

Феромони за своєю природою є летючими сполуками, які стикаються зі специфічними рецепторами у комах і можуть викликати в них бажані реакції (наприклад, готовність до спаровування). Відповідно, феромони містять реакційноздатні групи, які дозволяють такі зв'язки, крім усього іншого, або можуть викликати відповідні реакції. В феромонах часто присутні реакційноздатні групи або подвійні зв'язки, альдегідні, кетонні або естерні групи, стереоспецифічні вирівнювання, цис/транс-ізомерія. З іншого боку, наявність реакційноздатних груп означає підвищену реакційну здатність по відношенню до впливу навколишнього 50 середовища, такого як температура, УФ-випромінювання, гідроліз, окислення, ізомеризація і т.д. Тому ще однією метою цього винаходу є захист феромонів від таких впливів протягом досить довгого часу, для того, щоб вони могли розкривати біологічний аспект протягом декількох днів/тижнів/місяців після безперервного вивільнення.

60 Винахід стосується частинок з керованим вивільненням, щонайменше, одного феромону, причому

а) частинка має ядро, яке оточене одним або декількома шарами, і
 б) ядро і щонайменше один шар, що оточує ядро, містять, щонайменше, один феромон, що буде вивільненим, при цьому ядро та/або, щонайменше, один шар, що оточує ядро, містять підкладку для зв'язування або для поглинання, щонайменше, одного феромону, що буде вивільненим, при тому підкладка містить цеоліт і здатна дозувати поглинений феромон уповільненим чином.

Цей винахід також стосується частинок, що містять щонайменше, один феромон, причому

а) частинка має ядро, яке оточене одним або декількома шарами, і

б) ядро і щонайменше один шар, що оточує ядро, містять, щонайменше, один феромон, що має бути вивільненим, при тому ядро та/або, щонайменше, один шар, що оточує ядро, містить цеоліт.

За винаходом, вивільнення активних інгредієнтів рослин з частинок є краще керованим протягом певного періоду часу, якщо, з одного боку, ядро частинки містить цеоліт, а з іншого боку, воно оточене, щонайменше, одним шаром, і що і ядро, і шар, що його оточує, містять активний інгредієнт для захисту рослин, зокрема, феромон. Таким чином, цілком можливо, що один або більше феромонів вивільняються в навколишнє середовище протягом більш тривалого періоду часу. Порядок, в якому вивільняється кожен активний інгредієнт, також може бути контрольованим. За винаходом, можуть бути використані відмінні від цеоліту підкладки, в яких, щонайменше, один феромон може бути поглиненим, вбудованим і т.д., щоб потім знову бути вивільненим протягом певного періоду часу. Щонайменше, один шар, що оточує ядро, може, наприклад, уповільнювати дифузію, щонайменше, одного активного інгредієнта і, отже, уповільнювати його вивільнення. Якщо ядро та/або шар, що оточує ядро, містить, наприклад, підкладку, що піддається біорозкладанню, послідовність швидкості і часу вивільнення, щонайменше, одного активного інгредієнта для захисту рослин залежить не тільки від повільної фізичної дифузії активного інгредієнта з підкладки. Послідовність часу вивільнення, щонайменше, одного активного інгредієнта, буде в такому випадку також під впливом біокаталітичної деградації підкладки (наприклад, гідролізу циклодекстринів).

Ядро та/або, щонайменше, один шар, що оточує ядро частинок, за винаходом містить(містять) цеоліт для зв'язування або для поглинання, щонайменше, одного активного інгредієнта, що може бути вивільненим, який здатний вивільняти поглинений активний інгредієнт уповільненим чином. В експериментах було виявлено, що цеоліти, на відміну від інших підкладок активних інгредієнтів, можуть вивільняти феромони постійно протягом більш тривалого періоду часу (дивись приклади нижче). Цеоліти не тільки володіють тією перевагою, що здатні безперервно вивільняти феромони протягом відносно тривалого періоду часу, але і тією, що вони захищають реакційноздатні групи феромонів від зовнішніх впливів (наприклад, погодних умов).

"Частинки", як використовують в даному документі, відносяться до твердих частинок, які можуть мати будь-яку бажану форму і, переважно, мають до 1 см в діаметрі. Частинки за винаходом містять ядро, яке містить певну підкладку, причому ядро, щонайменше, частково оточене, щонайменше, одним шаром.

"Підкладка", як використовують в даному документі, відноситься до матеріалу або композиції матеріалів, що утворює ядро та/або, щонайменше, один шар, що оточує серцевину, або їх частини.

"Активний інгредієнт для захисту рослин", як використовують в даному документі, може являти собою будь-яку речовину, яка здатна до або має ефект запобігання будь-якого типу зараження рослин шкідниками будь-якого виду, або захисту від, стримування, знищення шкідників або зменшення шкоди, що вони викликають іншим чином.

Шкідники рослин можуть належати до різних груп живих істот. Серед вищих тварин вони являють собою, зокрема, конкретні види комах і кліщів, а також нематод і равликів. Хребетні, такі як ссавці і птиці, також можуть завдавати значної шкоди рослинам або сільськогосподарським культурам. Інші шкідники рослин являють собою мікроби, такі як гриби і бактерії, мікоплазми та віруси. Відповідно, поняття "активний інгредієнт для захисту рослин" включає пестициди, зокрема, авіциди, акарициди, бактерициди, антифіданти, фунгіциди, аттрактанти комах (феромони), інсектициди, репеленти, молюскоциди, нематоциди, засоби для дезорієнтації самців і родентициди. За винаходом, переважні активні інгредієнти для захисту рослин обирають із групи фунгіцидів та інсектицидів (дивись, наприклад, "Wirkstoffe in Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln" [Активні засоби в продуктах для захисту рослин і пестицидах] у Chemie-Wirtschaftsförderungs-Gesellschaft, опублікована 2002, BLV Verlag).

"Із затримкою", як використовують в даному документі, означає, що активний засіб захисту

рослин вивільняють в навколишнє середовище якомога більш рівномірно протягом певного періоду часу (хвилин, годин, днів, тижнів). У контексті даного винаходу "із затримкою" означає, що не більше ніж 50%, щонайменше, одного активного інгредієнта для захисту рослин вивільняють за 24, переважно, за 48, більш переважно, за 72, більш переважно, за 96, більш переважно, за 120, більш переважно, за 144, більш переважно, за 168, більш переважно, за 336, більш переважно, за 504, більш переважно, за 1000, більш переважно, за 2000 годин, переважно, не більше 75% вивільняють за 24, переважно, за 48, більш переважно, за 72, більш переважно, за 96, більш переважно, за 120, більш переважно, за 144, більш переважно, за 168, більш переважно, за 336, більш переважно, за 504, більш переважно, за 1000, більш переважно, за 2000 годин, зокрема, особливо переважно, не більше 80% вивільняють за 24, переважно, за 48, більш переважно, за 72, більш переважно, за 96, більш переважно, за 120, більш переважно, за 144, більш переважно, за 168, більш переважно, за 336, більш переважно, за 504, більш переважно, за 1000, більш переважно, за 2000 годин з частинки, ядра або, щонайменше, одного шару, що оточує ядро. Крім того, активний інгредієнт для захисту рослин за винаходом вивільняють за 24, переважно, за 48, більш переважно, за 72, більш переважно, за 96, більш переважно, за 120, більш переважно, за 144, більш переважно, за 168, більш переважно, за 336, більш переважно, за 504, більш переважно, за 1000, більш переважно, за 2000 годин, переважно, від 30 до 95%, переважно від 30 до 90%, більш переважно, від 30 до 80%, більш переважно, від 40 до 80%, з частинки, ядра або, щонайменше, одного шару, що оточує ядро.

У багатьох випадках потрібно застосовувати продукти для захисту рослин в полі перед проростанням всходів одразу після або до того, як зернові культури досягли певної висоти. Період між нанесенням частинок за винаходом і періодом спаровування комах може розтягуватися на від 15 днів до 6 місяців, зокрема, від 1 до 3 місяців (варіюється в залежності від типу комах). Цей період має бути перекритий таким чином, що активні інгредієнти для захисту рослин, зокрема, феромони, вивільняють протягом цього періоду часу настільки рівномірно, наскільки це можливо, для досягнення ефективною концентрації протягом всього періоду. В цьому періоді активний інгредієнт для захисту рослин має бути вивільнений із затримкою настільки рівномірно, наскільки це можливо, таким чином, що, за можливості, протягом цього періоду часу вивільняється постійна кількість активного інгредієнта для захисту рослин.

Відповідно до переважного варіанту реалізації винаходу, щонайменше, один феромон вивільняють протягом періоду часу у 6 місяців, переважно, у 5 місяців, більш переважно, у 4 місяці, більш переважно, у 3 місяці, більш переважно, у 60 днів, більш переважно, у 50 днів, більш переважно, у 40 днів, більш переважно, у 30 днів, більш переважно, у 20 днів, більш переважно, у 15 днів. За винаходом, особливо переважним є те, що феромон безперервно дозують, тобто, вивільняють в навколишнє середовище, протягом періоду часу від 1 до 200 днів, переважно, від 5 до 150 днів, більш переважно, від 10 до 90 днів.

Відповідно до особливо переважного варіанту реалізації винаходу, підкладка або ядро та/або, щонайменше, один шар, що оточує ядро, містять, щонайменше, 20%, переважно, щонайменше, 30%, більш переважно, щонайменше, 40%, більш переважно, щонайменше, 50%, більш переважно, щонайменше, 60%, більш переважно, щонайменше, 70%, більш переважно, щонайменше, 80%, більш переважно, щонайменше, 85%, більш переважно, щонайменше, 90%, більш переважно, щонайменше, 95%, більш переважно, щонайменше, 97%, більш переважно, щонайменше, 98%, більш переважно, щонайменше, 99%, зокрема, 100%, цеоліту до того, як, щонайменше, один феромон є таким, що осів, або введеним. Є переважним те, що підкладка або ядро та/або, щонайменше, один шар, що оточує ядро, виготовляють з цеоліту до того, як, щонайменше, одна змінна осіла або введена.

Діаметр або розмір частинок за винаходом, переважно, складає від 0,1 мкм до 10 мм, більш переважно, від 0,1 мкм до 5 мм, більш переважно, від 0,1 мкм до 3 мм, більш переважно, від 0,1 мкм до 2 мм, більш переважно, від 0,1 мкм до 1 мм, більш переважно, від 0,1 мкм до 500 мкм, більш переважно, від 0,1 мкм до 200 мкм, більш переважно від 0,1 мкм до 100 мкм, більш переважно, від 0,1 мкм до 50 мкм, більш переважно, від 0,1 мкм до 25 мкм, більш переважно, від 0,5 мкм до 5 мм, більш переважно, від 0,5 мкм до 3 мм, більш переважно, від 0,5 мкм до 2 мм, більш переважно, від 0,5 мкм до 1 мм, більш переважно, від 0,5 мкм до 500 мкм, більш переважно, від 0,5 мкм до 200 мкм, більш переважно, від 0,5 мкм до 100 мкм, більш переважно, від 0,5 мкм до 50 мкм, більш переважно, від 0,5 мкм до 25 мкм, більш переважно, від 1 мкм до 5 мм, більш переважно, від 1 мкм до 3 мм, більш переважно, від 1 мкм до 2 мм, більш переважно, від 1 мкм до 1 мм, більш переважно, від 1 мкм до 500 мкм, більш переважно, від 1 мкм до 200 мкм, більш переважно, від 1 мкм до 100 мкм, більш переважно, від 1 мкм до 50 мкм, більш

переважно, від 1 мкм до 25 мкм, більш переважно, від 10 мкм до 5 мм, більш переважно, від 10 мкм до 3 мм, більш переважно, від 10 мкм до 2 мм, більш переважно, від 10 мкм до 1 мм, більш переважно, від 10 мкм до 500 мкм, більш переважно, від 10 мкм до 200 мкм, більш переважно, від 10 мкм до 100 мкм, більш переважно, від 10 мкм до 50 мкм, більш переважно, від 10 мкм до 25 мкм, більш переважно, від 50 мкм до 5 мм, більш переважно, від 50 мкм до 3 мм, більш переважно, від 50 мкм до 2 мм, більш переважно, від 50 мкм до 1 мм, більш переважно, від 50 мкм до 500 мкм, більш переважно, від 50 мкм до 200 мкм, більш переважно, від 50 мкм до 100 мкм, більш переважно, від 100 мкм до 5 мм, більш переважно, від 100 мкм до 3 мм, більш переважно, від 100 мкм до 2 мм, більш переважно, від 100 мкм до 1 мм, більш переважно, від 100 мкм до 500 мкм, більш переважно, від 100 мкм до 200 мкм. Особливо переважним є те, що частинки за винаходом мають діаметр або розмір від 0,1 мкм до 3 мм, переважно, від 0,1 мкм до 25 мкм або від 500 мкм до 3 мм. Діаметр або розмір частинок за винаходом, переважно, складає від 0,05 мкм до 8 мм, більш переважно, від 0,05 мкм до 5 мм, більш переважно, від 0,05 мкм до 1 мм, більш переважно, від 0,05 до 500 мкм, більш переважно, від 0,1 мкм до 5 мм, більш переважно, від 0,1 мкм до 1 мм, від 0,1 до 500 мкм, більш переважно, від 0,1 до 400 мкм, більш переважно, від 0,1 до 300 мкм, більш переважно, від 0,1 до 200 мкм, більш переважно, від 0,1 до 100 мкм, більш переважно, від 0,1 до 50 мкм, більш переважно, від 0,1 до 20 мкм, більш переважно, від 0,1 до 10 мкм, більш переважно, від 0,1 до 5 мкм, більш переважно, від 0,5 до 400 мкм, більш переважно, від 0,5 до 300 мкм, більш переважно, від 0,5 до 200 мкм, більш переважно, від 0,5 до 100 мкм, більш переважно, від 0,5 до 50 мкм, більш переважно, від 0,5 до 20 мкм, більш переважно, від 0,5 до 10 мкм, більш переважно, від 0,5 до 5 мкм, більш переважно, від 1 до 400 мкм, більш переважно, від 1 до 300 мкм, більш переважно, від 1 до 200 мкм, більш переважно, від 1 до 100 мкм, більш переважно, від 1 до 50 мкм, більш переважно, від 1 до 20 мкм, більш переважно, від 1 до 10 мкм, більш переважно, від 1 до 5 мкм, більш переважно, від 100 мкм до 8 мм, більш переважно, від 100 мкм до 5 мм, більш переважно, від 100 мкм до 1 мм, більш переважно, від 100 до 500 мкм, більш переважно, від 400 мкм до 8 мм, більш переважно, від 400 мкм до 5 мм, більш переважно, від 400 мкм до 1 мм, більш переважно, від 400 до 500 мкм, більш переважно, від 500 мкм до 8 мм, більш переважно, від 500 мкм до 5 мм, більш переважно, від 500 мкм до 1 мм, більш переважно, від 1 мм до 8 мм, більш переважно, від 1 мм до 5 мм, більш переважно, від 1 мм до 2 мм. Є переважним те, що товщина, щонайменше, одного шару, що оточує ядро, складає від 0,1 до 500 мкм, більш переважно, від 0,1 до 400 мкм, більш переважно, від 0,1 до 300 мкм, більш переважно, від 0,1 до 200 мкм, більш переважно, від 0,1 до 100 мкм, більш переважно, від 0,1 до 50 мкм, більш переважно, від 0,5 до 20 мкм, більш переважно, від 0,5 до 10 мкм, більш переважно, від 0,5 до 5 мкм, більш переважно, від 0,5 до 400 мкм, більш переважно, від 0,5 до 300 мкм, більш переважно, від 0,5 до 200 мкм, більш переважно, від 0,5 до 100 мкм, більш переважно, від 0,5 до 50 мкм, більш переважно, від 0,5 до 20 мкм, більш переважно, від 0,5 до 10 мкм, більш переважно, від 0,5 до 5 мкм, більш переважно, від 1 до 400 мкм, більш переважно, від 1 до 300 мкм, більш переважно, від 1 до 200 мкм, більш переважно, від 1 до 100 мкм, більш переважно, від 1 до 50 мкм, більш переважно, від 1 до 20 мкм, більш переважно, від 1 до 10 мкм, більш переважно, від 1 до 5 мкм, більш переважно, від 1 до 5 мкм. Товщина шару може бути визначена за допомогою способів, відомих фахівцям в даній області техніки, наприклад, за допомогою скануючої електронної мікроскопії. Діаметр або розмір частинок за винаходом або ядер цих частинок може бути визначені з використанням способів, відомих фахівцем в даній області техніки, наприклад, за допомогою світлової мікроскопії. Частинки за винаходом переважно мають розподіл частинок за розмірами від 0,1 мкм до 10 мм, більш переважно, як описано вище. Розподіл частинок за розмірами є таким, що, щонайменше, 50%, переважно, щонайменше, 70%, більш переважно, щонайменше, 80%, більш переважно, щонайменше, 90%, більш переважно, щонайменше, 95%, зокрема, 100% частинок мають діаметр або розмір від 0,1 мкм до 10 мм, більш переважно, як описано вище.

Ядро частинки за винаходом оточене одним або більше або, щонайменше, одним шаром. Є переважним те, що ядро оточене, щонайменше, двома, більш переважно, щонайменше, трьома, більш переважно, щонайменше, чотирма, більш переважно, щонайменше, п'ятьма, більш переважно, щонайменше, шістьма, більш переважно, щонайменше, сімома або, переважно, щонайменше, вісьмома шарами. Частинки за винаходом переважно містять не більше десяти, переважно, максимум дев'ять шарів, які оточують ядро частинки. Особливо переважними є частинки, чиє ядро оточене від двох до восьми, переважно, від двох до шести, більш переважно, від трьох до п'яти, зокрема, чотирма шарами.

Частинки за винаходом містять, щонайменше, один феромон в якості активного інгредієнта для захисту рослин. Частинки за винаходом, звичайно, можуть містити інші активні інгредієнти

для захисту рослин, на додаток до феромонів, як описано вище, наприклад.

Термін "феромон", як використовують в даному документі, відноситься до сигнальних речовин, які є ефективними при дуже низьких концентраціях і використовуються для хімічної комунікації між організмами одного виду. Феромони виявлені в системах комунікації практично всіх живих істот, від одноклітинних організмів до ссавців, і грають важливу роль в якості сексуальних аттрактантів. В першу чергу, феромони часто використовуються для боротьби з комахами, щоб зірвати процес спарювання комах і значно зменшити розмноження комах.

Феромони особливо добре підходять для боротьби зі шкідниками рослин, оскільки вони, як правило, є нетоксичними природними речовинами або близькі до природних синтетичних сполук. Феромони застосовують в дуже невеликих кількостях в сільськогосподарських районах, де випаровуються і - на відміну від інших часто використовуваних активних засобів захисту рослин - не залишають ніяких залишків. Переважно додаткове використання таких носіїв феромону, що розкладаються (наприклад, цеолітів, полісахаридів), гарантує, що частинки за винаходом не мають вплив на навколишнє середовище, як, наприклад, неонікотиніди.

Феромони, застосовані за винаходом, можуть бути одержані або отримані з використанням традиційних способів, або синтетично або шляхом екстракції, з вихідних матеріалів, що містять феромон.

Феромони можуть містити найрізноманітніші групи речовин, причому велика кількість феромонів може бути отриманою з насичених і ненасичених вуглеводнів. Тому феромони можуть містити алкани, алкени, етери, естери, альдегіди або кетони з довжиною ланцюга від 5 до 30, переважно, від 10 до 20 вуглецевих залишків і більшість із них, таким чином, є помірно розчинними у воді.

Частинки за винаходом можуть бути використаними для контролю за організмами, шкідливими для рослин, такими як польові шкідники або комахи-шкідники фруктових садів. Група польових шкідників містить організми (наприклад, комах), які можуть завдати шкоди, наприклад, таким культурам, як кукурудза, рис, зернові, бавовна і картопля. Комахи, які можуть бути контрольованими за допомогою частинок за винаходом або композиції за винаходом і які є шкідниками кукурудзи, включають кукурудзяного метелика (*Ostrinia nubilalis*), північну довговусу блішку (*Diabrotica barberi*), одинадцятиточкову блішку Говарда (*Diabrotica undecimpunctata howardi*) і жука-блішку одинадцятиточкову (*Diabrotica undecimpunctata undecimpunctata*). Комахи, які можуть бути контрольованими за допомогою частинок за винаходом або композиції за винаходом і які є шкідниками рису, включають огнівку жовту рисову (*Chilo suppressalis*), рисовий клоп (*Leptocorisa acuta*), зелену рисову цикадку (*Nephotettix virescens*), стовбурову рисову нематоду (*Ditylenchus angustus*) і довгоносика рисового (*Sitophilus oryzae*). Комахи, які можуть бути контрольованими за допомогою частинок за винаходом або композиції за винаходом і які є шкідниками зернових, включають амбарного довгоносика (*Sitophilus granarius*), галицю макову сідельну (*Haplodiplosis equestris*), п'явицю червоногрудку (*Oulema melanopus*), малу п'явицю червоногрудку (*Oulema gallaeciana*), галицю злакову жовту (*Contarinia tritici* та *Sitodiplosis mosellana*), тлю злакову (*Sitobion avenae*), тлю рожево-злакову (*Metopolophium dirhodum*), тлю черемхо-злакову (*Rhopalosiphum padi*) та трипси (*Thysanoptera*). Комахи, які можуть бути контрольованими за допомогою частинок за винаходом або композиції за винаходом і які є шкідниками бавовни, включають рожеву совку (*Pectinophora gossypiella*) та бавовняну совку (*Helicoverpa zea*). Комахи, які можуть бути контрольованими за допомогою частинок за винаходом або композиції за винаходом і які є шкідниками картоплі, включають тлю персикову (*Myzus persicae* та *Aphis* spp.), жовту картопляну цистоутворюючу нематоду (*Globodera rostochiensis*) та колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata*). Група плодових шкідників включає в себе організми (наприклад, комах), які можуть пошкодити плодові рослини, такі як яблуневі, сливові, перикові та вишневі дерева, а також виноградники. Комахи, які можуть бути контрольованими за допомогою частинок за винаходом або композиції за винаходом і які є шкідниками плодових дерев, включають плоджерку (*Cydia pomonella*), п'ядуна зимового (*Operophtera brumata*), моль яблуневу (*Yponomeuta malinellus*), моль фруктову (*Yponomeuta padella*), щитівку каліфорнійську (*Diaspidiotus perniciosus*), стеклянницю яблуневу (*Synanthedon myopaeiformis*), плоджерку східну персикову (*Grapholita molesta*), моль побігову вишневу (*Argyresthia pruniella*), листовійку дворічну винограду (*Eupoecilia ambiguella*), листовійку гронову (*Lobesia botrana*), коричневого та чорного таракана (*Bromius obscurus*), листовійку винограду (*Sparganothis pilleriana*), скосяря борознистого (*Otiorhynchus sulcatus*), тлю винограду іллінойську (*Aphis illinoisensis*) та цикадку цитрусову (*Metcalfa pruinosa*).

Відповідно до переважного варіанту реалізації даного винаходу, феромон, що може бути застосованим, наприклад, для контролю за довговусою блішкою, обраний із групи, що складається з 8-метил-2-деканолпропаноату, 10-метил-2-тридеканону, 6,12-диметилпентадека-

Зону, метилдеканоату, 4-метоксикоричного альдегіду, 2-фенілетанолу, син-бензальдоксиму, ліналоолу, β -каріофілену, 9-додеценіацетату, перипланону B і ретронецинового естеру.

Інші прийнятні феромони описані, наприклад, у "Behavior-Modifying Chemicals for Insect Management: Applications of Pheromones and Other Attractants" (1990, CRC Press, RL Ridgway, RM Silverstein and MN Inscoe) або досить відомі фахівцям в даній області техніки (дивись, наприклад, <http://www.pherobase.com/>).

За винаходом, ядро та, щонайменше, один шар, що оточує ядро, містять, щонайменше, один феромон, що має бути вивільненим. Відповідно до особливо переважного варіанту реалізації даного винаходи, ядро містить різні феромони з, щонайменше, одного шару, що оточує ядро. Це означає, що є переважним, щоб ядро, щонайменше, одного шару, як описано вище, містило різні феромони.

Якщо ядро частинки за винаходом, щонайменше, частково, переважно повністю, оточене або вкрите більш ніж одним шаром, вони можуть містити однакові або різні феромони. Забезпечення різних феромонів в частинці за винаходом має ту перевагу, що, у зв'язку з затримкою вивільнення окремих активних інгредієнтів, час, коли вивільняють конкретний активний інгредієнт, що міститься в популярному за винаходом, може бути контрольованим. Спочатку ці активні інгредієнти вивільняються в навколишнє середовище, що розташоване в зовнішніх областях або шарах частинок. Чим довше частинки за винаходом піддаються дії навколишнього середовища, тим більше вони будуть вивільняти ті феромони, що розташовані в ядрі або шарах ближче до ядра. Активні інгредієнти для захисту рослин, зокрема, феромони, які містяться в частинках за винаходом, можуть, наприклад, бути вивільнені шляхом випаровування або десорбції. Активні інгредієнти для захисту рослин також можуть бути вивільнені з частинок шляхом біологічного або хімічного розкладання (наприклад, шляхом гідролізу або окислення, наприклад, органічних частинок) частинок або їх частин (ядра, шарів).

Забезпечення різних активних інгредієнтів для захисту рослин, таких як феромони, в різних ділянках частинки за винаходом має ту перевагу, що окремі активні інгредієнти для більш ефективного захисту рослин можуть бути вивільнені в різні моменти часу. В першу чергу це дозволяє брати до уваги різні життєві цикли комах для боротьби з шкідниками.

Ядро та, щонайменше, один шар, що оточує ядро, можуть, звичайно, містити один і той самий активний інгредієнт для захисту рослин або один і той самий феромон. Ця дія гарантує, що один і той самий активний інгредієнт вивільняють у довколишнє середовище протягом тривалого періоду часу.

Відповідно до переважного варіанту реалізації даного винаходу, ядро та, щонайменше, один шар, що оточує ядро, містять підкладку для зв'язування або для поглинання, щонайменше, одного феромону, який буде вивільнений, що відрізняється тим, що підкладка здатна вивільняти абсорбований активний інгредієнт із затримкою.

Для того, щоб контролювати або затримувати час вивільнення одного або декількох активних інгредієнтів для захисту рослин із частинки протягом тривалого періоду часу, ядро, а також, щонайменше, один шар, що оточує ядро, містять підкладку, яка здатна поглинати активний інгредієнт(и) та вивільняти його/їх протягом довгого часу. Частинки побудовані таким чином, що підкладка або підкладки вивільняють активний інгредієнт для захисту рослин у міру можливості за визначений період часу, наприклад, період від 15 днів до 6 місяців, зокрема, від 1 до 3 місяців.

Відповідно до переважного варіанту реалізації даного винаходу, ядро та/або, щонайменше, один шар, що оточує ядро, містять, на додаток до цеоліту, іншу сполуку, що містить пористу підкладку та/або макромолекулярну порожнину.

Пористі матеріали є особливо переважними, тому що вони мають відносно велику поверхню, на якій може адсорбуватися відповідно велика кількість феромонів. Пориста підкладка, переважно, містить пористість (відношення обсягу порожнини до загального обсягу) від 10 до 90%, переважно, від 20 до 70%, більш переважно, від 30 до 60%.

"Сполуки, що містять макромолекулярну порожнину", як використовують в даному документі, являють собою сполуки, переважно органічні сполуки, які здатні утворювати порожнини. Утворена порожнина є, переважно, гідрофобною, а зовнішня оболонка є гідрофільною. Прикладами таких компонентів є, наприклад, циклодекстрини.

Переважний розмір пір пористої підкладки складає, щонайменше, 20 нм, переважно, щонайменше, 40 нм, більш переважно, щонайменше, 50 нм.

Розмір пір і пористість можуть бути визначені за допомогою виміру пористості шляхом застосування меркурію.

Відповідно до іншого переважного варіанту реалізації даного винаходу, ядро та/або, щонайменше, один шар, що оточує ядро, містять, на додаток до цеоліту, іншу неорганічну

пористу підкладку, обрану із групи, що складається з мікропористих мінералів, філосилікатів, переважно, глинистого мінералу, і їх комбінацій.

Відповідно до переважного варіанту реалізації даного винаходу, ядро та/або, щонайменше, один шар, що оточує ядро, містять сполуку, що містить високомолекулярну порожнину, обрану з групи, що складається з металоорганічних каркасних структур (МОКС), макроциклічних сполук, переважно, олігосахаридів або полісахаридів, циклічних каліксаренів та їх комбінацій.

Каліксарени, які можуть бути використані за винаходом, описані у US 4699966 та WO 89/08092. Циклодекстрини та/або їх похідні можуть бути використані в якості циклічних олігосахаридів. Особливо прийнятними є альфа-циклодекстрин, бета-циклодекстрин або гамма-циклодекстрин, а також їх метильні, триацетильні, гідроксипропильні або гідроксиетильні похідні. Наприклад, в якості нециклічних олігосахаридів використовують крохмалі та/або продукти їх розпаду. Підкладка(и) частинок за винаходом, переважно, містить(містять), щонайменше, одну (більш переважно, щонайменше, дві, три, або чотири) з речовин, перерахованих вище.

Мікропористі матеріали, використовувані за винаходом, такі як цеоліти і філосилікати, переважно, глинисті матеріали, є неорганічними мінералами, що містять пори певного розміру. Органічні молекули, такі як металоорганічні каркасні структури (МОКС), макроциклічні сполуки, переважно, циклічні олігосахариди, циклічні полісахариди і каліксарени містять порожнини, в яких молекули, такі як активні інгредієнти для захисту рослин за винаходом, можуть інтеркалювати. Результат є певним типом органічного клатрату. Особливо переважними є частинки, чиє ядро містить природний та/або синтетичний цеоліт. Розмір використовуваного зерна цеоліту може варіюватися, причому розмір зерна від 0,1 до 10 мкм, переважно, від 2 до 5 мкм, є особливо переважним. Цеоліти зустрічаються в природі або можуть бути отримані синтетичним шляхом. Цеоліт складається з $M^{n+}_{x/n} [(AlO_2)_x (SiO_2)_y] \cdot z H_2O$, де n являє собою заряд катіона M лужного або лужно-земельного металу і здебільшого дорівнює 1 або 2, z позначає кількість молекул води, що кристал прийняв у себе. Молярне відношення SiO_2 по відношенню до AlO_2 або y/x в молекулярній формулі, відповідно, не може бути менше, ніж 1.

Переважні синтетичні цеоліти є цеолітами, обраними з групи, що складається з цеоліту A ($Na_{12}[(AlO_2)_{12}(SiO_2)_{12}] \cdot 27 H_2O$), цеоліту X ($Na_{86}[(AlO_2)_{86}(SiO_2)_{106}] \cdot 264 H_2O$), цеоліту Y ($Na_{56}[(AlO_2)_{56}(SiO_2)_{136}] \cdot 250 H_2O$), цеоліту L ($K_9[(AlO_2)_9(SiO_2)_{27}] \cdot 22 H_2O$), морденіту ($Na_{8,7}[(AlO_2)_{8,7}(SiO_2)_{39,3}] \cdot 24 H_2O$), ZSM 5 ($Na_{0,3}H_{3,8}[(AlO_2)_{4,1}(SiO_2)_{91,9}]$), ZSM 11 ($Na_{0,1}H_{1,7}[(AlO_2)_{1,8}(SiO_2)_{94,2}]$) та їх комбінацій, причому цеоліт є особливо переважним.

Природні цеоліти не мають загальну однорідну структуру, а є, як правило, гібридними типами. Оскільки такі цеоліти особливо добре підходять для вивільнення активних інгредієнтів для захисту рослин із затримкою в часі, особливо бажаними є природні цеоліти.

Крім того, або на додаток, частинки за винаходом можуть містити філосилікати. Філосилікати (листові силікати, шаруваті силікати) є силікатами, чиї аніони силікату складаються з шарів, з'єднаних кутами тетраедрів SiO_4 . Ці шари або подвійні шари не зв'язані в решітки через інші зв'язки Si-O. Система класифікації Штрунца розглядає кільця силікатів, з яких складаються шари, і класифікує поділ філосилікатів (9.E) за кількістю цих кілець, кратністю шарів і з'єднання шарів за допомогою октаедрично координованих катіонів. Відповідно до переважного варіанту реалізації даного винаходу, філосилікат обраний із групи, що складається з простих чотиригранних шарів, що мають 4, 5, (6) та 8-кратні кільця, зокрема, філосилікат з групи апофіліту, групи океніту або групи ахоіту, філосилікатів з листовими міканітами (тришаровими силікатами), що складаються з тетраедричних та октаедричних шарів, зокрема, філосилікату з групи тальку, групи пірофіліту, групи мусковіту, групи флогопіту, групи іліту, групи монтморилоніту, групи сапоніту, групи вермикуліту або групи хлориту, філосилікатів з шарами каолініту (двошарових силікатів), що складаються з тетраедричних і октаедричних шарів, зокрема, філосилікат з групи каолініту, групи галуазиту, групи серпентину або групи вісмут фериту, прості гексамерні кільця, з'єднані за допомогою октаедричних сіток або стрічок, зокрема, філосилікат з групи палігорскіту, групи сепіоліту, групи гіроліту, групи макатиту або групи цеофіліту. Філосилікат, обраний із групи, що складається з групи тальку, групи мусковіту, групи монтморилоніту та групи вермикуліту, що є особливо переважною.

Відповідно до іншого переважного варіанту реалізації даного винаходу, частинки за винаходом, зокрема ядро та/або шар(и), що оточує(ють) ядро, містять циклодекстрини. Циклодекстрини представляють собою циклічні олігосахариди і являють собою кільцеподібні продукти розпаду крохмалю. Вони складаються з α -1,4-глікозидно пов'язаних молекул глюкози. Циклодекстрини називають по-різному в залежності від кількості одиниць глюкози, які формують їх структуру: α -циклодекстрин складається з 6 молекул глюкози, β -циклодекстрин складається з 7 молекул глюкози, γ -циклодекстрин складається з 8 молекул глюкози, а δ -циклодекстрин

складається з 9 молекул глюкози. З огляду на те, що циклодекстрини здатні обгороджувати неполярні органічні сполуки, цей тип речовин може захищати укладені речовини від оточуючих сполук (наприклад, кисню) і вивільняти укладені речовини протягом тривалого періоду часу.

Циклодекстрини можуть бути отримані, наприклад, біотехнологічно шляхом ферментативної деструкції крохмалю. Ферменти, що використовуються для цієї мети, називають циклодекстринглюкозилтрансферазами. Крім того, є обрані ферменти, які можуть цілеспрямовано виробляти α -, β - і γ -циклодекстрини. Циклодекстрини також можуть бути модифіковані.

Тип і структура використовуваних за винаходом циклодекстринів будуть, переважно, обрані з оглядом на хімічну структуру активних інгредієнтів для захисту рослин, зокрема, феромонів. Циклодекстрин може бути обраний таким чином, щоб об'єм його порожнини та/або його спорідненість до поверхні (гідрофобної, гідрофільної) були адаптовані до фізичних і хімічних властивостей активного інгредієнта для захисту рослин.

Підкладки частинок за винаходом, зокрема їх ядро та/або шар(и), що оточує(ють) ядро, також можуть містити МОКС (металоорганічні каркасні структури). МОКС являють собою мікропористі кристалічні синтетичні матеріали з тривимірною мережею, в якій структури складаються з металевих вузлів і органічних сполучних елементів. В цих структурах можуть бути виконані пори різних розмірів, в залежності від металу і сполучного елементу, який використовують. У цьому способі утворюються решітки з поверхнями до 4500 м²/г. МОКС можуть бути синтезовані з нітратів металів і трикарбонових кислот в форматі діалкілу. Наприклад, 4 моля гексагідрата нітрата цинка можуть бути змішані з 3 молями терефталевої кислоти в діетилформаміді та інкубовані при температурі близько 100°C протягом 24 годин. Це дає так званий МОКС-5 формули $Zn_4O(BDC)_3$ з діетилформамідом в якості гостьової молекули в порах. При нагріванні продукту до більш ніж 120°C у вакуумі, молекули гостя вивільняються і залишаються пори приблизно 6 нм. Аналогічно, багато МОКС, чий об'єм пір є регульованим, можуть бути синтезовані з нітратів інших металів (Al, Mg, Fe ...) і карбонових кислот. Це означає, що конкретна МОКС може бути обрана на основі обраних активних інгредієнтів для захисту рослин. Феромони містяться, наприклад, в якості гостя в приймаючій МОКС, шляхом змішування їх в органічних середовищах, таких як естери або кетони.

Природні цеоліти з відносно високою часткою кліноптиноліту, які, як було доведено, є особливо прийнятними, виходячи з їх неоднорідної структури клітини (в порівнянні з синтетичними цеолітами) забезпечують широкий діапазон адсорбційних просторів відносно розміру, розподілу і якості поверхні щодо феромонів. І оптимізований захист, і профіль вивільнення можуть бути згенеровані в комбінації з іншими каркасними структурами МОКС, циклодекстринами.

Відповідно до особливо переважного варіанту реалізації даного винаходу, частинка містить ядро неорганічної пористої підкладки і, щонайменше, один шар, що оточує ядро, зі сполукою, що містить макромолекулярну порожнину.

Це є особливо переважним, бо в кожній області частинок за винаходом використовують різні підкладки. Наприклад, комбінація циклодекстринів і цеоліту має більш вигідні властивості по відношенню до вивільнення укладених або адсорбованих активних інгредієнтів для захисту рослин, зокрема феромонів, ніж використання однієї підкладки. Це може бути пов'язано з тим фактом, що використовувані підкладки мають різні властивості по відношенню до вивільнення зв'язаних активних інгредієнтів. Є переважним те, що ядро частинки містить, наприклад, цеоліт та, щонайменше, один шар циклодекстрину, що оточує ядро.

Відповідно до переважного варіанту реалізації даного винаходу, щонайменше, один проміжний шар забезпечують між ядром та, щонайменше, одним шаром, що оточує ядро і, в тому числі, активний інгредієнт, та/або між двома шарами, що оточують ядро і, в тому числі, активний інгредієнт.

Проміжний шар, як згадувалося вище, використовують для поділу або відділення окремих областей частинки за винаходом. Тому проміжний шар служить в якості бар'єру від шару, що лежить нижче, або ядра під ним. Цей бар'єр може значно зменшити або запобігти дифузії між окремими шарами і ядром. Вивільнення активних інгредієнтів для захисту рослин може бути керованим за допомогою хімічного розщеплення проміжного шару. Ще однією перевагою проміжних шарів є те, що вони можуть бути використані для розділення окремих областей частинок за винаходом в виробничому процесі, що робить можливим виробництво певних структур шару навколо ядра.

Проміжний шар містить, переважно, полімер, переважно, модифікований або немодифікований біополімер, або шаруватий мінерал.

Є переважним те, що товщина проміжного шару складає від 0,1 до 500 мкм, більш

переважно, від 0,1 до 400 мкм, більш переважно, від 0,1 до 300 мкм, більш переважно, від 0,1 до 200 мкм, більш переважно, від 0,1 до 100 мкм, більш переважно, від 0,1 до 50 мкм, більш переважно, від 0,5 до 20 мкм, більш переважно, від 0,5 до 10 мкм, більш переважно, від 0,5 до 5 мкм, більш переважно, від 0,5 до 400 мкм, більш переважно, від 0,5 до 300 мкм, більш переважно, від 0,5 до 200 мкм, більш переважно, від 0,5 до 100 мкм, більш переважно, від 0,5 до 50 мкм, більш переважно, від 0,5 до 20 мкм, більш переважно, від 0,5 до 10 мкм, більш переважно, від 0,5 до 5 мкм, більш переважно, від 1 до 400 мкм, більш переважно, від 1 до 300 мкм, більш переважно, від 1 до 200 мкм, більш переважно, від 1 до 100 мкм, більш переважно, від 1 до 50 мкм, більш переважно, від 1 до 20 мкм, більш переважно, від 1 до 10 мкм, більш переважно, від 1 до 5 мкм.

Відповідно до особливо переважного варіанту реалізації даного винаходу, частинки за винаходом мають гідрофобне покриття поверхні. Гідрофобне покриття поверхні робить частинки водовідштовхувачими. Таким чином, активний інгредієнт для захисту рослин, що знаходиться в частинках, краще захищений від вимивання (наприклад, під час дощу). Забезпечення гідрофобного покриття має загальну перевагу у тому, що швидкість вивільнення активних інгредієнтів для захисту рослин, зокрема феромонів, з частинки за винаходом зменшуються, таким чином, що ці активні інгредієнти вивільняються в навколишнє середовище протягом більш тривалого періоду часу.

Гідрофобне покриття поверхні, переважно, містить естери жирних кислот, аміди жирних кислот, солі жирних кислот, або полісилоксани.

Є переважним те, що товщина гідрофобного покриття поверхні складає між 0,1 до 500 мкм, більш переважно, від 0,1 до 400 мкм, більш переважно, від 0,1 до 300 мкм, більш переважно, від 0,1 до 200 мкм, більш переважно, від 0,1 до 100 мкм, більш переважно, від 0,1 до 50 мкм, більш переважно, від 0,5 до 20 мкм, більш переважно, від 0,5 до 10 мкм, більш переважно, від 0,5 до 5 мкм, більш переважно, від 0,5 до 400 мкм, більш переважно, від 0,5 до 300 мкм, більш переважно, від 0,5 до 200 мкм, більш переважно, від 0,5 до 100 мкм, більш переважно, від 0,5 до 50 мкм, більш переважно, від 0,5 до 20 мкм, більш переважно, від 0,5 до 10 мкм, більш переважно, від 0,5 до 5 мкм, більш переважно, від 1 до 400 мкм, більш переважно, від 1 до 300 мкм, більш переважно, від 1 до 200 мкм, більш переважно, від 1 до 100 мкм, більш переважно, від 1 до 50 мкм, більш переважно, від 1 до 20 мкм, більш переважно, від 1 до 10 мкм, більш переважно, від 1 до 5 мкм.

Відповідно до особливо переважного варіанту реалізації даного винаходу, ядро містить феромон та природний цеоліт, переважно, при співвідношенні кількості від 0,01 до 0,1 г, більш переважно, 0,04 г, феромону на кг цеоліту. Ядро, переважно, оточене проміжним шаром крохмалю, переважно, кукурудзяного крохмалю. Шар активного інгредієнта, що містить циклодекстрин і інший феромон, розташований на цьому проміжному шарі. Частинка, утворена ядром, проміжним шаром і шаром активного інгредієнта, переважно, містить гідрофобне покриття поверхні (переважно, кальцій стеарат).

Інший аспект даного винаходу відноситься до композиції, що містить частинку відповідно до даного винаходу, причому частинки суспендують у водному середовищі.

Частинки за даним винаходом суспендують у водному середовищі для застосування їх, наприклад, у полі. Є переважним те, що суспензія містить від 0,1 до 10%, більш переважно, від 0,5 до 5%, більш переважно, від 0,5 до 4%, більш переважно, до 1 до 2% частинок за винаходом. Переважне середовище являє собою воду, яка в ідеалі має твердість менш ніж 25 німецьких градусів жорсткості (°Ж) та рН від 4 до 9, переважно, від 5 до 9, більш переважно, від 6 до 8.

Відповідно до переважного варіанту реалізації даного винаходу, водне середовище містить, щонайменше, одну поверхнево-активну речовину. Поверхнево-активні речовини додають до середовища для досягнення більш вигідної диспергованості частинок за винаходом. Є переважним те, що застосована поверхнево-активна речовина є аніонною, катіонною, неіонною або амфотерною.

Поверхнево-активну речовину переважно обирають із групи, що складається з алкілсульфонатів, сульфонатів етерів жирних кислот, алкілбензолсульфонатів, етоксилатів жирних спиртів, четвертинних амонієвих солей, полігліколевих етерів жирних спиртів, алкілглікозидів, етерів сорбіту та жирної кислоти, бетаїну та їх комбінацій.

Композиція за винаходом містить, щонайменше, одну поверхнево-активну речовину, переважно, щонайменше, одну з поверхнево-активних речовин, згаданих вище, при концентрації від 0,01 до 2%, переважно, від 0,01 до 1%, більш переважно, від 0,01 до 0,5%.

Інший аспект за даним винаходом відноситься до частинок за винаходом або композиції за винаходом в якості продукту для захисту рослин.

Ще один аспект за даним винаходом відноситься до способу контролю за організмами, що шкодять рослинам, зокрема комахами (дивіться вище), що включає приведення рослин та/або ґрунту, в якому ці рослини ростуть, у контакт із ефективною кількістю частинок або композицією за даним винаходом.

5 Частинки за винаходом або композиція за винаходом можуть бути застосовані з використанням традиційних способів і засобів.

Кількість частинок, які мають застосовуватися, залежить від активності використовуваного інгредієнта для захисту рослин і від організмів, що шкодять рослинам, зокрема, комах, що мають бути контрольованими. Відповідно до винаходу, є переважним застосовування, за яким 10 застосовують настільки багато частинок, щоб це складало від 0,05 до 50 г активного інгредієнта/га, особливо переважно, від 0,05 до 20 г активного інгредієнта/га, особливо переважно, від 0,05 до 10 г активного інгредієнта/га, особливо переважно, від 0,05 до 5 г активного інгредієнта/га, особливо переважно, від 0,05 до 2 г активного інгредієнта/га, особливо 15 переважно, від 0,05 до 1 г активного інгредієнта/га, особливо переважно, від 0,05 до 0,5 г активного інгредієнта/га, особливо переважно, від 0,1 до 50 г активного інгредієнта/га, особливо переважно, від 0,1 до 20 г активного інгредієнта/га, особливо переважно, від 0,1 до 10 г активного інгредієнта/га, особливо переважно, від 0,1 до 5 г активного інгредієнта/га, особливо 20 переважно, від 0,1 до 2 г активного інгредієнта/га, особливо переважно, від 0,1 до 1 г активного інгредієнта/га, особливо переважно, від 0,1 до 0,5 г активного інгредієнта/га, причому активний інгредієнт, переважно, являє собою феромон.

Даний винахід пояснюється з посиланням на наступні фігури і приклади, однак, не обмежуючись ними.

Фіг. 1 ілюструє частинку 1 за винаходом, що містить ядро 2 і кілька шарів 4 і 6, що оточують ядро. Ядро 2 і шари 4 і 6 містять, щонайменше, один активний інгредієнт для захисту рослин, який з часом вивільняють. Проміжні шари 3 та 5 забезпечують між ядром 2 та шаром 4 або між 25 шарами 4 та 6, відповідно, що запобігає, зокрема, дифузії активних інгредієнтів для захисту рослин, зокрема феромонів, між ядром 2 та шаром, шарами 4 та 6 для максимально можливого обсягу. Покриття поверхні 7, яке є, переважно, гідрофобним, забезпечують на зовнішній стороні частинки за винаходом.

30 Фіг. 2 ілюструє іншу частинку 1 за винаходом, яка містить ядро 2, шар 4, що оточує ядро, проміжний шар між ядром 2 та шаром 4, і покриття поверхні 7. В цьому альтернативному варіанті в порівнянні з Фіг. 1, частинка 1 за винаходом містить шар 4 замість двох шарів, що містять активні інгредієнти для захисту рослин, і цей шар містить активний інгредієнт для захисту рослин, так само як і ядро 2.

35 Фіг. 3 ілюструє результати вимірювання за допомогою ГХ-МС, що показали, що феромон 8-метил-2-деканолпропаноат все ще вивільняється, навіть після 10 тижнів зберігання частинки цеоліту (дивись Приклад 3).

Фіг. 4-6 демонструють значення, наведені в таблиці в Прикладі 4.

ПРИКЛАДИ:

40 Приклад 1:

40 кг природного цеоліту подрібнювали за допомогою дробарки ударного типу до середнього ступеню помелу 5 мкм. Підвищення температури до 120°C, що відбувалося в способі, мало такий ефект, що мінерал, який був спочатку обтяжений 8,5% води, висушували до вмісту води 2,9%. На цьому етапі розчин, що містить 5,0 г феромону 1 (метилдеканоату), 45 розчиненого в 2 л етанолу (96%), розпилювали на цеоліт, що обертається, де розчинник негайно випаровується і досягали рівномірного розподілу феромону на всьому обсязі цеоліту. Феромон негайно в прихованому стані зв'язували в пористій структурі і відносно поверхні цеоліту.

1 літр гарячого розчину (близько 60°C) 50 г кукурудзяного крохмалю у воді розбризкували на 50 цей проміжний продукт і формували ізолюючий проміжний шар. Після того, 6,6 г водного розчину другого ефективного феромону (8-метил-2-деканолпропаноату), що утворює комплекс із циклодекстрином у співвідношенні 1:1 (дивись Приклад 2), розпилювали і висушували в якості шару другого активного інгредієнта. Після додавання загалом 100 г дрібнозернистого кальцій стеарату (менше 2 мкм), порошок, отриманий розпиленням, охолоджували і заповнювали ним 55 поліетиленові мішки.

Дрібнозернистий порошок легко диспергували у воді. Цю кількість рівномірно наносили на 10 га сільськогосподарських угідь. Через 10 тижнів, відсоток незапліднених самок довговусої блішки становив близько 55-60%. Значення є співставним зі значенням, що отримували за допомогою високотоксичних інсектицидів, які, на доповнення, використовували в кількостях, що 60 були у більш ніж від 100 до 1000 разів вище (темپ ураження відповідних самок). Це ілюструє те,

що вивільнення феромону і, таким чином, досягнений ефект дезорієнтації зберігали протягом усього періоду у 10 тижнів.

Приклад 2:

Комплекс феромону з циклодекстрином, застосований у Прикладі 1, отримували наступним чином:

0,1 моль циклодекстрину 7 (CAVAMAX 7) (вихідна маса 114 г) розчиняли в 2500 мл води при 60°C і 0,1 моль метилдеканол-іл-пропаноату по краплях додавали в феромон (активний проти довговусої блішки). Близько за одну годину, комплекс 1:1, який утворився, відфільтровували від суспензії, яку охолоджували в той же час, промивали водою, потім висушували. Твердий комплекс містив близько 17% активного засобу феромону.

Цей комплекс повертали в розчинну форму шляхом додавання аніонних поверхнево-активних речовин і, таким чином, готували для розпилення на підкладку.

6,6 г висушеного (7,4 г вологого) комплексу феромон/циклодекстрин суспендували з 0,3 г натрій додецилсульфату в 50 мл води, заповнювали до 300 мл води і перемішували до тих пір, поки не отримували комплекс, який в значній мірі переходив у розчин або суспензію, що вже більше не осідав. Цей водний препарат феромону безпечно розприскували на підкладку у відповідності до Прикладу 1 (небезпека вибуху).

Приклад 3:

Для вивчення здатності до зв'язування феромону 8-метил-2-деканолпропаноату з природним цеолітом, 200 г частинок цеоліту змішували з 25 мг феромону в 10 мл етанолу (96%) (дивись Приклад 1, пункт 1). Частинки цеоліту, які були оброблені феромоном і висушені, переносили в колбу Ерленмейера і перемішували з дистильованою водою таким чином, щоб частинки цеоліту були повністю вкриті водою. Суспензію вода/цеоліт перемішували протягом 60 хвилин при кімнатній температурі за допомогою магнітної мішалки. Потім воду видаляли, а частинки цеоліту висушували. Після 10 тижнів зберігання при кімнатній температурі і 85% вологості, ГХ/МС (газову хроматографію/мас-спектрометрію) використовували для перевірки, чи вивільняють частинки ще феромон у навколишнє середовище. Летючі речовини в зразках елюювали з частинок шляхом термічної десорбції перед перевіркою за допомогою ГХ/МС. Фіг. 3 ілюструє те, що частинки, після 10 тижнів зберігання і промивання, все ще здатні вивільняти 8-метил-2-деканолпропаноат.

Приклад 4:

У випадку довговусої блішки (*Diabrotica virgifera virgifera*), прийнятні продукти для захисту рослин мають бути застосовані до вирощуваної розсади кукурудзи до кінця червня/середини липня. Це, зокрема, період польоту дорослого жука, який представляє інтерес для способу дезорієнтації. Він починається в кінці червня і закінчується на початку жовтня. Таким чином, феромони, які викликають дезорієнтацію, мають бути доступні протягом періоду часу у 12-14 тижнів. Для оптимального ефекту, 16 тижнів (≈4 місяців), в тому числі мають бути перекриті близько 2-х тижнів вікна застосування. Це означає, що феромони мають вивільнятися протягом, щонайменше, 16 тижнів. Дослідження вивільнення проводили, щоб з'ясувати, чи можливе вивільнення феромону протягом цього періоду часу з частинками за винаходом. Крім того, проводили порівняльні випробування з частинками різного складу.

Частинки 1 та 2 відповідають частинкам з Прикладу 1 (ядро цеоліту з проміжним шаром кукурудзяного крохмалю і другим шаром активного інгредієнта, що містить циклодекстрин). Частинки 3 складаються з кристалічної глини (сепіоліту) і виробляються як частинка 1 (дивіться Приклад 1, тільки замість цеоліту використовують сепіоліт). Як і частинки 3, частинки 9 отримували з тальком, частинки 10 зі монтморилонітом (філосилікатом), частинки 6 з каоліном, частинки 7 з мікроміканітом, а частинки 8 із кварцом. Крім того, частинки отримували з ядром із талька і монтморилоніту, які, як і частинки 11 і 12 з цеоліту, не містять проміжний шар з кукурудзяного крохмалю і жодного іншого зовнішнього шару, що містить циклодекстрин, що містить феромон. Непокриті частинки тальку є частинками 4, а непокриті частинки монтморилоніту є частинками 5.

Частинки 11 і 12 відповідні частинкам 1 і 2, відповідно, причому вони не містять зовнішній другий шар активного інгредієнта і шар кукурудзяного крохмалю. Частинки 1 та 11 також мали синтетичний цеоліт А з розміром пір 4 Å замість ядра природного цеоліту.

Для забезпечення порівняльності, всі частинки або мінерали подрібнювали до ступеню помелу 5 мкм в діаметрі, перш ніж їх обтяжували тими самими феромонами.

Частинки 1-12 обтяжували феромонами, як описано в Прикладі 1 або 2, відповідно, чим саме забезпечували 5 г феромону 1/40 кг в ядрі і, при необхідності, додатково 3,3 г феромону 2 в покритті, загалом 8,3 г активної речовини/40 кг, тобто 0,2 мг/г. Частинки 1-12, таким чином, відрізняються тільки тим, що матеріали підкладки для феромону(ів) є різними, і тим, чи містять

вони другий шар активного інгредієнта, чи ні (дивись пояснення нижче).

Для того, щоб дослідити вивільнення феромонів, скляну посудину об'ємом 950 мл (приблизно 1 л) заповнювали над повітропроникним пористим скляним фільтром 5 г відповідних частинок і затоплювали повітрям при температурі від 23°C і 85% вологості, таким чином, що повного обміну повітря по всьому об'єму досягали протягом 1 год. Кількість феромону, що випускалася з частинок і що містилася в об'ємному потоці вимірювали за допомогою газової хроматографії з точністю вимірювання 0,01 мкг/л і занотовували. Це дослідження може бути використане для імітації як однорідності, так і тривалості вивільнення феромону в природі.

Результати вимірювання вивільнення феромону (виділення мкг/год. = мкг/л повітря) наведені в таблиці нижче:

Частинка 1	0,40	0,41	0,41	0,40	0,36	0,35
Частинка 2	0,30	0,30	0,28	0,25	0,28	0,30
Частинка 3	0,48	0,50	0,55	0,50	0,52	0,60
Частинка 4	0,60	0,72	0,70	0,74	0,68	0,70
Частинка 5	0,50	0,52	0,54	0,52	0,50	0,58
Частинка 6	0,52	0,50	0,53	0,50	0,48	0,40
Частинка 7	0,65	0,75	0,77	0,80	0,70	0,60
Частинка 8	0,85	0,90	0,90	0,88	0,90	0,92
Частинка 9	0,55	0,64	0,65	0,66	0,60	0,63
Частинка 10	0,52	0,50	0,48	0,50	0,50	0,52
Частинка 11	0,43	0,44	0,40	0,42	0,44	0,40
Частинка 12	0,34	0,33	0,31	0,30	0,31	0,30
Час (загальний час потоку)	1 год.	5 год.	10 год.	24 год.	168 год.	700 год.
				1 день	1 тиждень	1 місяць

Частинка 1	0,33	0,27	0,24	0,22	0,14
Частинка 2	0,31	0,28	0,30	0,32	0,29
Частинка 3	0,62	0,40	0,20	0,05	0,00
Частинка 4	0,65	0,30	0,03	0,00	-
Частинка 5	0,60	0,38	0,18	0,04	0,00
Частинка 6	0,33	0,28	0,20	0,00	-
Частинка 7	0,45	0,18	0,00	-	
Частинка 8	0,43	0,04	0,00	-	-
Частинка 9	0,64	0,42	0,27	0,10	0,00
Частинка 10	0,45	0,37	0,16	0,10	0,00
Частинка 11	0,38	0,25	0,20	0,08	0,00
Частинка 12	0,35	0,30	0,28	0,10	0,00
Час (загальний час потоку)	1000 год.	1400 год.	2100 год.	2500 год.	3000 год.
		~2 міс.	~3 міс.		~4 міс.

Частинки, розглянуті і перераховані в наведеній вище таблиці, мають наступну структуру і можуть бути отримані з використанням способу, відповідно до Прикладу 1, в якому замість ядра з цеоліту, використовували інший матеріал для ядра (дивись нижче):

Частинка 1 - Ядро з синтетичного цеоліту А (розмір пір 4 Å) з другим шаром активного інгредієнта, як наведено у Прикладі 1

Частинка 2 - Ядро з природного цеоліту з другим шаром активного інгредієнта, як наведено у Прикладі 1

Частинка 3 - Ядро з кристалічної глини (сепіоліту) з другим шаром активного інгредієнта, як наведено у Прикладі 1

Частинка 4 - Ядро з тальку без другого шару активного інгредієнта, як наведено у Прикладі 1

Частинка 5 - Ядро з монтморилоніту (філосилікату) без другого шару активного інгредієнта, як наведено у Прикладі 1

Частинка 6 - Ядро з каоліну з другим шаром активного інгредієнта, як наведено у Прикладі 1

Частинка 7 - Ядро з мікроміканіту з другим шаром активного інгредієнта, як наведено в Прикладі 1

Частинка 8 - Ядро з кварцу з другим шаром активного інгредієнта, як наведено у Прикладі 1

Частинка 9 - Ядро з тальку з другим шаром активного інгредієнта, як наведено у Прикладі 1

Частинка 10 - Ядро з монтморилоніту (філосилікату) з другим шаром активного інгредієнта, як наведено у Прикладі 1

Частинка 11 - Ядро з синтетичного цеоліту А (розмір пір 4 Å) без другого шару активного інгредієнта, як наведено у Прикладі 1

Частинка 12 - Ядро з природного цеоліту без другого шару активного інгредієнта, як наведено у Прикладі 1

Результати, показані в наведеній вище таблиці (дивись також Фіг. 4-6) показують, що частинки, що містять ядро з цеоліту (частинки 1, 2, 11 і 12) у порівнянні з частинками, що містять ядро з інших матеріалів (частинки від 3 до 10) здатні вивільняти постійні кількості феромонів протягом відносно тривалого періоду часу. Використання природних цеолітів, як видається, є особливо вигідним, тому що вони здатні до постійного вивільнення феромонів навіть протягом більше 4 місяців. У випадку синтетичних цеолітів, видається особливо вигідним забезпечити двошаровий матеріал (комбінацію з циклодекстрином, наприклад; дивись Приклад 2). В такому випадку, феромони можуть вивільнятися в навколишнє середовище відносно безперервно протягом часу до 3 місяців.

Результати у випадку частинок від 3 до 10 показують, що вони вивільняли феромони протягом періоду часу спостереження нерівномірно, в порівнянні з частками 1 та 2 за винаходом (відносно велика кількість на початку серій вимірювань, невелика кількість або її відсутність в кінці), або вони вивільняли їх протягом відносно короткого періоду часу. На відміну від частинок 1 і 2, частинки 11 і 12 не мають другий шар активного інгредієнта. У той час як частинки 11 і 12 вивільняють феромони досить постійно протягом відносно тривалого періоду часу, період вивільнення є коротшим, ніж у випадку частинок 1 і 2.

Ці результати переконливо доводять, що частинки за винаходом, що мають таку структуру, як частинки 1 та 2, є особливо вигідними, в той час як частинки, що мають одне і те ж саме ядро, але не мають другий шар активного інгредієнта (частинки 11 і 12), виявляють більш короткий період вивільнення феромонів.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Частинки (1) з керованим вивільненням щонайменше одного феромону, причому
 - а) частинка (1) має ядро (2), яке оточене одним або множиною шарів (4, 6), і
 - б) ядро (2) і щонайменше один шар (4, 6), що оточує ядро (2), містять щонайменше один феромон, придатний для вивільнення, при цьому ядро (2) або ядро (2) та щонайменше один шар (4, 6), що оточує ядро (2), містять підкладку для зв'язування або поглинання щонайменше одного феромону, придатного для вивільнення, при цьому підкладка містить цеоліт і здатна дозувати поглинений феромон уповільненим чином.
2. Частинки (1) за п. 1, які **відрізняються** тим, що ядро (2) та щонайменше один шар (4, 6), що оточує ядро (2), містять різні феромони.
3. Частинки (1) за п. 1 або 2, які **відрізняються** тим, що щонайменше один проміжний шар (3, 5) розташований між ядром (2) та щонайменше одним шаром (4, 6), що оточує ядро (2), і містить феромон, та/або між двома шарами (4, 6), що оточують ядро (2) і містять феромон.
4. Частинки (1) за п. 3, які **відрізняються** тим, що вказаний проміжний шар (3, 5) містить полімер, переважно модифікований або немодифікований біополімер, або шаруватий матеріал.
5. Частинки (1) за будь-яким із пп. 1-4, які **відрізняються** тим, що ядро (2) та/або щонайменше один шар (4, 6), що оточує ядро (2), містить пористу підкладку та/або сполуку, що містить макромолекулярну порожнину.
6. Частинки (1) за будь-яким із пп. 1-5, які **відрізняються** тим, що ядро (2) та/або щонайменше один шар (4, 6), що оточує ядро (2), містить неорганічний пористий матеріал, вибраний із групи, що складається з мікропористих мінералів, філосилікату, переважно глинистого мінералу та їх комбінацій.
7. Частинки (1) за будь-яким із пп. 1-6, які **відрізняються** тим, що ядро (2) та/або щонайменше один шар (4, 6), що оточує ядро (2), містить сполуку, яка містить макромолекулярну порожнину, вибрану з групи, що складається з металоорганічних каркасних структур (МОКС), макроциклічних сполук, переважно циклічних олігосахаридів або циклічних полісахаридів, циклічних каліксаренів та їх комбінацій.
8. Частинки (1) за будь-яким із пп. 1-7, які **відрізняються** тим, що ядро (2) містить неорганічну пористу підкладку, та щонайменше один шар (4, 6), який оточує ядро (2), містить сполуку, яка містить макромолекулярну порожнину.

9. Частинки (1) за будь-яким із пп. 1-8, які **відрізняються** тим, що частинка (1) містить покриття поверхні (7), переважно гідрофобне покриття поверхні (7).
10. Композиція, що містить частинки (1) за будь-яким із пп. 1-9, причому частинки (1) суспендовані у водному середовищі.
- 5 11. Композиція за п. 10, яка **відрізняється** тим, що водне середовище містить щонайменше одну поверхнево-активну речовину.
12. Застосування частинок (1) за будь-яким із пп. 1-9 або композиції за п. 10 або 11 як продукту для захисту рослин.
- 10 13. Спосіб боротьби з організмами, що шкодять рослинам, який включає етап, в якому приводять рослини та/або ґрунт, в якому ці рослини ростуть, у контакт із ефективною кількістю частинок (1) за будь-яким із пп. 1-9 або композицією за п. 10 або 11.

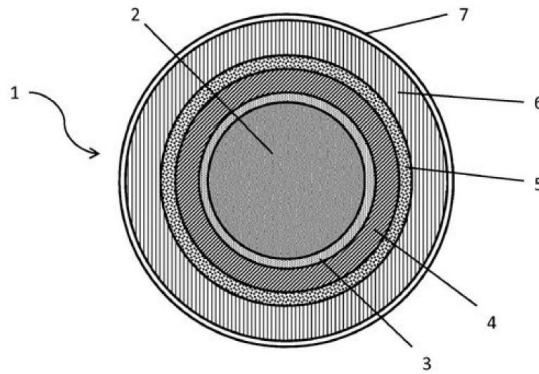


Fig. 1

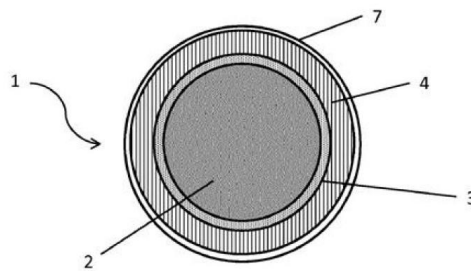


Fig. 2

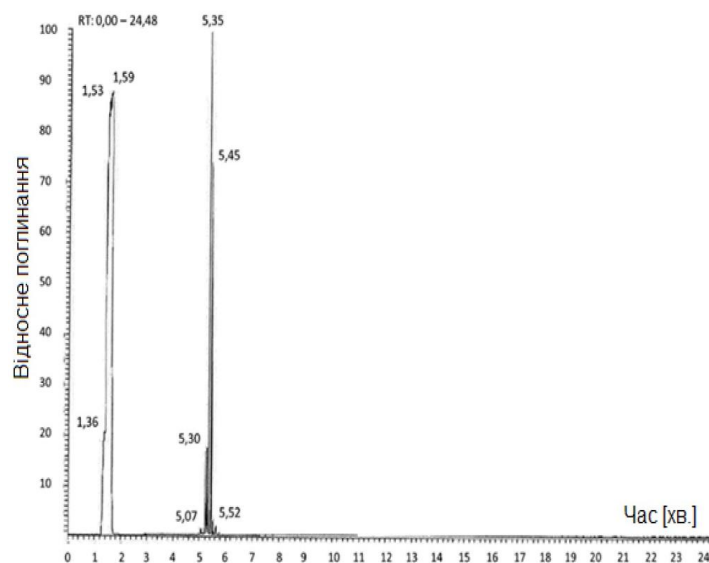


Fig. 3

