



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **124746** (13) **C2**
(51) МПК

A01N 25/02 (2006.01)
A01N 25/04 (2006.01)
A01N 25/22 (2006.01)
A01N 25/28 (2006.01)
A01N 33/02 (2006.01)
B01J 13/02 (2006.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: a 2019 10401</p> <p>(22) Дата подання заявки: 16.03.2018</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 11.11.2021</p> <p>(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 62/472,628</p> <p>(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 17.03.2017</p> <p>(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: US</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 25.06.2020, Бюл.№ 12</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 10.11.2021, Бюл.№ 45</p> <p>(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/US2018/022771, 16.03.2018</p>	<p>(72) Винахідник(и): Лі Мей (US), Логан Мартін К. (US), Пауелз Греґ (US), Уільямз Алекс (US), Уілсон Стефен Л. (US)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ДАУ АГРОСАЄНСИЗ ЕлЕлСі, 9330 Zionsville Road, Indianapolis, Indiana 46268, United States of America (US)</p> <p>(74) Представник: Бочаров Максим Анатолійович, реєстр. №367</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US20090227458, A1, 10.09.2009 WO2016108928, A1, 07.07.2016 WO2016108929, A1, 07.07.2016</p>
--	---

(54) МІКРОКАПСУЛЬОВАНІ КОМПОЗИЦІЇ ІНГІБІТОРІВ НІТРИФІКАЦІЇ

(57) Реферат:

Даний винахід стосується покращених композицій інгібіторів нітрифікації і їхнього застосування в сільському господарстві.

UA 124746 C2

ГАЛУЗЬ ВИНАХОДУ

Даний винахід стосується покращених композицій інгібіторів нітрифікації, способів їхнього отримання і їхнього застосування в сільському господарстві.

РІВЕНЬ ТЕХНІКИ

5 Азотні добрива, що вносяться в ґрунт, легко піддаються трансформації за допомогою низки небажаних біологічних і хімічних явищ, включаючи нітрифікацію, вилуговування і випаровування. Багато типів трансформації знижують вміст азоту, доступного для поглинання цільовою рослиною. Одним з таких механізмів є нітрифікація. Деякі поширені ґрунтові бактерії за допомогою нітрифікації метаболізують амонієву форму азоту в ґрунті, що перетворює азот на нітритні і нітратні форми, які сприйнятливіші до втрати азоту, зумовленої вилуговуванням або випаровуванням при денітрифікації.

10 Через зменшення кількості доступного азоту внаслідок нітрифікації потрібно додавати велику кількість азотних добрив для компенсації втрат сільськогосподарсько активного азоту, доступного для рослин. У зв'язку з цим зростає потреба в підвищенні ефективності застосування азоту з метою зменшення витрат, зумовлених використанням додаткового азотного добрива.

Способи зменшення нітрифікації включають обробку ґрунту сільськогосподарсько активними сполуками, які інгібують або щонайменше знижують метаболічну активність щонайменше деяких ґрунтових мікроорганізмів, залучених до реакції нітрифікації. Ці сполуки включають (трихлорметил)піридини, такі як нітрапірин, які використовуються як інгібітори нітрифікації в комбінації з добривами, як описано в патенті США № 3135594, опис якого включений у даний винахід в повному обсязі як посилання. Ці сполуки сприяють збереженню амонійної форми амонійного азоту (стабілізований азот), що застосовується в сільському господарстві, тим самим покращуючи ріст рослин і збільшуючи їхню врожайність. Ці сполуки ефективно застосовуються для деяких рослинних культур, включаючи кукурудзу, сорго і пшеницю.

20 Такі сполуки як нітрапірин, через високу леткість, є нестабільними в ґрунті. Наприклад, нітрапірин має відносно високий тиск пар ($2,8 \times 10^{-3}$ мм рт. ст. при 23 °C) і тенденцію до випаровування. З цієї причини його необхідно застосовувати негайно, або після обробки добрива нітрапірином проводити будь-який захист від швидкої втрати нітрапірину. Один з підходів полягає в додаванні нітрапірину до легкого добрива, а саме до безводного аміаку, який сам собою необхідно додавати в ґрунт таким чином, щоб зменшити кількість легкої активної речовини, що виходить в атмосферу. Цей спосіб є проблематичним, оскільки в цьому випадку необхідно використовувати безводний аміак, що являє собою агресивну речовину, яку необхідно закладати в ґрунт. Такий спосіб застосування нітрапірину із закладенням вглиб від поверхні ґрунту не є переважним. Цей спосіб непридатний для багатьох інших типів добрив і стандартних способів їхнього застосування, наприклад, у вигляді гранул сухого добрива, які найчастіше розкидають на поверхню ґрунту.

30 Інші підходи до стабілізації нітрапірину і зменшення його атмосферних втрат включають внесення на поверхню ґрунту і подальше механічне закладення в ґрунт, або внесення в ході поливання ґрунту, що проводиться зазвичай протягом 8 годин після його розкидання, для зменшення викиду нітрапірину в атмосферу. Ще один підхід являє собою інкапсулювання нітрапірину для швидкого або одномоментного вивільнення. Такі інкапсульовані форми нітрапірину роблять в композиції з лігнінсульфонатами, як описано в патенті США № 4746513, зміст якого повністю включений у даний винахід шляхом посилання. Такі композиції є менш леткими, ніж лише нітрапірин, але разом з тим, ці композиції більше підходять для використання не з сухими добривами, а з рідким сечовинно-амонієвим нітратом ("UAN") або рідкими гнойовими добривами. Незважаючи на те, що інкапсулювання сповільнює вивільнення нітрапірину, при контакт з вологою весь нітрапірин вивільняється з капсули і виникають такі ж проблеми стійкості і леткості, як і за існуючих способів застосування.

45 Інший підхід до стабілізації нітрапірину включає інкапсулювання з поліконденсацією. Додаткову інформацію про цей спосіб можна знайти в патенті США № 5925464, опис якого включений у даний винахід як посилання в повному обсязі. Якщо для утворення щонайменше частини капсульної оболонки використовується не полісечовина, а поліуретан, то маніпуляції з деякими з цих композицій стають безпечнішими і підвищується стабільність нітрапірину при їхньому зберіганні.

50 У деяких випадках мікроінкапсульовані з полісечовиною використовують для отримання покращених композицій інгібіторів нітрифікації з метою відстроченого, стійкого вивільнення інгібіторів нітрифікації для їхнього застосування з добривами. Такі інкапсульовані форми нітрапірину описані в патентах США 8377849, 8741805 і міжнародній заявці РСТ/US 15/00217 (номер публікації WO 2016/108928), зміст яких включений у даний винахід як посилання в

повному обсязі.

Залишається потреба в розробці інгібіторів нітрифікації, наприклад, таких як (трихлорметил)піридини, у ефективніший спосіб і з композиціями, що мають підвищену стабільність при зберіганні, що вимірюють за зменшенням утворення кристалів протягом 5 тривалішого періоду часу, і що зберігають високу ефективність, порівняно з неінкапсульованими інгібіторами нітрифікації.

Відомо, що водні мікрокапсульні суспензії (наприклад, капсульні суспензії або "CS") нітрапірину (так званий мікроінкапсульований нітрапірин), як зазначено вище, є більш стабільними, ніж неінкапсульований нітрапірин у водному розчині за певних умов, але разом з 10 тим, було виявлено, що у водній фазі мікрокапсульної суспензії нітрапірину можуть утворюватися кристали нітрапірину. Відсотковий вміст, в перерахунку на масу, кристалічному нітрапірину в об'ємі водної фази мікрокапсульної суспензії може збільшуватися з плином часу. Залежно від типу обробки мікрокапсульної суспензії, вимірний вміст кристалічного нітрапірину у водній фазі може бути незначним або сумнівним. Присутність кристалічного нітрапірину у водній 15 фазі мікрокапсульної суспензії в кількості навіть приблизно 0,1 мас. % або більше може викликати серйозні проблеми, якщо суспензію наносять розпиленням через загострене сопло з розпилювачем, забезпеченим вбудованими фільтрами.

Додатково, в деяких комерційних варіантах здійснення полісечовинні мікроінкапсульовані інгібітори нітрифікації, такі як, наприклад, Instinct® і Entrench® (комерційні варіанти здійснення, 20 що продаються фірмою Dow AgroSciences LLC), обмежені кількістю активного інгредієнта (інгібітора нітрифікації), який може бути мікроінкапсульований і суспендований у водній фазі без кристалізації активного інгредієнта у водній фазі. Наприклад, в деяких варіантах здійснення препарати Instinct® і Entrench® включають приблизно від 17 % приблизно до 19 мас. % активного інгредієнта (нітрапірину).

Кристалізація активного інгредієнта у водній фазі лімітується підвищеним вмістом активного інгредієнта в таких водних капсульних суспензіях. Активне навантаження в деяких комерційних композиціях нітрапірину у вигляді капсульної суспензії становить 200 г/л, причому верхня межа навантаження обмежена розчинністю нітрапірину в розчиннику, який використаний всередині мікрокапсул. 25

У деяких варіантах здійснення даного винаходу не потрібен розчинник для розчинення нітрапірину (і/або іншого активного інгредієнта) в ліпофільній фазі. У деяких варіантах здійснення описані стабільні водні суспензії капсульних суспензій без небажаного кристалоутворення, що містять приблизно до 300 г/л нітрапірину. У деяких варіантах здійснення даного винаходу високонавантажені композиції водних капсульних суспензій, що містять 30 нітрапірин, можуть включати композиції, які містять мікроінкапсульований нітрапірин в кількості щонайменше приблизно 150 г/л, щонайменше приблизно 200 г/л, щонайменше приблизно 220 г/л, щонайменше приблизно 240 г/л, щонайменше приблизно 260 г/л, щонайменше приблизно 280 г/л або щонайменше приблизно 300 г/л. 35

У деяких аспектах даний винахід стосується композицій, що містять приблизно до 300 г/л нітрапірину, які запобігають і/або зменшують небажане утворення кристалів, що спостерігається в композиціях водних капсульних суспензій, наприклад, композицій, що містять мікроінкапсульований нітрапірин в кількості щонайменше приблизно 150 г/л, щонайменше приблизно 200 г/л, щонайменше приблизно 220 г/л, щонайменше приблизно 240 г/л, щонайменше приблизно 260 г/л або щонайменше приблизно 280 г/л. Утворення кристалів в композиціях інгібіторах нітрифікації може викликати проблеми, що включають засмічення фільтра під час застосування композицій в польових умовах. У деяких випадках кристали, що утворюються в рідкій фазі капсульної суспензії, являють собою кристали високої чистоти, що містять по суті чистий органічний інгібітор нітрифікації, наприклад, нітрапірин. У деяких випадках утворення кристалів нітрапірину високої чистоти (99 мас. %) може спостерігатися в сучасних 45 комерційних композиціях. Утворення кристалів в деяких випадках залежить від температури композиції в ході її обробки, зберігання і/або транспортування. 50

У деяких варіантах здійснення композиції мікрокапсульних суспензій за винаходом являють собою стабільні, високонавантажені, сільськогосподарські рідкі композиції, що містять водні мікрокапсульні суспензії з активними інгредієнтами, які мають низьку температуру плавлення. У 55 деяких варіантах здійснення композиції мікрокапсульних суспензій отримують без використання органічного розчинника для розчинення активної речовини з низькою температурою плавлення, наприклад, такого, як інгібітор нітрифікації, наприклад, нітрапірин. Також для отримання мікрокапсул необов'язково можна використовувати невелику кількість полімерної надгідрофобної речовини. У деяких варіантах здійснення композиції суспензії, яка містить 60 нітрапірин, може включати мікроінкапсульовану гідрофобну добавку-інгібітор

кристалоутворення для запобігання або інгібування утворення або росту кристалів нітрапірину у водній фазі. У деяких варіантах здійснення композиції мікрокапсульних суспензій, що містять нітрапірин, які включають мікроінкапсульовану гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення, мають чудову фізичну і хімічну стабільність, і/або стійкість до кристалоутворення при зберіганні, і прийнятну леткість і властивості інгібування нітрифікації для застосування на ґрунті. У деяких варіантах здійснення, композиція мікрокапсульної суспензії, яка містить нітрапірин, в якій міститься мікроінкапсульована гідрофобна добавка-інгібітор кристалоутворення, має чудову фізичну і хімічну стабільність і/або стійкість до кристалоутворення при зберіганні порівняно з композиціями, що містять лише немікрокапсульовану гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення.

У деяких варіантах здійснення в описаних у винаході композиціях мікрокапсульних суспензій після додавання у водну фазу (тобто після утворення мікромікрокапсул) мікроінкапсульованої гідрофобної добавки інгібітора кристалоутворення знижується швидкість утворення і/або росту кристалів у водній фазі під час зберігання. У одному варіанті здійснення додавання однієї або декількох мікроінкапсульованих гідрофобних добавок-інгібіторів кристалоутворення забезпечує значне інгібування або зменшення росту кристалів під час зберігання. У одному варіанті здійснення, як приклад, після додавання мікроінкапсульованої гідрофобної добавки-інгібітора кристалоутворення, яка являє собою ароматичний розчинник, відбувається значне інгібування або зменшення росту кристалів у водній фазі композиції мікрокапсульної суспензії, що містить нітрапірин

Таким чином, даний винахід стосується композиції і способів для запобігання кристалоутворення і/або зменшення утворення кристалів у високонавантажених сільськогосподарських композиціях, що містять органічні інгібітори нітрифікації, такі як нітрапірин. У деяких варіантах здійснення додавання мікроінкапсульованих гідрофобних добавок-інгібіторів кристалоутворення ефективніше запобігає кристалоутворенню і/або зменшує утворення кристалів в капсульних суспензіях мікроінкапсульованого нітрапірину, ніж додавання лише немікрокапсульованих гідрофобних інгібіторів кристалоутворення. У деяких варіантах здійснення мікроінкапсульовані гідрофобні добавки-інгібітори кристалоутворення забезпечують чудову фізичну стабільність при зберіганні високонавантажених мікроінкапсульованих композицій нітрапірину в умовах приблизно від 15 °C приблизно до 55 °C.

У деяких варіантах здійснення у водну фазу не додають одну або декілька мікроінкапсульованих гідрофобних добавок-інгібіторів кристалоутворення, і в цьому випадку, навіть при використанні немікрокапсульованої гідрофобної добавки інгібітора кристалоутворення, у високонавантажених композиціях мікрокапсульних суспензій нітрапірину можуть утворюватися небажані кристали нітрапірину у водній фазі при температурі в інтервалі приблизно від 15 °C приблизно до 55 °C. З плином часу вміст таких кристалів може сягати 0,5 мас. % або більше від загальної маси композиції мікрокапсульної суспензії. Утворення цих кристалів може відбуватися, наприклад, при температурі 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C, 40 °C, 45 °C, 50 °C і 55 °C. Мікроінкапсульовані гідрофобні добавки-інгібітори кристалоутворення на основі розчинників, таких як ароматичні розчинники і складноєфірні сполуки, можуть підвищувати фізичну стабільність високонавантажених композицій мікрокапсульних суспензій нітрапірину шляхом запобігання або щонайменше зменшення утворення кристалів у водній фазі композиції мікрокапсульних суспензій.

Наприклад, додані мікроінкапсульовані ароматичні розчинники, що використовуються як гідрофобні добавки-інгібітори кристалоутворення, можуть включати такі речовини, як ароматична рідина Aromatic 100, що також називається сольвент-нафта, або легкі ароматичні речовини; ароматична рідина Aromatic 150, що також називається сольвент нафта, важкі ароматичні речовини, висококипляча ароматична нафта типу II, важка ароматична сольвент нафта, вуглеводні, C10 ароматичні вуглеводні, > 1 % нафталіну, A150, S150 (Solvesso 150); і рідина Aromatic 200, що також називається сольвент нафта, важкі ароматичні речовини, висококипляча ароматична нафта типу II, важка ароматична сольвент нафта, вуглеводні, C10 13 ароматичні вуглеводні, > 1 % нафталіну, A200 і S200 (Solvesso 200).

Мікроінкапсульовані ароматичні розчинники, що використовуються в деяких варіантах здійснення, являють собою нафталін збіднені продукти ("ND"), або містять приблизно менше 1 % нафталіну. Зазначені мікроінкапсульовані розчинники можна додавати в композицію мікрокапсульної суспензії перед утворенням кристалів як профілактичний засіб, або додавати в композицію мікрокапсульної суспензії після утворення кристалів як коректуючий засіб для видалення або зменшення кристалів.

У деяких варіантах здійснення як мікроінкапсульовані гідрофобні добавки-інгібітори кристалоутворення використовують сполуки складних ефірів, включаючи 2,2,4-триметил-1,3-

пентандіол моноізобутират.

Додатково, композиції мікрокапсульних суспензій за даним винаходом можна поєднувати або використати в комбінації з пестицидами, включаючи артроподициди, бактерициди, фунгіциди, гербіциди, інсектициди, нематоциди, інгібітори нітрифікації, такі як діціандіамід, інгібітори уреаз, такі як N-(n-бутил)триамід тіофосфорної кислоти тощо, або пестицидні суміші зазначених речовин. Композицію мікрокапсульної суспензії, що застосовується в цих цілях за даним винаходом можна отримувати у вигляді бакової суміші з бажаним пестицидом (пестицидами) або можна застосовувати вказані речовини послідовно.

Даний винахід стосується композиції мікрокапсульної суспензії, що містить: (а) першу суспендовану фазу з множини мікрокапсул з частинками, що мають медіанний об'ємний розмір приблизно від 1 приблизно до 10 мікрон, при цьому мікрокапсули включають: (1) мікрокапсульну стінку, утворену міжфазною реакцією поліконденсації між полімерним ізоціанатом і поліаміном з утворенням полісечовинної оболонки; (2) щонайменше одну органічну сполуку, яка інгібує нітрифікацію, інкапсульовану в полісечовинну оболонку; (b) другу суспендовану фазу з множини мікрокапсул з частинками, що мають медіанний об'ємний розмір приблизно від 1 приблизно до 10 мікрон, при цьому мікрокапсули включають: (1) мікрокапсульну стінку, утворену міжфазною реакцією поліконденсації між полімерним ізоціанатом і поліаміном з утворенням полісечовинної оболонки; і (2) щонайменше одну гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення, інкапсульовану в полісечовинну оболонку; і (c) водну фазу. У деяких варіантах здійснення водна фаза композиції мікрокапсульної суспензії може додатково включати щонайменше один додатковий інгредієнт, вибраний з групи, яка складається з неінкапсульованих гідрофобних добавок-інгібіторів кристалоутворення, диспергуючих речовин, емульгаторів, реологічних добавок, протиспінювальних речовин, біоцидів, протизамерзальних речовин і їхньої суміші.

У деяких варіантах здійснення перша суспендована фаза з множини мікрокапсул в композиції включає 2-хлор-6-(трихлорметил)піридин. У інших варіантах здійснення композиція включає 2-хлор-6-(трихлорметил)піридин в кількості приблизно від 15 мас. % приблизно до 40 мас. %. У інших варіантах здійснення композиція включає щонайменше одну полімерну надгідрофобну сполуку, що міститься в першій суспендованій фазі з множини мікрокапсул, в кількості приблизно від 0,1 мас. % приблизно до 2,00 мас. %. У деяких варіантах здійснення щонайменше одна полімерна надгідрофобна сполука включає полібутен.

У деяких прикладах здійснення водна фаза композиції мікрокапсульної суспензії включає гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення, інкапсульовану у другій суспендованій фазі з множини мікрокапсул, в кількості приблизно від 1,0 мас. % приблизно до 10,0 мас. %, приблизно від 2,0 мас. % приблизно до 8,0 мас. %, або приблизно від 3,0 мас. % приблизно до 7,0 мас. %. У інших ілюстративних варіантах здійснення гідрофобна добавка-інгібітор кристалоутворення являє собою щонайменше одну сполуку, вибрану з групи, яка складається з ароматичних розчинників, наприклад, нафталін-збіднених важких ароматичних сполук і складного ефіру, таких як, наприклад, 2,2,4-триметил-1,3-пентандіол моноізобутират і їхньої суміші.

У деяких варіантах здійснення водна фаза композиції мікрокапсульної суспензії включає емульгатор, що являє собою неіонну полімерну поверхнево активну речовину, в кількості приблизно від 1,0 мас. % приблизно до 10 мас. %. У деяких варіантах здійснення неіонна полімерна поверхнево-активна речовина вибрана з групи, яка складається з полівінілових спиртів.

У деяких варіантах здійснення водна фаза композиції мікрокапсульної суспензії включає щонайменше одну добавку, вибрану з групи, яка складається з наступного: модифіковані стиролакрилові полімерні поверхнево-активні речовини (тобто диспергуючі речовини), полівінілові спирти (тобто емульгатори), водна емульсія полідиметилсилоксанів (тобто протиспінювальні речовини), ксантанові смоли (тобто реологічні добавки), мікрочастинки целюлози (тобто реологічні добавки), натрію карбоксиметилцелюлози (тобто реологічні добавки), пропіленгліколь (тобто протизамерзальні речовини), біоцид і їхні суміші. У інших варіантах здійснення водна фаза композиція становить приблизно від 40 мас. % приблизно до 70 мас. %.

У деяких аспектах винахід стосується способів отримання композиції мікрокапсульної суспензії, що включають наступні стадії: (а) отримання ліпофільної фази, що містить, щонайменше, один ліпофільний ізоціанат і щонайменше одну полімерну надгідрофобну сполуку, шляхом змішування щонайменше одного ліпофільного ізоціанату і щонайменше одної полімерної надгідрофобної сполуки щонайменше з однією розплавленою, низькоплавкою сполукою органічним інгібітором нітрифікації; (b) отримання водної фази шляхом розчинення і змішування у воді щонайменше однієї добавки, вибраної з групи, яка складається з диспергуючих речовин, емульгаторів, протиспінювальних речовин, біоцидів і їхніх сумішей; (c)

об'єднання ліпофільної фази і водної фази з утворенням емульсії масло-у-воді; і (d) об'єднання емульсії масло-у-воді з розчином щонайменше одного поліаміну у воді для отримання мікрокапсул.

У деяких варіантах здійснення цього способу ліпофільна фаза включає 2-хлор-6-(трихлорметил)піридин. У інших варіантах здійснення даного способу ліпофільна фаза включає 2-хлор-6-(трихлорметил)піридин в кількості приблизно від 75 мас. % приблизно до 90 мас. %. У інших варіантах здійснення цього способу ліпофільна фаза включає щонайменше одну полімерну надгідрофобну сполуку в кількості приблизно від 0,1 мас. % приблизно до 3,00 мас. %. У інших варіантах здійснення цього способу ліпофільна фаза включає полібутен (тобто полімерну надгідрофобну сполуку).

У деяких варіантах здійснення, зазначений спосіб додатково включає стадію додавання щонайменше однієї добавки, вибраної з групи, яка складається з наступного: диспергуючі речовини, біоциди, водна емульсія полідиметилсилоксанового концентрату, ксантанової камеді, мікрористалічної целюлози, натрію карбоксиметилцелюлози, протизамерзальної добавки, вибраної щонайменше з одного з етиленгліколю, пропіленгліколю або гліцерину, некапсульованої гідрофобної добавки-інгібітора кристалоутворення, водної мікрокапсульної суспензії, що містить мікроінкапсульовану гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення, і їхні суміші, після стадії об'єднання емульсії масло-у воді з розчином щонайменше одного поліаміну у воді для отримання мікрокапсул. У інших варіантах здійснення цього способу кінцева композиція мікрокапсульної суспензії включає щонайменше одну мікроінкапсульовану гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення в кількості приблизно від 1,0 мас. % приблизно до 10,0 мас. % (в перерахунку на відсоток маси гідрофобної добавки інгібітора кристалоутворення). У деяких варіантах здійснення вказаного способу, як приклад, гідрофобна добавка-інгібітор кристалоутворення являє собою щонайменше одну сполуку, вибрану з групи, яка складається з ароматичних розчинників, 2,2,4-триметил-1,3-пентандіол-моноізобутирату і їхніх сумішей. У деяких ілюстративних варіантах здійснення зазначеного способу гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення додають до композиції мікрокапсульної суспензії як другу мікрокапсульну суспензію, при цьому в мікрокапсулах вказаної другої мікрокапсульної суспензії міститься гідрофобна добавка інгібітор- кристалоутворення. У деяких ілюстративних варіантах здійснення цього способу в композицію мікрокапсульної суспензії можна додавати і мікроінкапсульовану, і немікрокапсульовану гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення для запобігання або інгібування росту кристалів.

У інших варіантах здійснення цього способу водна фаза включає неіонну полімерну поверхнево-активну речовину в кількості приблизно від 1,0 мас. % приблизно до 10 мас. %. У деяких варіантах здійснення неіонна полімерна поверхнево-активна речовина вибрана з групи, яка складається з полівінілових спиртів.

У інших варіантах здійснення способу, як приклад, кінцева мікрокапсульна суспензія включає щонайменше одну добавку, вибрану з групи, яка складається з стиrolакрилової полімерної поверхнево-активної речовини, водної емульсії полідиметилсилоксанового концентрату, ксантанової камеді, мікрористалічної целюлози, натрію карбоксиметилцелюлози, біоциду, пропіленгліколю і їхніх сумішей. У деяких варіантах здійснення водна фаза композиції становить приблизно від 40 мас. % приблизно до 70 мас. %. У інших варіантах здійснення спосіб додатково включає стадію регулювання температури емульсії масло-у-воді при змішуванні ліпофільних і водних фаз для отримання масляних глобул бажаного розміру.

ДЕТАЛЬНИЙ ОПИС

(Трихлорметил)піридинові сполуки, що застосовуються в композиції за даним винаходом, включають сполуки, що мають піридинове кільце, заміщене щонайменше однією трихлорметильною групою, і їхні солі неорганічних кислот. Придатні сполуки включають сполуки, що містять, на додаток до трихлорметильної групи, хлор або метильні замісники піридинового кільця, і включають продукти хлорування метилпіридинів, такі як лутидин, колідин і піколін. Придатні солі продуктів хлорування метилпіридинів включають гідрохлориди, нітрат, сульфати і фосфати. (Трихлорметил)піридинові сполуки, що використовуються для здійснення даного винаходу, зазвичай являють собою маслянисті рідини або кристалічні тверді речовини. Інші придатні сполуки описані в патенті США 33135594. Переважна (трихлорметил)піридинова сполука являє собою 2-хлор-6-(трихлорметил)піридин, також відомий як нітрапирин, і активний інгредієнт продукту N-SERVE™ (торговельна марка фірми Dow AgroSciences LLC).

Корисність таких сполук як нітрапирин значно підвищується при інкапсулюванні цих сполук в мікрокапсули разом з придатними розчинниками. Особливо корисні мікрокапсули включають ядро з нітрапирину/гідрофобного розчинника, оточене оболонкою з полісечовини. Мікрокапсули придатного об'єму, товщини оболонки і композиції можна суспендувати, зберігати і

використовувати у водній фазі. Такі корисні композиції розкриті в заявці на патент США 12/393661, поданої 26 лютого 2009 року, в опублікованому 10 вересня 2009 р. документі № 2009 0227458 A1, пізніше оформленим як патент США № 87418805, виданий 3 червня 2014 року; в заявці на патент США № 12/009432, поданої 18 січня 2008 року, в опублікованому 24 липня 2008 року документі США № 2008 0176745 A1, пізніше оформленим як патент США № 8377849, виданий 19 лютого 2013 року; і в попередній заявці США № 60/881680, поданої 22 січня 2007 р., і всі із зазначених документів в повному обсязі конкретно включені у даний винахід, як ніби вони були окремо включені у даний винахід за допомогою посилання.

Відомо, що згадані вище водні мікрокапсульні суспензії за певних умов є більш стабільними, ніж неінкапсульований нітрапірин у водному розчині, але разом з тим, було виявлено, що у водній фазі мікрокапсульної суспензії нітрапірину можуть утворюватися кристали нітрапірину.

Масовий відсотковий вміст кристалічного нітрапірину в загальному об'ємі водної фази мікрокапсульної суспензії може підвищуватися з плином часу. Залежно від типу обробки мікрокапсульної суспензії, вимірний вміст кристалічного нітрапірину у водній фазі може бути незначним або сумнівним. Присутність кристалічного нітрапірину у водній фазі мікрокапсульної суспензії навіть в кількості приблизно 0,1 мас. % або більше може викликати серйозні проблеми, якщо суспензію наносять шляхом розпилення через гострокінцеве сопло з допомогою розпилювача, забезпеченого вбудованими фільтрами.

Додатково, деякі комерційні варіанти капсульних суспензій полісечовинних мікроінкапсульованих інгібіторів нітрифікації, наприклад, таких як Instinct® або Entrench® (комерційні продукти фірми Dow AgroSciences LLC) мають обмежену кількість активного інгредієнта (інгібітора нітрифікації), який може бути мікроінкапсульований і суспендований у водній фазі без кристалізації активного інгредієнта у водній фазі. Наприклад, в деяких варіантах здійснення суспензії Instinct® і Entrench® включають приблизно від 17 % приблизно до 19 % активного інгредієнта (нітрапірину) за масою. Кристалізація активного інгредієнта у водній фазі обмежує використання збільшеної кількості активного інгредієнта в капсульних суспензіях. Активне навантаження нітрапірином в деяких комерційних композиціях капсульних суспензій становить 200 г/л, причому верхня межа навантаження обмежена розчинністю нітрапірину в гідрофобному розчиннику. У деяких варіантах здійснення даного винаходу не потрібен масляний/гідрофобний розчинник для розчинення нітрапірину (і/або іншого активного інгредієнта) в ліпофільній фазі, і описані композиції водних капсульних суспензій, стабільні при вмісті нітрапірину до 300 г/л і без небажаного кристалоутворення, що показано у випробуванні на стабільність при тривалому зберіганні.

У деяких варіантах здійснення описані композиції мікрокапсульних суспензій за винаходом, що являють собою стабільні, високонавантажені сільськогосподарські рідкі композиції, що містять водні мікрокапсульні суспензії з низькоплавкими активними інгредієнтами. У деяких варіантах здійснення композиції мікрокапсульних суспензій отримують без використання органічного розчинника для розчинення сільськогосподарської активної речовини, наприклад, такої як інгібітори нітрифікації, наприклад, нітрапірину, за допомогою невеликої кількості полімерної надгідрофобної речовини, яка додається перед утворенням мікрокапсул, і зрештою потрапляє всередину мікрокапсули. У деяких варіантах здійснення мікроінкапсульовану гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення додають до високонавантаженої мікрокапсульної суспензії пізніше, для отримання композицій, що мають значну фізичну і хімічну стабільність і стійкість до кристалоутворення при зберіганні, і прийнятній леткості і здатності до нітрифікації у разі застосування на ґрунті.

Приклади полімерних надгідрофобних речовин включають полібутен, наприклад, комерційно доступний полібутен під назвою Indopol® марки H-15 від фірми INEOS Oligomers. Приклади неіонних полімерів включають без обмеження полівінілові спирти ("PVA").

Приклади мікроінкапсульованих гідрофобних добавок інгібіторів кристалоутворення (що застосовуються в ході виготовлення і/або після виготовлення, "добавки, які інгібують кристалоподібні після їхнього додавання") включають складнофірні сполуки, такі як 2,2,4-триметил-1,3-пентандіол моноізобутират, комерційно доступний під найменуванням UCAR® Filmer IBT (Dow Chemical; Midland, MI) і ароматичні розчинники, такі як легкі ароматичні сполуки, нафталін збіднені легкі ароматичні сполуки, важкі ароматичні сполуки і/або нафталін збіднені важкі ароматичні сполуки, такі як, наприклад, Aromatic 200ND. Інкапсульовані гідрофобні добавки інгібітори кристалоутворення можуть бути отримані з використанням стандартних способів полісечовинної мікроінкапсуляції, добре відомі в даній галузі і описані у даному винаході. У деяких варіантах здійснення друга суспендована фаза з множини мікрокапсул в композиціях мікрокапсульних суспензій включає гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення, вміщену всередину мікрокапсул. У інших варіантах здійснення композиція

включає гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення в кількості приблизно від 0,01 мас. % приблизно до 10,0 мас. %. У іншому варіанті здійснення композиція мікрокапсульної суспензії може додатково включати немікрокапсульовану гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення в кількості приблизно від 0,01 мас. % приблизно до 5 мас. % на додаток до

5

мікроінкапсульованої гідрофобної добавки-інгібітора кристалоутворення. Приклади мікроінкапсульованих гідрофобних добавок-інгібіторів кристалоутворення включають ароматичні розчинники і складноефірні сполуки. Мікроінкапсульовані гідрофобні добавки-інгібітори кристалоутворення за даним винаходом можна додавати в капсульні суспензії нітрапірину, мікроінкапсульованого з використанням полісечовини, в будь-якій відсотковій кількості за масою (в перерахунку на рідку масу) в діапазоні між будь-якою найменшою кількістю, що включає приблизно від 0,01 мас. %, 0,05 мас. %, 0,10 мас. %, 0,25 мас. %, 0,50 мас. %, 0,75 мас. % і приблизно 1,00 мас. %, і будь-якою найбільшою кількістю, що включає приблизно 10,00 мас. %, 7,50 мас. %, 5,00 мас. %, 3,00 мас. %, 2,50 мас. %, 2,00 мас. % і приблизно 1,50 мас. %.

10

15

У деяких варіантах здійснення мікроінкапсульовані ароматичні розчинники або складноефірні сполуки за даним винаходом можна додавати у водні капсульні суспензії нітрапірину, мікроінкапсульованого з використанням полісечовини, в будь-якій відсотковій кількості за масою (в перерахунку на рідку масу), в діапазоні, вибраному з групи, яка складається з наступних діапазонів: приблизно від 2,00 мас. % приблизно до 3,00 мас. %, приблизно від 1,00 мас. % приблизно до 5,00 мас. %, приблизно від 0,50 мас. % приблизно до 7,50 мас. % і приблизно від 0,01 мас. % приблизно до 10,00 мас. %.

20

25

Широкий перелік загальноприйнятих розчинників і рідких сполук, які можна використовувати для розчинення кристалічних (трихлорметил)піридинових сполук і, в цій якості використовувати як мікроінкапсульовані гідрофобні добавки інгібітори кристалоутворення, включають ароматичні розчинники, зокрема алкілзаміщені бензоли, такі як фракції ксилолу або пропілбензолу, і змішані фракції нафталіну і алкілнафталіну; мінеральні масла; гас; діалкіламіди жирних кислот, зокрема, диметиламіди жирних кислот, такі як диметиламід каприлової кислоти; хлоровані аліфатичні і ароматичні вуглеводні, такі як 1,1,1-трихлоретан і хлорбензол; складний ефір гліколевих похідних, такі як ацетат n-бутилового, етилового або метилового ефіру діетиленгліколю і ацетат метилового ефіру дипропіленгліколю; складні ефіри, такі як 2,2,4-триметил-1,3-пентандіол моноізобутират, кетони, такі як ізофорон і триметилциклогексанон (дигідроізофорон); і ацетатні продукти, такі як гексил або гептилацетат. Переважні мікроінкапсульовані розчинники і сполуки, які можна використовувати для запобігання або інгібування утворення кристалічних (трихлорметил)піридинових сполук, являють собою ксилол, алкілзаміщені бензоли, такі як пропілбензолні фракції, алкілнафтанові фракції і 2,2,4-триметил-1,3-пентандіол моноізобутират.

30

35

40

45

Нітрапіринвмісні мікрокапсули, що використовуються у даному винаході, можуть бути отримані реакцією поліконденсації полімерного ізоціанату і поліаміну з утворенням полісечовинної оболонки. Способи мікроінкапсулювання добре відомі в даній галузі техніки, і будь-який такий спосіб може бути використаний у даному винаході для отримання композиції капсульної суспензії. Загалом, композицію капсульної суспензії можна отримувати шляхом першого змішування полімерного ізоціанату з (трихлорметил)піридином і/або іншими низькоплавкими сільськогосподарсько активними речовинами і, необов'язково, зі надгідрофобною сполукою, такою як полімерна надгідрофобна сполука. Потім цю суміш об'єднують з водною фазою, яка необов'язково включає емульгатор, для утворення двофазної системи. Органічну фазу емульгують у водну фазу шляхом докладання зусилля зсуву до досягнення бажаного розміру частинок. Потім по краплях з перемішуванням додають водний зшивальний поліаміновий розчин для отримання інкапсульованих частинок (трихлорметил)піридин у водній суспензії. Альтернативно, для отримання мікрокапсул до водного розчину поліаміну можна додавати емульсію масло-у-воді з докладанням зусилля зсуву. У деяких варіантах здійснення, мікрокапсули за винаходом можуть бути отримані способом обробки окремими порціями, безперервним способом обробки або комбінацією обробки порціями і безперервної обробки.

50

55

60

Бажаний розмір частинок і товщина капсульної оболонки будуть залежати від фактичного застосування. Зазвичай медіанний об'ємний розмір частинок в мікрокапсулах з нітрапірином становить приблизно від 1 приблизно до 10 мікрон, і товщина капсульної оболонки становить приблизно від 50 приблизно до 125 нанометрів. У іншому варіанті здійснення, в якому потрібна стабільність ґрунтової поверхні, бажаний розмір частинок може становити приблизно від 1 до 5 мікрон і товщину капсульної оболонки приблизно від 75 приблизно до 125 нанометрів. Мікрокапсули, що містять гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення, зазвичай мають

медіанний об'ємний розмір частинок приблизно від 1 приблизно до 10 мікрон і товщину капсульної оболонки приблизно від 10 приблизно до 40 нанометрів або приблизно від 20 приблизно до 30 нанометрів.

5 Як приклад, в композиції також можуть бути включені інші загальноприйняті добавки, такі як емульгатори, диспергуючі речовини, загусники, біоциди, протизамерзальні речовини, пестициди, солі і плівкотвірні полімери.

10 Диспергуючі і емульгуючі речовини, відомі як поверхнево-активні речовини або сурфактанти, включають продукти конденсації алкіленоксидів з фенолами і органічними кислотами, алкіларилсульфонати, модифіковані стиролові акрилові полімерні поверхново активні речовини, поліоксіалкіленові похідні складних ефірів сорбітану, складні ефіри спиртів, мильні мила, лігнінсульфонати, полівінілові спирти тощо. Поверхнево-активні речовини зазвичай використовують в кількості приблизно від 1 приблизно до 20 мас. % в перерахунку на масу композиції мікрокапсульної суспензії.

15 Вагове співвідношення суспендованих фаз до водної фази в композиції мікрокапсульної суспензії за даним винаходом залежить від бажаної концентрації (трихлорметил)піридинової сполуки в кінцевій композиції. Зазвичай вагове співвідношення становить приблизно від 1:0,75 приблизно до 1:20. Зазвичай бажане співвідношення становить приблизно від 1:1 до приблизно до 1:7, і переважно знаходиться в діапазоні приблизно від 1:1 приблизно до 1:4. Співвідношення також може бути в діапазоні приблизно від 1:1 приблизно до 1:2.

20 Присутність (трихлорметил)піридинової сполуки пригнічує нітрифікацію амонійного азоту в ґрунті або ростовому середовищі шляхом інгібування активності певних ґрунтових мікроорганізмів, що запобігає швидкій втраті амонійного азоту з його джерел, таких як азотні добрива, органічні азотні компоненти, і/або органічні добрива тощо.

25 Зазвичай композиції мікрокапсульних суспензій за даним винаходом застосовують таким чином, щоб кількість (трихлорметил)піридинової сполуки, що вноситься в ґрунт або середовище для вирощування, становила приблизно від 0,5 приблизно до 1,5 кг/га, переважно в кількості приблизно від 0,58 приблизно до 1,2 кг/га. Переважна кількість може визначатися бажаним застосуванням з урахуванням таких чинників, як рівень рН і температура ґрунту, тип ґрунту і режим застосування.

30 Композиції мікрокапсульних суспензій за даним винаходом можуть бути використані будь-яким способом, який буде корисний для культури, що розглядається. У одному варіанті здійснення композицію мікрокапсульної суспензії застосовують для ростового середовища стрічковим або рядковим внесенням. У іншому варіанті здійснення композицію вносять або змішують з ростовим середовищем перед посівом або пересаджуванням бажаної рослинної культури. Ще в одному варіанті здійснення композицію можна вносити в зону коріння рослин, що вирощуються.

Додатково, композиції мікрокапсульних суспензій можна застосовувати разом з внесенням азотних добрив. Композицію можна вносити до, після або одночасно з внесенням добрив.

40 Композиції мікрокапсульних суспензій за даним винаходом мають додаткову перевагу, що полягає в їхній стабільності, достатній для внесення на поверхню ґрунту, без додавання додаткової кількості води або механічного закладення для змішування композиції з ґрунтом; в деяких варіантах здійснення композиція може знаходитися на поверхні ґрунту протягом декількох днів або навіть тижнів. Альтернативно, композиції за даним винаходом можна закладати в ґрунт безпосередньо при їхньому внесенні, якщо це бажано.

45 Композиції мікрокапсульних суспензій за даним винаходом зазвичай мають концентрацію (трихлорметил)піридинової сполуки в кількості приблизно від 5, переважно приблизно від 10, і більш переважно приблизно від 15 приблизно до 40, звичайно приблизно до 35, переважно приблизно до 30 і більш переважно приблизно від 25 мас. % до 27 мас. % від загальної маси композиції мікрокапсульної суспензії. Композиції мікрокапсульних суспензій необов'язково змішують з одним або декількома розчинниками і/або водою для отримання бажаної концентрації для застосування.

50 Композиції для обробки ґрунту можуть бути отримані шляхом диспергування, нанесення покриття на добриво або просочення композицією мікрокапсульної суспензії добрива, такого як амонійне або органічне азотне добриво. Отримана в результаті композиція добрива може бути використана як така або може бути модифікована шляхом розбавлення додатковим азотним добривом або інертним твердим носієм з отриманням композиції, що містить будь-яку бажану кількість активної речовини для обробки ґрунту.

60 Підготовку ґрунту з використанням композицій мікрокапсульних суспензій за даним винаходом можна здійснювати у будь-який спосіб, включаючи механічне змішування з ґрунтом; нанесення на поверхню ґрунту і подальше закладення в ґрунт або орання до бажаної глибини;

або шляхом безпосереднього внесення в ґрунт такими способами як ін'єкція, обприскування, опудрювання або зрошування. Для застосування шляхом зрошування композиції можуть бути введені в зрошувальну воду у відповідній кількості для проникнення (трихлорметил)піридинової сполуки на бажану глибину до 6 дюймів (15,24 см).

5 Несподівано було виявлено, що внесені в ґрунт композиції мікрокапсульних суспензій за даним винаходом мають переваги порівняно з іншими препаратами нітрапірину, особливо з неінкапсульованими варіантами. Передбачалося, що вивільнення нітрапірину з інкапсульованої композиції буде недостатнім для досягнення такої ж ефективності, як у неінкапсульованих варіантів, оскільки дифузія з капсули відбувається дуже повільно для отримання біологічного ефекту, але фактично був показаний протилежний ефект.

10 Регульоване вивільнення нітрапірину в композиціях мікрокапсульних суспензій за даним винаходом має певні переваги порівняно із застосуванням неінкапсульованого нітрапірину. По-перше, можна зменшувати кількість нітрапірину, оскільки він ефективніше вивільняється в ґрунт протягом більш тривалого періоду часу. По-друге, композиції мікрокапсульних суспензій за даним винаходом можна наносити і залишати на поверхні для природного проникнення в ґрунт без необхідності механічного закладення, якщо це бажано.

У деяких варіантах здійснення мікроінкапсульовані гідрофобні добавки-інгібітори кристалоутворення додають у водну фазу композицій мікрокапсульних суспензій, які включають нітрапірин для зниження швидкості утворення і/або росту кристалів у водній фазі за певних умов температури і/або зберігання. У деяких варіантах здійснення мікроінкапсульовані гідрофобні добавки-інгібітори кристалоутворення, додані після появи кристалів нітрапірину, можуть забезпечити як зменшення кристалів, так і сповільнення росту кристалів при температурі і/або за умов зберігання, які достовірно прискорюють ріст кристалів. У деяких прикладах варіантів здійснення мікроінкапсульовані гідрофобні добавки-інгібітори росту кристалів, включають щонайменше одне масло, і додаються до водної фази композицій після утворення мікрокапсул, які містять нітрапірин.

У деяких випадках композиції мікрокапсульних суспензій можуть мати кристали нітрапірину перед введенням у водну фазу будь-яких гідрофобних добавок, які інгібують кристалоутворення. Ці суспензії можуть бути оброблені одним або декількома інкапсульованими і/або неінкапсульованими гідрофобними добавками-інгібіторами кристалоутворення шляхом їхнього додання до водної фази суспензії для зменшення або видалення кристалів протягом певного періоду часу.

Композиції за даним винаходом включають концентрати мікрокапсульних суспензій, суспендованих у водному розчині, при цьому мікрокапсули включають щонайменше один сільськогосподарсько активний інгредієнт з низькою температурою плавлення, і щонайменше одну надгідрофобну сполуку. Водна фаза може включати щонайменше один неіонний полімер і щонайменше одну або декілька мікроінкапсульованих гідрофобних добавок-інгібіторів кристалоутворення, які згодом додають до композицій для стабілізації активних інгредієнтів відносно росту кристалів в однорідній водній фазі. У суспензіях високонавантажених нітрапірином капсул, що містять активний інгредієнт в кількості більше ніж приблизно 150 г/л, більше ніж приблизно 200 г/л, більше ніж приблизно 220 г/л, більше ніж приблизно 220 г/л, більше ніж приблизно 240 г/л, більше ніж приблизно 260 г/л, більше ніж приблизно 280 г/л, або більше ніж приблизно 300 г/л, можуть утворюватися кристали нітрапірину у водній фазі при температурі приблизно від 15 °С приблизно до 55 °С. У деяких умовах з плином часу вміст таких кристалів може становити до 0,5 мас. % або більше від загальної маси мікрокапсульних суспензій. Кристали можуть утворюватися при значеннях температури, що включають, наприклад, 15 °С, 20 °С, 25 °С, 30 °С, 35 °С, 40 °С, 45 °С, 50 °С і 55 °С. Мікроінкапсульовані гідрофобні добавки-інгібітори кристалоутворення, описані у даному винаході, забезпечують значну фізичну стабільність шляхом запобігання або зменшення утворення кристалів у водній фазі високонавантажених нітрапірином композицій мікрокапсульних суспензій протягом більш тривалого періоду часу порівняно з немікрокапсульованими гідрофобними добавками інгібіторами кристалоутворення.

Наприклад, додані мікроінкапсульовані гідрофобні добавки-інгібітори кристалоутворення, які являють собою ароматичні розчинники, включають такі речовини, як ароматична рідина Aromatic 100, що також називається сольвент нафта, або легкі ароматичні речовини; ароматична рідина Aromatic 150, що також називається сольвент нафта, важкі ароматичні речовини, висококипляча ароматична нафта типу II, важка ароматична сольвент нафта, вуглеводні, C10-ароматичні вуглеводні, > 1 % нафталіну, A150, S150 (Solvesso 150); і рідина Aromatic 200, що також називається сольвент нафта, важкі ароматичні речовини, висококипляча ароматична нафта типу II, важка ароматична сольвент-нафта, вуглеводні, C10-13-ароматичні

вуглеводні, > 1 % нафталіну, A200 і S200 (Solvesso 200).

Мікроінкапсульовані ароматичні розчинники, що використовуються в деяких варіантах здійснення, являють собою нафталін-збіднені продукти ("ND"), або містять менше 1 % нафталіну. Зазначені мікроінкапсульовані розчинники можна додавати в композицію мікрокапсульної суспензії перед утворенням кристалів як профілактичний засіб, або додавати в композицію мікрокапсульної суспензії після утворення кристалів як коректуючий засіб для видалення або зменшення кристалів.

Ілюстративні варіанти композицій мікрокапсульних суспензій за даним винаходом можуть додатково включати будь-яку комбінацію стабілізаторів, загусників, диспергуючих речовин, біоцидів, поверхнево-активних речовин, пластифікаторів і/або розчинників, відомих фахівцям в даній галузі, для адаптації в'язкості, плинності, густини, товщини і/або стабільності композицій.

Додатково, композиції мікрокапсульних суспензій за даним винаходом можна комбінувати або використовувати спільно з пестицидами, включаючи артроподициди, бактерициди, фунгіциди, гербіциди, інсектициди, мітициди, нематоциди, інгібітори нітрифікації, такі як диціандіамід, інгібітори уреаз, такі як N-(п-бутил)триамід тіофосфорної кислоти тощо, або пестицидні суміші і суміші вказаних речовин. Композицію мікрокапсульної суспензії, що застосовується в цих цілях за даним винаходом можна отримувати у вигляді бакової суміші з бажаним пестицидом (пестицидами) або можна застосовувати вказані речовини послідовно.

Приклади гербіцидів включають без обмеження ацетохлор, алахлор, амінопіралід, атразин, беноксацил або бромоксиніл, карфентразон, хлорсульфурон, клодинафоп, клопіралід, дикамбу, диклофоп-метил, диметенамід, феноксапроп, флукарбазон, флуфенацет, флуметсулам, флуміклопік, флуороксіпір, глюфозинат-амоній, гліфосат, галосульфурон-метил, імазаметабенз, імазамокс, імазапін, імазахін, імазаетапір, ізоксафлутозол, квіномак, MCPA, MCP-амін, MCP-складний ефір, мефеноксам, мезотріон, метолахлор, s-метолахлор, метрибузин, метсульфурон метил, нікосульфурон, паракват, пендиметалін, піклорам, примісульфурон, пропоксикарбазон, просульфурон, пірафлуфен етил, римсульфурон, силмазин, сульфосульфурон, тралкоксидим, триалат, триасульфурон, трибенурон, триклопір, трифлуралін, 2,4-D, 2,4-D-амін, 2,4-D складний ефір тощо.

Приклади інсектицидів включають без обмеження 1,2-дихлорпропан, 1,3-дихлорпропен, абамектин, ацефат, ацеквіноцил, ацетаміприд, ацетіон, ацетопрол, акринатрин, акрилонітрил, аланікарб, альдикарб, альдоксикарб, алдрин, алетрин, алосоамідин, алілксікарб, альфа-циперметрин, альфа-екдизон, амідитіон, амідофлумет, амінокарб, амітон, амітраз, анабазин, окис миш'яку, атидатіон, азадирахтин, азаметифос, азинфос етил, азинфос метил, азобензол, азоциклотин, азотоат, гексафторасилікат барію, бартрин, бенклотіаз, бендіокарб, бенфуракарб, беноксафос, бенсультап, бензоксимат, бензилбензоат, бета-цифлутрин, бета-циперметрин, біфеназат, біфентрин, бінапакрил, біоалетрин, біоетанометрин, біоперметрин, бістрифлуорон, буру, борну кислоту, бромфенвінфос, бром-ДДТ, бромциклен, бромофос, етилбромофос, бромпропілат, буфенкарб, бупрофезин, бутакарб, бутадитіофос, бутоксикарбоксим, бутанат, бутоксикарбоксим, кадусафос, арсенат кальцію, полісульфід кальцію, камфехлор, карбанолат, карбарил, карбофуран, дисульфід вуглецю, чотирехлористий вуглець, карбофенотіон, карбосульфат, картап, хінометіонат, хлорантранілпрол, хлорбензид, хлорбициклен, хлордан, хлордекон, хлордимеформ, хлоретоксифос, хлорфенапір, хлорфенетол, хлорфензон, хлорфенсульфід, хлорфенвінфос, хлорфлуазурон, хлормефос, хлорбензилат, хлороформ, хлоріебуформ, хлорметіурон, хлорпікрин, хлорпропілат, хлорфоксим, хлорпразифофос, хлорпірифос, хлорпврифос метил, хлортиофос, хромафенозид, цинерин I, цинерин II, цисметрин, клоетокарб, клофентезин, клозантел, клотіанідин, ацетоарсеніт міді, арсенат міді, нафтенат міді, олеат міді, кумафос, кумітоат, кротамітон, кротоксифос, круентарен A і B, круфомат, кріоліт, ціанофенфос, ціанофос, ціанатоат, циклетрин, цифлуметофен, цифлутрин, цигалотрин, цигекстин, циперметрин, цифентрин, циромазин, цитіоат, d-лімонен, дазомет, DBCP, DCIP, DDT, декарбофурафуран, дельтаметрин, демефіон, демафіон O, демефіон S, деметон, деметон-метил, деметон O, деметон O-метил, деметон S, деметон S-метил, деметон S-метилсульфон, діафентіурон, діаліфос, діамідафос, діазинон, дикатон, дихлофентіон, дихлофлуанід, дихлорфос, дикофол, дикрезил, дикротофос, дицикланіл, діелдрин, діенохлор, дифловідазин, дифлубензулон, дилор, дилфлутрин, димефлутрин, димефокс, диметан, диметоат, диметрин, диметилвінфос, диметилан, динекс, динобутон, динокап, динокап 4, динокап 6, диноктон, динопентон, динопроп, динозам, диноссульфон, динотефуран, динотербон, діофенолан, діоксабензофос, діоксакарб, діоксатіон, дифенілсульфон, дисульфірам, дисульфотон, дитикрофос, DNOС, дофенапін, дорамектин, екдистерон, емаектин, EMPC, емпентрин, ендосульфат, ендотіон, ендрин, EPN, епофенонан, ериномектин, есфенвалерат, етафос, етіофенкарб, етіон, етіпрол, етіоат метил, етіпрофос, етил DDD, етилформіат,

етилендибромід, етилендихлорид, етиленоксид, етофенпрокс, етоксазол, етримфос, EXD, фамфур, фенамифос, феназафлор, феназахин, фенбутатин оксид, фенхлорфос, фенетакарб, фенфлутрин, фенітротіон, фенобукарб, фенотіокарб, феноксакрим, феноксикарб, фенпіритрин, фенпропатрин, фенпироксимат, фенсон, фенсульфотіон, фентіон, фентіон етил, фентрифаніл, 5 фенвалерат, фіпроніл, флонікамід, флауакрипірим, флауазурон, флубендіамід, флубензімін, флукофурон, флубендіамід, флуциклоксурон, флуцитринат, флуенетил, флуфенерим, флуфеноксурон, флуфенпрокс, флуметрин, фторбензид, флувалінат, фонофос, форметанат, формотіон, формапаранат, фосметиліан, фоспірат, фостіазат, фостіетан, фостіетан, фураціокарб, фуретрин, фурфурал, гамма-цигалотрин, гамма-НСН, галфенпрокс, галофенозид, 10 НСН, HEOD, гептахлор, гептенофос, гетерофос, гексафлумурон, гексотіазокс, HNDN, гідраметиднон, гідроген ціанід, гідропрен, гіванарб, іміціафос, імідаклопрід, іміпротрин, індоксакарб, йодометан, IPSP, ізамідофос, ізазофос, ізобензан, ізокарбофос, ізодрин, ізофенфос, ізопрокарб, ізопротіолан, ізотіоат, ізоксатіон, івермектин жасмолін I, жасмолін II, йодфенпрос, ювенільний гормон I, ювенільний гормон II, ювенільний гормон III, келеван, 15 кінопрен, лямбда цигалотрин, арсенат свинцю, лепимектин, лептофос, лептофос, ліндан, ліримфос, луфенурон, літидатіон, малатіон, малонобієн, мазидокс, мезакарбам, меарфон, меназон, мєфосфолан, меркурію хлорид, месульфен, месульфенфос, метафлумізон, метам, метакрифос, метамідофос, метидатіон, метіокарб, метокротофос, метоміл, метопрен, метоксихлор, метоксифенозид, метилбромід, метилізотиоціанат, метилхлороформ, 20 метилєнхлорид, метофлутрин, метолкарб, метоксадіазон, мєвінфос, мєксакарбат, мілбєміктин, мілбєміктин оксим, міпафокс, мірекс, MNAF, монокротофос, морфотіон, моксидектин, нафталофос, налед, нафталін, нікотин, ніфлуридід, нікоміцін, нітенпірам, нітіазин, нітрилакарб, новалурон, новіфлумурон, ометоат, оксаміл, оксидеметон метил, оксидепрофос, оксидисульфотон, парадихлобензол, паратіон, паратіон метил, пенфлурон, пєнтахлорфєнол, 25 перметрин, фєнкаптон, фєнотрин, фєнтоат, фєрат, фєсалон, фєсфолан, фєсмет, фєсніхлор, фєлсфамідон, фєсфін, фєсфєкарб, фєксим, фєксим метил, піримєтафос, піримікарб, піриміфос етил, піриміфос метил, арсеніт калію, тіоціанат калію, pp' DDT, пралетрин, прекоцен I, прекоцен II, прекоцен III, примідофос, проклонол, профєнофос, профлутрин, промаціл, промєкарб, пропафос, пропаргіт, пропєтамфос, пропоксур, протидатіон, протіофос, протоат, протрифєнбут, піраклофос, пірафлупрол, піразофос, піресметрин, піретрин I, піретрин II, піридабєн, піридаліл, піридафєнтіон, пірифлухіназон, піримідифєн, піритомат, пірипрол, пірипроксифєн, квасія, хінальфос, хінальфос, хінальфос метил, хінотіон, квантіфай, рафєксанід, ресметрин, ротєнон, ріанія, сабаділа, шрадан, сєламєктин, сєлафлуофєн, арсеніт натрію, фторид натрію, гєксафторасилікат натрію, тіоціанат натрію, спінєторам, спінєсад, 35 спіродиклофєн, спіромєсифєн, спіротєтрамат, сульєкофурон, сульєфірам, сульєфлурамід, сульєфотєп, сірка, сульєфурилфторид, сульєпрофос, тау-флувалінат, тазимкарб, TDE, тєбуфєнозид, тєбуфєнпірад, тєбупіримфос, тєфлубєнзурон, тєфлутрин, тємєфос, TEPF, тєралєтрин, тєрбуфос, тєтрахлорєтан, тєтрахлорвінфос, тєтрадифон, тєтрамєтрин, тєтранактін, тєтрасульє, тєта-ціпєрмєтрин, тіаклопрід, тіамєтоксам, тєкрофос, тіокарбоксим, 40 тіоціклам, тіодикарб, тіофанокс, тіомєтон, тіоназін, тіохінокс, тіосульєтап, турінгїєнзін, толфєнпірад, траломєтрин, трансфлутрин, транспєрмєтрин, триартєн, триазамат, триазофос, трихлорфєн, трихлормєтафос 3, триклонат, трифєнофос, трифлумурон, тримєтакарб, трипрєн, вамідотіон, вамідотіон, ваніліпрол, ваніліпрол, XMC, кsilілкарб, зєта-ціпєрмєтрин і зєлапрофос.

45 Додатково, можна використати будь-яку комбінацію з одного або декількох вказаних вище пестицидів.

Додатково, для здійснення винаходу можна використовувати хімічний препарат захисту рослин Ринаксіпір (Rynaxypur™, торгова марка DuPont), що являє собою антраніловий діамід (хлорантраніліпрол).

50 Поняття "приблизно", що вживається в тексті винаходу, слід розуміти, як плюс або мінус 10 % від вказаного значення, наприклад, вираз "приблизно 1,0" включає значення від 0,9 до 1,1.

Подальші приклади представлені для ілюстрації даного винаходу. Приклади не призначені для обмеження обсягу даного винаходу, і їх не треба інтерпретувати таким чином. Кількісні показники наведені в масових частинах або відсотках від маси, якщо не вказано інше.

55 ПРИКЛАДИ

Високонавантажені нітрапірином капсульні композиції, що містять гідрофобні добавки-інгібітори кристалоутворення (мікроінкапсульовані і/або немікроінкапсульовані), були отримані шляхом мікроінкапсульювання емульсій масло-у-воді. Були підготовлені, як описано у винаході, наступні зразки: 1) немікроінкапсульований Aromatic 200 ND від 2,4 до 5,3 мас. %; 2) 60 мікроінкапсульований Aromatic 200 ND від 5,0 до 6,7 мас. % (рідка основа) в присутності

немікроінкапсульованого Aromatic 200 ND в кількості від 0 до 2,4 мас. %; 3) немікроінкапсульований Aromatic 150 ND в кількості 4,8 мас. %; і 4) мікроінкапсульований Aromatic 100 ND в кількості від 5,0 до 7,0 мас. % (рідка основа).

5 Методика отримання мікрокапсульної суспензії (CS) Aromatic 200 ND (або Aromatic 100 ND): композиції мікрокапсульної суспензії Aromatic 200 ND (або Aromatic 100 ND) наведені в таблиці 1. Масляну фазу отримували шляхом змішування розчинника Aromatic 200 ND (або Aromatic 100 ND) і PAPI 27 при температурі навколишнього середовища. Водну фазу отримували шляхом
10 змішування PVA, Metasperse 500L, Proxel GXL і протиспінювальної речовини при температурі навколишнього середовища. Потім масляну фазу об'єднували з водною фазою і пропускали через пристрій з високим зусиллям зсуву для емульсифікації, з досягненням середнього діаметра частинок (D50) 3 мікрони. Потім до емульсії додавали водний розчин етилендіаміну в належних умовах змішування, і отримували мікрокапсульну суспензію Aromatic 200 ND (або Aromatic 100 ND).

Таблиця 1

Композиція капсульної суспензії Aromatic 200 ND (або Aromatic 100 ND)

Компонент	Джерело	Маса, %
Aromatic 200 ND (або Aromatic 100 ND)	Exxon Mobile	50,0
Полімерний метилендіфеніл-діізоціанат (MDI) PAPI-27	Dow Chemical	1,68
Етилендіамін (30 %)	Huntsman	1,23
PVA (Selvol 205 p-p 21 %)	Brenntag	10,4
Metasperse 500L	Croda	0,9
Протиспінювальна речовина	Harcros	0,14
Proxel	Arch Chemicals	0,11
Вода для рівноваги	Місцеве джерело	35,54
Загалом		100

15

Приготування концентрату капсульної суспензії (CSC): композиція CSC нітрапірину наведена в таблиці 2. Масляну фазу отримували шляхом змішування технічного нітрапірину, полімеру Indopol H і PAPI 27 при температурі від 75 до 100 °С. Водну фазу отримували шляхом
20 змішування PVA, Metasperse 500L, Proxel GXL, води і протиспінювальної речовини при 60-90 °С. Потім масляну фазу об'єднували з водною фазою і пропускали через пристрій з високим зусиллям зсуву для емульгування, щоб отримати бажаний середній розмір частинок (D50) приблизно 3 мікрони. Потім до емульсії при перемішуванні з низьким зусиллям зсуву додавали водний розчин етилендіаміну, з отриманням концентрату капсульної суспензії (CSC) нітрапірину.

25

Таблиця 2

Композиція концентрату капсульної суспензії (CSC) нітрапірину

Інгредієнт	Джерело	Маса, %
Нітрапірін	Dow AgroScience	38,2
Полімерний метилендіфеніл-діізоціанат (MDI) PAPI-27	Dow Chemical	8,0
Етилендіамін (30 %)	Huntsman	6,3
PVA (Selvol 205 p-p 21 %)	Brenntag	9,8
Metasperse 500L	Croda	2,9
Indopol H-15	Ineos Olefins and Polymers	1,0
Протиспінювальна речовина	Harcros	0,1
Proxel	Arch Chemicals	0,1
Вода для рівноваги	Місцеве джерело	33,6
Загалом		100

Приготування зразка капсульної суспензії з високим навантаженням нітрапірином. Для отримання кінцевих композицій концентрат капсульної суспензії (CSC) нітрапірину змішували з

- ксантановою камеддю Kelzan S (у вигляді водного розчину 1,5 або 2,0 мас. %), з пропіленгліколем, розчинником Aromatic 200 ND (або розчинником Aromatic 150 ND), і/або із наперед приготованою капсульною суспензією A 200 ND, або із наперед приготованою капсульною суспензією A 100 ND, і з необхідною кількістю води. Отриманим таким чином зразки описані в таблиці 3. В зразках 1, 2, контрольному зразку А і контрольному зразку В використали ту саму партію CSC. У зразках 3, 4, контрольному С і контрольному D використали іншу партію CSC. У зразках 5 і 6 використали третю партію CSC.

Таблиця 3

Композиція капсульних суспензій з високим навантаженням нітрапірином

Зразок	CSC ¹ нітрапірину	Немікрокапсульований розчинник A-200 ND	Капсульна суспензія A-200 ND	Немікрокапсульований розчинник A-150 ND	Капсульна суспензія A-100 ND	Пропіленгліколь	Kelzan S (розчин 1,5 %)	Kelzan S (розчин 2 %)	Вода для рівноваги
1	66,90 %	0 %	10,00 %	0 %	0 %	10,3 %	10,0 %	0 %	2,8 %
2	67,20 %	2,40 %	10,00 %	0 %	0 %	10,0 %	10,0 %	0 %	0,4 %
3	68,00 %	0 %	10,20 %	0 %	0 %	10,0 %	10,3 %	0 %	1,5 %
4	67,90 %	0 %	13,40 %	0 %	0 %	8,2 %	10,4 %	0 %	0 %
5	68,60 %	0 %	0 %	0 %	10 %	10,0 %	0 %	7,4 %	4,0 %
6	68,60 %	0 %	0 %	0 %	14 %	10,0 %	0 %	7,4 %	0 %
Контроль А	67,90 %	2,80 %	0 %	0 %	0 %	10,0 %	10,1 %	0 %	9,2 %
Контроль В	69,40 %	5,20 %	0 %	0 %	0 %	10,4 %	0 %	7,1 %	7,9 %
Контроль С	68,10 %	5,30 %	0 %	0 %	0 %	10,6 %	0 %	3,6 %	12,2 %
Контроль D	69,40 %	0 %	0 %	4,80 %	0 %	10,1 %	10,5 %	0 %	5,3 %

¹Кількість нітрапірину, що міститься в перелічених зразках, знаходиться в діапазоні від 25,55 мас. % до 26,51 мас. %

- Зразки 1, 2, 3, 4, 5 і 6 з таблиці 3 містять мікроінкапсульовані гідрофобні добавки інгібітори кристалоутворення. Ці зразки піддавалися випробуванню на стійкість до кристалоутворення через різні інтервали часу і при різних значеннях температури, і порівнювали з контрольними зразками А, В, С і D, які містили лише рідку гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення, і не містили мікроінкапсульовану добавку-інгібітор кристалоутворення. У деяких проведених випробуваннях в зразки вносили невелику кількість промитих частинок морського піску (від фірми Fisher Scientific), щоб стимулювати утворення кристалів. Результати випробувань на вологе просіювання цих зразків наведені в таблиці 4. В зразках, що містили інкапсульовані гідрофобні добавки-інгібітори кристалоутворення, була виявлена мінімальна кількість (<0,1 мас. %) некристалічного залишку, тоді як в 4 контрольних зразках (А, В, С і D), що містили лише рідкі гідрофобні добавки інгібітори кристалоутворення (тобто неінкапсульовані гідрофобні добавки інгібітори кристалоутворення), було виявлено утворення кристалічного залишку на небажаному рівні (> 0,1 мас%). Наявність кристалічних твердих речовин в тестованих зразках після зберігання можна легко визначити за допомогою мікроскопічного дослідження в поляризованому світлі.
- Як показано в таблиці 4, для визначення вмісту кристалів в зразках при зберіганні використали наступну методику вологого просіювання: приблизно 20 г зразка додавали в склянку, що містить від 100 до 200 г водопровідної води. Розчин перемішували за допомогою скляної палички і потім пропускали через сито з осередком 100 (149 мкм). Склянку промивали додатково водою, і промивальний розчин також пропускали через сито. Для промивання і видалення нещільних агломератів зразок на ситі поливали водопровідною водою протягом приблизно 30 секунд. Осад, що залишився на ситі, промивали на тарованому паперовому фільтрі і піддавали вакуумній фільтрації. Цей фільтрувальний папір із зразком залишали для сушіння в лабораторній шафі протягом щонайменше чотирьох годин, а потім повторно зважували. Відсотковий вміст залишку розраховували за допомогою наступного рівняння (1):
- (1) відсоток залишку = (фільтрувальний папір і маса залишку після сушіння (г) мінус маса фільтрувального паперу (г))/(загальна маса просіяного зразка (г))

Прискорене випробування на стабільність при зберіганні

Зразок	Залишок після вологого просіювання, осередок сита 100 (мас. %): < 0,1 мас. % та відсутність кристалів=Пройшов						Наявність кристалоутворення	Результати випробування
	2 тижні t° навколишнього середовища (без піску)	2 тижні t° навколишнього середовища (з піском)	2 тижні 54 °C (без піску)	2 тижні 54 °C (з піском)	4 тижні 40 °C (без піску)	8 тижнів 40 °C (без піску)		
1	0,07 % ¹	0,09 % ¹	0,07 % ¹	0,09 % ¹	0,06 % ¹	0,07 % ¹	Ні	Пройшов
2	0,07 % ¹	0,08 % ¹	0,07 % ¹	0,09 % ¹	0,07 % ¹	0,07 % ¹	Ні	Пройшов
3	0,06 % ¹	n/t	0,05 % ¹	0,03 % ¹	0,03 % ¹	0 % ¹	Ні	Пройшов
4	0,05 % ¹	n/t	0,06 % ¹	n/t	0,03 % ¹	0 % ¹	Ні	Пройшов
5	n/t	0 %	n/t	0,06 % ¹	n/t	n/t	Ні	Пройшов
6	n/t	0 %	n/t	0,06 % ¹	n/t	n/t	Ні	Пройшов
Контроль А	0,05 % ¹	n/t ³	0,06 % ¹	n/t	0,24 % ²	n/t	Так	Не пройшов
Контроль В	0,07 % ¹	0,09 % ¹	0,08 % ¹	0,14 % ²	0,07 % ¹	0,08 % ¹	Так	Не пройшов
Контроль С	0,06 % ¹	n/t	0,06 % ¹	0,1 % ²	0,05 % ¹	0,14 % ²	Так	Не пройшов
Контроль D	0,06 % ¹	n/t	0,12 % ²	n/t	0,03 % ¹	0 % ¹	Так	Не пройшов

¹ Утворилися некристалічні тверді речовини;

² утворилися кристалічні тверді речовини;

³ n/t - тестування не проводилося.

Незважаючи на наведені приклади і детальне викладення нової техніки в розділі опису і фігурах, даний опис слід розглядати як ілюстративний і необмежувальний за характером. Слід розуміти, що були показані і описані лише переважні варіанти здійснення, і що всі зміни і модифікації, які відповідають суті нової техніки, мають бути захищеними. Нова техніка була проілюстрована з використанням конкретних прикладів, теоретичних аргументів, розрахунків і ілюстрацій, і ці ілюстрації і подальше обговорення жодним чином не мають інтерпретуватися як обмеження обсягу винаходу. Всі патенти, патентні заявки і посилання на тексти, наукові посилання, публікації тощо, згадані у даному винаході, включені у нього за допомогою посилання у повному обсязі.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 15 1. Композиція мікрокапсульованої суспензії, яка включає:
 - (а) першу суспендовану фазу з множини мікрокапсул з частинками, медіанний об'ємний розмір яких становить приблизно від 1 до 10 мікрон, де вказані мікрокапсули включають:
 - 20 (1) мікрокапсульну оболонку, отриману реакцією міжфазної поліконденсації між полімерним ізоціанатом і поліаміном з утворенням полісечовинної оболонки;
 - (2) щонайменше одну органічну сполуку 2-хлор-6-(трихлорметил)піридин, яка інгібує нітрифікацію, інкапсульовану в полісечовинну оболонку;
 - (б) другу суспендовану фазу з множини мікрокапсул з частинками, медіанний об'ємний розмір яких становить приблизно від 1 до 10 мікрон, і вказані мікрокапсули включають:
 - 25 (1) мікрокапсульну оболонку, отриману реакцією міжфазної поліконденсації між полімерним ізоціанатом і поліаміном з утворенням другої полісечовинної оболонки;
 - (2) щонайменше одну гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення, вибрану з ароматичних розчинників Aromatic 200 ND і Aromatic 100 ND, інкапсульовану у другу полісечовинну оболонку;
- 30 (с) водну фазу.
2. Композиція мікрокапсульованої суспензії за п. 1, в якій водна фаза додатково включає щонайменше один додатковий інгредієнт, вибраний з групи, яка складається з диспергуючих речовин, емульгаторів, реологічних добавок, протиспінювальних речовин, біоцидів, протизамерзальних добавок і їхньої суміші.
- 35 3. Композиція мікрокапсульованої суспензії за п. 1, де вказана композиція додатково включає сільськогосподарсько активний інгредієнт, вибраний з групи, яка складається з артроподицидів, бактерицидів, фунгіцидів, гербіцидів, інсектицидів, мітицидів, нематоцидів, добрив, диціандіаміду, інгібіторів уреазу і пестицидних сумішей вказаних речовин.

4. Композиція мікрокапсульованої суспензії за п. 1, що містить 2-хлор-6-(трихлорметил)піридин в кількості приблизно від 15 до 40 мас. %.
5. Композиція мікрокапсульованої суспензії за п. 1, яка додатково включає щонайменше одну полімерну надгідрофобну сполуку.
- 5 6. Композиція мікрокапсульованої суспензії за п. 5, в якій полімерна надгідрофобна сполука включає полібутен.
7. Композиція мікрокапсульованої суспензії за п. 1, де вказана композиція включає гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення в кількості приблизно від 1,0 до 10,0 мас. %.
- 10 8. Композиція мікрокапсульованої суспензії за п. 2, в якій водна фаза включає емульгатор в кількості приблизно від 1,0 до 10 мас. %.
9. Композиція мікрокапсульованої суспензії за п. 8, в якій емульгатор є неіонною полімерною поверхнево-активною речовиною, вибраною з групи, яка складається з полівінілових спиртів.
10. Композиція мікрокапсульованої суспензії за п. 2, в якій диспергуюча речовина являє собою модифіковану стирол-акрилову полімерну поверхнево-активну речовину.
- 15 11. Композиція мікрокапсульованої суспензії за п. 1, яка додатково включає немікрокапсульовану гідрофобну добавку-інгібітор кристалоутворення в кількості приблизно від 0 до 5 мас. %.
12. Композиція мікрокапсульованої суспензії за п. 1, де вказана композиція включає водну фазу приблизно від 40 до 70 мас. %.
- 20