



УКРАЇНА

(19) UA (11) 95243 (13) C2

(51) МПК (2011.01)

A01N 43/36 (2006.01)

A01N 43/78 (2006.01)

A01N 47/38 (2006.01)

A01N 43/653 (2006.01)

A01N 47/18 (2006.01)

A01N 47/26 (2006.01)

A01N 43/50 (2006.01)

A01N 47/24 (2006.01)

A01N 43/54 (2006.01)

A01N 47/44 (2006.01)

A01N 43/88 (2006.01)

A01N 43/40 (2006.01)

A01N 37/50 (2006.01)

A01P 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ЗНИЖЕННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ МІКОТОКСИНАМИ РОСЛИНИ Й/АБО ЗІБРАНОВОГО РОСЛИННОГО МАТЕРІАЛУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

1

2

(21) а200800697

(22) 28.06.2006

(24) 25.07.2011

(86) РСТ/EP2006/006260, 28.06.2006

(31) 05291424.9

(32) 30.06.2005

(33) EP

(46) 25.07.2011, Бюл.№ 14, 2011 р.

(72) ШТОР ЕДМОН, FR, ПОЕЛЬС ПАСКАЛЬ, FR, ООСТЕНДОРП МІХАЕЛЬ, DE, БРАНДЛЬ ФРАНЦ, DE

(73) СІНГЕНТА ПАРТІСІПЕЙШНС АГ, CH

(56) DE 42 05 196 A1, 17.09.1992

WO 2004/024865 A, 25.03.2004

WO 02/19827 A, 14.03.2002

SIMON G. EDWARDS: "Influence of agricultural practices on fusarium infection of cereals and subsequent contamination of grain by trichothecene mycotoxins", TOXICOLOGY LETTERS, vol. 153, 2004, pages 29-35

(57) 1. Спосіб зниження рівня забруднення мікотоксинами рослини й/або зібраного рослинного матеріалу, що полягає у тому, що:

- а) обробляють матеріал для розмноження рослин одним або декількома хімічними фунгіцидами,
- б) пророщують або вирощують матеріал для розмноження рослин з одержанням рослини й
- в) збирають рослинний матеріал з рослини.

2. Спосіб за п. 1, у якому забруднення мікотоксинами обумовлене зараженням матеріалу для роз-

множення рослин грибами, такими як гриби, що належать до одного або декількох видів *Fusarium*.

3. Спосіб за п. 1 або 2, у якому мікотоксин являє собою один або декілька мікотоксинів із групи, що включає фумонісин і трихотецен.

4. Спосіб за одним з пп. 1-3, у якому мікотоксин являє собою дезоксиніваленол і/або зеараленон.

5. Спосіб за одним з пп. 1-4, у якому фунгіцид вибирають із групи, що включає флудіоксоніл, дифеноконазол, тіабендазол, іпконазол, протіоконазол, тритіконазол, прохлораз, карбендазим, тірам, окспоконазол, трифлумізол, пефуразоат, метконазол, флуоксастробін, азоксистробін, піраклостробін, трифлуксистробін, піоксистробін, гуазатин, тебуконазол, тетраконазол, імазаліл, епоксиконазол, карбоксин і флухінканазол.

6. Спосіб за п. 5, у якому фунгіцид являє собою флудіоксоніл, дифеноконазол, тіабендазол, іпконазол, протіоконазол, тритіконазол, прохлораз, карбендазим, тірам, окспоконазол, трифлумізол, метконазол, флуоксастробін, азоксистробін, трифлуксистробін або тебуконазол.

7. Спосіб за одним з пп. 1-6, у якому матеріал для розмноження рослин являє собою насіння.

8. Спосіб за п. 7, у якому насіння являє собою насіння злакової рослини.

9. Спосіб за п. 8, у якому насіння злакової рослини являє собою насіння пшениці, ячменю, жита, вівса, кукурудзи, рису або сорго.

(13) C2

(11) 95243

(19) UA

10. Спосіб за одним з пп. 1-9, у якому зібраний рослинний матеріал являє собою насіння.

11. Спосіб за одним з пп. 1-10, у якому матеріал для розмноження рослин додатково обробляють інсектицидами, фунгіцидами, бактерицидами, нематоцидами, молюскоцидами, репелентами для птахів, регуляторами росту, біологічними агентами, добривами, донорами мікроелементів або інших препаратів, що впливають на ріст рослин, такими як інокулянти, або їхніми сумішами.

12. Застосування композиції, що містить один або декілька хімічних фунгіцидів та прийнятні у сільському господарстві допоміжні речовини, для зни-

ження рівня забруднення мікотоксинами рослини й/або зібраного рослинного матеріалу, у якому композиція використана для обробки матеріалу для розмноження рослин і зазначений матеріал для розмноження рослин пророщений або вирощений з одержанням рослини, з якої зібраний зазначений рослинний матеріал.

13. Застосування обробки матеріалу для розмноження рослин одним або декількома хімічними фунгіцидами для зниження рівня забруднення мікотоксинами рослини й/або зібраного рослинного матеріалу.

Дійсний винахід відноситься до способів зниження рівня забруднення мікотоксинами рослини й/або зібраного рослинного матеріалу, які полягають у тому, що матеріал для розмноження рослин обробляють хімічним фунгіцидом.

Численні види грибів є серйозними шкідниками сільськогосподарських культур, що мають важливе економічне значення. Крім того, забруднення сільськогосподарських культур грибними токсинами є головною проблемою для сільського господарства в усьому світі. Мікотоксини, такі як фумонізиди, зеараленони й трихотецени, є токсичними грибними метаболітами, що часто зустрічаються в сільськогосподарських продуктах, які здатні викликати проблеми зі здоров'ям у хребетних тварин.

Трихотецени являють собою сесквітерпенові епоксидні мікотоксини, що продукуються видами *Fusarium*, *Trichothecium* і *Myrothecium*, які є сильними інгібіторами синтезу білка в еукаріотичних організмах.

Прикладами трихотеценових мікотоксинів є токсин T-2, токсин HT-2, ізотриходермол, DAS, 3-деацетилкалонектрин, 3,15-діацетилкалонектрин, сцирпентріол, неосоланіл, 15-ацетилдезоксиніваленол, ніваленол, 4-ацетилніваленол (фузаренон-X), 4,15-діацетилніваленол, 4,7,15-ацетилніваленол і дезоксиніваленол (нижче в дійсному описі позначений як «DON») та їх різні ацетильовані похідні.

Фумонізиди являють собою токсини, що продукуються видами *Fusarium*, які ростуть на деяких сільськогосподарських продуктах, в основному на зерні, у польових умовах або при зберіганні. Захворювання, яке називають фузаріозним кладоспоріозом (оливкова цвіль) кукурудзи, викликається *Fusarium verticillioides* і *F. proliferatum*, які є розповсюдженими продуцентами фумонісину. Виділено більше десяти хімічних форм фумонісинів, серед яких фумонісин B₁ є найбільш переважним у забрудненому зерні й, очевидно, найбільш токсичним.

До видів *Fusarium*, що продукують мікотоксини, такі як фумонізиди й трихотецени, відносяться *F. acuminatum*, *F. crookwellense*, *F. verticillioides*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. equiseti*, *F. moniliforme*, *F. graminearum* (*Gibberella zeae*), *F. lateritium*, *F. poae*, *F. sambucinum* (*G. pulicaris*), *F. proliferatum*, *F. subglutinans* і *F. sporotrichioides*.

Гострі й хронічні мікотоксикози у сільськогос-

подарських тварин і у людини пов'язані зі споживанням пшениці, жита, ячменя, овса, рису й кукурудзи, заражених видами *Fusarium*, що продукують трихотеценові мікотоксини. Експерименти з використанням хімічно чистих трихотеценів у низьких дозах дозволили відтворити багато симптомів, спостережуваних у тварин при токсикозах, що викликаються цвілим зерном, включаючи анемію й імуносупресію, кровотечу, блювоту й відмову від корму. Історичні й епідеміологічні дані для людської популяції свідчать про наявність зв'язку між епідеміями певних захворювань і споживанням зерна, зараженого видами *Fusarium*, що продукують трихотецени. Зокрема, спалахи захворювання, що приводить до летального кінця, відомого як харчовий токсичний агранулоцитоз, які відбувалися в Росії, починаючи з 19-го сторіччя, були пов'язані зі споживанням перезимованого зерна, яке було заражено видами *Fusarium*, що продукували трихотеценовий токсин T-2. У Японії спалахи подібного захворювання, що називають акакабі-біо (*akakabi-byo*) або захворюванням, що викликається справжньою борошнистою россою, пов'язане із зерном, зараженим видами *Fusarium*, що продукують трихотецен DON. Трихотецени були виявлені в зразках токсичного зерна, що викликало недавні спалахи захворювання в Індії і Японії. Таким чином, існує необхідність у розробці сільськогосподарських методів попередження забруднення мікотоксинами й створення сільськогосподарських культур, що мають знижені рівні забруднення мікотоксинами.

Крім того, види *Fusarium*, що продукують мікотоксини є деструктивними патогенами, і вони атакують широкий спектр видів рослин. Гостра фітотоксичність мікотоксинів і їх зустрічальність у тканинах рослин дозволяє припустити також, що ці мікотоксини беруть участь у патогенезі *Fusarium* на рослинах. Це вказує на те, що мікотоксини відіграють роль у розвитку захворювання й, отже, зниження їхньої токсичності для рослини може також попереджати або послабляти захворювання рослини. Крім того, зниження рівнів захворювання може створювати додаткову сприятливу дію, що полягає в зниженні рівня забруднення мікотоксинами рослини й, насамперед зерна, коли рослина є злаковою рослиною.

Таким чином, існує необхідність у зниженні рівня забруднення мікотоксинами рослин і, насам-

перед зібраних продуктів.

При створенні винаходу неочікувано було встановлено, що обробка матеріалу для розмноження рослин, насамперед, насіння рослини, хімічним фунгіцидом може знижувати забруднення мікотоксинами рослини й зібраних продуктів, наприклад, колосся (початків) у злакових культур, таких як пшениця або кукурудза. Ця дія є неочікуваною, оскільки існує часовий інтервал між проведенням обробки й утворенням колосся (початків): фунгіцид, що застосовують для обробки повинен зникнути задовго до того, як утворяться колосся (качани).

Таким чином, у дійсному винаході запропонований спосіб зниження забруднення мікотоксинами рослини й/або зібраного рослинного матеріалу, що полягає у тому, що

а) обробляють матеріал для розмноження рослин одним або декількома хімічними фунгіцидами,

б) пророщують або вирощують зазначений матеріал для розмноження рослин з одержанням рослини й

в) збирають рослинний матеріал із вказаної рослини.

Особлива перевага винаходу полягає у тому, що боротьба з патогенними грибами, такими як гриби, що відносяться до одного або декількох видів р. *Fusarium*, здійснювана на ранніх стадіях розвитку рослини, дозволяє контролювати забруднення, що продукуються такими грибами мікотоксинами рослини й/або зібраного рослинного матеріалу. В одному з варіантів здійснення винаходу шляхом боротьби з патогенними грибами, такими як гриби, що відносяться до одного або декількох видів р. *Fusarium*, знижують рівень забруднення матеріалу для розмноження рослин, забруднення мікотоксинами рослини або зібраного рослинного матеріалу.

Одним з об'єктів дійсного винаходу є спосіб, що полягає у тому, що

(I) обробляють матеріал для розмноження рослин одним або декількома хімічними фунгіцидами,

(II) пророщують або вирощують зазначений матеріал для розмноження рослин з одержанням рослини,

(III) збирають рослинний матеріал із зазначеної рослини й

(IV) досягають зниження рівня забруднення мікотоксинами (а) рослини, вирощеної з обробленого матеріалу для розмноження рослин і/або (б) зібраного рослинного матеріалу.

Поняття «матеріал для розмноження рослин» відноситься до всіх генеративних частин рослини, таких як насіння, які можна застосовувати для розмноження рослини, і до вегетативного рослинного матеріалу, такого як черешки й бульби (наприклад, картоплі). Серед них слід зазначити, наприклад, насіння (у точному значенні цього слова), корінь, плоди, бульби, цибулини, кореневища, частини рослин. До них можна віднести також пророщені рослини, і молоді рослини, які призначені для пересадження після проростання або після появи (сходу) із ґрунту. Такі молоді рослини

можна захищати також перед пересадженням за допомогою повної або часткової обробки шляхом занурення матеріалу для розмноження рослини. У кращому варіанті здійснення винаходу матеріал для розмноження рослин являє собою насіння.

Фунгіцид або фунгіциди, які можна застосовувати в способах обробки, пропонованих у дійсному винаході, включають (але, не обмежуючись ними) флудіоксоніл, дифеноконазол, тіабендазол, тритіконазол, іпконазол, протіконазол, прохлораз, карбендазим, тірам, окспоконазол, трифлумізол, пефуразоат, метконазол, флуоксастробін, азоксистробін, піраклостробін, трифлуксистробін, пікоксистробін, гуазатин, тебуконазол, тетраконазол, імазаліл, епоксиконазол, карбоксин і флухінконазол.

У конкретному варіанті здійснення винаходу фунгіцид являє собою флудіоксоніл, дифеноконазол, тіабендазол, тритіконазол, іпконазол, протіконазол, прохлораз, карбендазим, тірам, окспоконазол, трифлумізол, метконазол, флуоксастробін, азоксистробін, трифлуксистробін або тебуконазол, переважно флудіоксоніл або тіабендазол.

Спосіб, який пропонується у дійсному винаході, можна застосовувати для зниження рівня забруднення мікотоксинами рослини й/або зібраного рослинного матеріалу численних корисних сільськогосподарських культур, включаючи (але, не обмежуючись ними) зернові (пшениця, ячмінь, жито, овес, маїс (або кукурудза), рис, сорго й споріднені культури), бобові рослини (боби, сочевиці, горохи, соя, арахіс і споріднені культури), олійні рослини (рапс, гірчиця, соняшники й споріднені культури), огіркові рослини (кабачки, огірки, дині й споріднені рослини), овочеві культури (шпинат, салат, спаржа, капуста, моркви, баклажани, цибулі, перець, томати, картоплі, паприка й споріднені рослини). Зібраний рослинний матеріал, що одержують із рослин, оброблених за допомогою способу, запропонованого у винаході, повинен мати менший рівень забруднення мікотоксинами, ніж рослинний матеріал, зібраний з необроблених рослин. В одному з варіантів здійснення винаходу сільськогосподарська культура являє собою культуру, що дає продукт, призначений для споживання людиною, таку як дрібнозернові злаки, кукурудза, овес й арахіс; переважно сільськогосподарську культуру вибирають із кукурудзи й пшениці.

У конкретному варіанті здійснення винаходу рослина або зібраний рослинний матеріал має рівень забруднення мікотоксинами нижче щонайменше на 10%, більш переважно нижче щонайменше на 20%, більш переважно нижче щонайменше на 30%, більш переважно нижче щонайменше на 40%, більш переважно нижче щонайменше на 50%, більш переважно нижче щонайменше на 60%, більш переважно нижче щонайменше на 70% і ще більш переважно нижче щонайменше на 80%, ніж рослинний матеріал, зібраний з необроблених рослин.

Обробка матеріалу для розмноження рослин певними фунгіцидами, запропонованими у винаході, переважно забезпечує зниження рівня мікотоксинів, що становить від 20 до 60%, більш переважно від 30 до 50%, у порівнянні з рівнями, що

досягають при обробці іншими фунгіцидами.

У контексті дійсного винаходу зібраний рослинний матеріал може включати (але, не обмежуючись ними), наприклад, клітини, насіння, плоди, листя, квітки, стебла й т.п. У конкретному варіанті здійснення винаходу зібраний рослинний матеріал являє собою насіння.

Обробка матеріалу для розмноження рослин може включати також обробку додатковими діючими речовинами в сполученні з хімічними фунгіцидами, запропонованими в дійсному винаході, яку можна здійснювати одночасно й/або послідовно. Такі додаткові сполуки можуть являти собою інші діючі речовини, біологічні агенти, добрива або донори мікроелементів, що володіють пестицидною активністю або інші препарати, що впливають на ріст рослини, такі як інокулянти. Наприклад, насіння звичайно обробляють, наносячи захисне покриття, що містить інсектициди, фунгіциди, бактерициди, нематоциди, молюскоциди, репеленти для птахів, регулятори росту або їхні суміші.

Та саме діюча речовина, що володіє пестицидною активністю, може володіти не тільки пестицидною активністю, наприклад, пестицид може володіти фунгіцидною, інсектицидною й нематоцидною активністю. Відомо конкретно, що альдикарб володіє інсектицидною, акарицидною і нематоцидною активністю, у той час як відомо, що метам володіє інсектицидною, гербіцидною, фунгіцидною й нематоцидною активністю, а тіабендазол і каптан можуть володіти нематоцидною і фунгіцидною активністю.

У конкретному варіанті здійснення винаходу фунгіцид, запропонований у винаході, застосовують у сполученні з одним або декількома іншими активними діючими речовинами, такими як інсектициди, фунгіциди, бактерициди, нематоциди, молюскоциди, репеленти для птахів, регулятори росту або їхні суміші. Кращими як компоненти комбінації сполуками є клотіанідин, імідаклоприд, мефеноксам, металаксил, тіаметоксам, тefлутрин, абаментин і репелент для птахів. Найбільш ефективною для обробки кукурудзи є комбінація, що містить тіабендазол, флудіоксоніл, мефеноксам і азоксистробін, а для обробки пшениці - комбінація, що містить флудіоксоніл.

Норми витрати пестициду(ів) повинні варіюватися, наприклад, залежно від типу сільськогосподарської культури, конкретних діючих речовин, що входять у комбінацію, типу матеріалу для розмноження рослин (при необхідності), але таким чином, щоб діючі речовини входили в комбінацію в ефективній кількості для забезпечення необхідної посиленої дії, і їх можна визначати дослідним шляхом.

Як правило, для протравлення насіння норми витрати можуть варіюватися від 0,5 до 1000 г діючої речовини на 100 кг насіння.

Кращі норми витрати фунгіциду, як правило, становлять від 0,5 до 500 г, переважно від 1 до 100 г, або від 2,5 до 25 г діючої речовини на 100 кг насіння рослини. В одному з варіантів здійснення винаходу норма витрати флудіоксонілу може становити від 2,5 до 5 г, а норма витрати тіабендазолу - від 10 до 20 г діючої речовини з розрахунку на

100 кг насіння рослин.

У тому випадку, коли комбінація містить (I) тіабендазол, (II) мефеноксам і (III) флудіоксоніл і азоксистробін, звичайні норми витрати при протравлюванні насіння, насамперед кукурудзи, становлять 15-25 г тіабендазолу, 1-4 г мефеноксаму, 1-5 г флудіоксонілу й 0,5-2 г азоксистробіну в кожному випадку з розрахунку на 100 кг насіння.

Ще один об'єкт дійсного винаходу відноситься до застосування композиції, що містить один або декілька хімічних фунгіцидів, для зниження рівня забруднення мікотоксинами рослини й/або зібраного рослинного матеріалу, при якому композицію застосовують для обробки матеріалу для розмноження рослин і зазначений матеріал для розмноження рослин пророщують або вирощують із одержанням рослини, з якої збирають зазначений рослинний матеріал.

Інший об'єкт дійсного винаходу відноситься до застосування обробки матеріалу для розмноження рослин одним або декількома хімічними фунгіцидами для зниження рівня забруднення мікотоксинами рослини й/або зібраного рослинного матеріалу.

Методи нанесення діючих речовин, їхніх сумішей або композицій, що володіють пестицидною активністю, або обробки ними матеріалу для розмноження рослин, насамперед насіння, відомі в даній галузі й включають методи обробки матеріалу для розмноження шляхом протравлювання, нанесення покриття, гранулювання й замочування. У кращому варіанті здійснення винаходу комбінацію наносять або обробляють нею матеріал для розмноження рослин таким методом, щоб не індукувати проростання; як правило, замочування насіння індукує проростання, оскільки вміст вологи в обробленому насінні виявляється занадто високим. Таким чином, прикладами придатних методів нанесення (або обробки) на матеріал для розмноження рослин, такий як насіння, можуть бути протравлювання насіння, нанесення покриття на насіння або гранулювання насіння тощо.

Переважно матеріал для розмноження рослин являє собою насіння. Хоча, очевидно, спосіб, який пропонується у дійсному винаході, можна застосовувати для насіння в будь-якому фізіологічному стані, переважно, щоб насіння перебувало в досить стійкому стані, щоб не отримувати uszkodження в процесі обробки. Як правило, насіння повинно являти собою насіння, що зібрали з поля; відокремили від рослини; і очистили від всіх стрижнів, стебел, зовнішньої лушпайки (листової обгортки качана для кукурудзи) і навколишньої м'якоті або іншого рослинного матеріалу, що не відноситься до насіння. Краще насіння повинне бути біологічно стабільним у тому ступені, щоб обробка не могла викликати біологічного uszkodження насіння. Обробку насіння, очевидно, можна проводити в будь-який час у період між збором насіння й посівом насіння або під час процесу посіву (направлені обробки насіння). Насіння можна також замочувати з використанням методів, відомих фахівцям, або до, або після обробки.

У процесі обробки матеріалу для розмноження бажано забезпечувати рівномірний розподіл дію-

чих речовин і їхнє зчеплення з насінням. Обробка може варіюватися від нанесення тонкої плівки (протравлювання) складу, що містить діючу(і) речовину(и), на матеріал для розмноження рослин, такий як насіння, коли можна розрізнити вихідний розмір і/або форму, до утворення проміжного стану (такого як покриття) і потім до створення товстої плівки (наприклад, шляхом формування гранул, що складаються з декількох шарів різних матеріалів, таких як носії, наприклад, глини; різні композиції, наприклад, що містять інші діючі речовини; полімери; і барвники), коли не можна більше розрізнити вихідну форму й/або розмір насіння.

Обробка насіння передбачає обробку невисіяного насіння, при цьому варто розуміти, що поняття «невисіяне насіння» включає насіння в будь-який період часу між збором насіння й посівом насіння в ґрунт для проростання й вирощування рослини.

Мається на увазі, що обробка невисіяного насіння не відноситься до таких методів, за допомогою яких діючу речовину вносять у ґрунт, але вона включає будь-який метод обробки, що забезпечує направлений вплив на насіння в процесі посадки.

Переважаю обробку роблять до посадки насіння, так що висаджене насіння вже заздалегідь оброблене комбінацією. Зокрема, обробку, запропоновану у винаході, переважно здійснюють шляхом нанесення покриття на насіння або пеллетування насіння (формування гранул). У результаті обробки діючі речовини зчіплюються з насінням і стають придатними для здійснення боротьби з патогенами й/або шкідниками.

Оброблене насіння можна зберігати, обробляти, висівати й культивувати в такий же спосіб, як і насіння, оброблене іншими діючими речовинами.

Пестициди (включаючи фунгіциди) можна застосовувати в немодифікованій формі, але, як правило, їх застосовують у формі композицій. Їх можна вносити в сполученні з іншими носіями, поверхнево-активними речовинами або іншими полегшувачами внесення ад'ювантами, які звичайно застосовують у технології готування препаративних форм. Придатні носії й ад'юванти можуть бути твердими або рідкими, і вони являють собою субстанції, які звичайно застосовують у технології готування препаративних форм, наприклад, природні або регенеровані мінеральні субстанції, розчинники, диспергуючі агенти, змочуючі агенти, агенти, що надають клейкість, загущувачі, зв'язуючі речовини або добрива.

Пестицид зручно включати відомим методом до складу препаративних форм, наприклад, концентратів, що емульгуються, суспензійних концентратів, придатних для нанесення покриття паст, готових до застосування розприскуваних або розведених розчинів, розведених емульсій, змочувальних порошків, розчинних порошків, текучих суспензій, дуетів, гранул, або шляхом капсулювання, наприклад, у полімерні речовини. Залежно від природи композицій методи внесення, такі як обприскування, обробка у вигляді тумана, обпилювання, розкидання, нанесення покриття або полив, вибирають відповідно до поставлених цілей і конкретних умов.

Препаративні форми готують відомим у даній галузі методом, як правило, шляхом змішування до однорідного стану й/або подрібнення діючої речовини з наповнювачами, наприклад, розчинниками, твердими носіями й при необхідності з поверхнево-активними речовинами (детергентами).

Придатними розчинниками є (але, не обмежуючись ними): ароматичні вуглеводні, переважно фракції, що містять 8-12 атомів вуглецю, наприклад, ксилолові суміші або заміщені нафталіни, фталати, такі як дибутилфталат або диоктилфталат, аліфатичні вуглеводні, такі як циклогексан або парафіни, спирти й гліколи і їх прості й складні ефіри, такі як етанол, етиленгліколь, простий монометиловий або моноетиловий ефір етиленгліколю, кетони, такі як циклогексанон, сильні полярні розчинники, такі як N-метил-2-піролідон, диметилсульфоксид або диметилформамід, а також рослинні масла або епоксидовані рослинні масла, такі як епоксидоване кокосове масло або соєве масло; або вода.

Тверді носії, що застосовують, наприклад, для дустів і диспергуємих порошків, являють собою, як правило, природні мінеральні наповнювачі, такі як кальцит, тальк, каолін, монтморилоніт або аттапульгіт. Для поліпшення фізичних властивостей можна додавати також високодисперсну кремнієву кислоту або високодисперсні абсорбуючі полімери. Придатними гранульованими абсорбуючими носіями є носії пористого типу, наприклад, пемза, бита цегла, сепіоліт або бентоніт, а придатними носіями не сорбуючого типу є, наприклад, кальцит або пісок. Крім того, можна застосовувати численні попередньо гранульовані матеріали неорганічного або органічного походження, насамперед, доломіт або подрібнені в порошок рослинні залишки.

Придатними поверхнево-активними речовинами, залежно від природи діючої речовини, призначеної для включення в композицію, є неіоногенні, катіоногенні й/або аніоногенні поверхнево-активні речовини, що володіють гарними емульгуючими, диспергуючими й змочувальними властивостями. Під поняття «поверхнево-активні речовини» підпадають також суміші поверхнево-активних речовин. Поверхнево-активні речовини, застосовувані в технології готування препаративних форм, добре відомі в даній галузі.

Найбільш кращими полегшувачами нанесення ад'ювантами є також природні або синтетичні фосфоліпіди цефалінового або лецитинового ряду, наприклад, фосфатидилетаноламін, фосфатидилсерин, фосфатидилгліцерин і лізолецитин.

Коли фунгіцид застосовують у сполученні з іншими інгредієнтами, такими як інші пестициди, то компоненти можна наносити на призначений для обробки матеріал для розмноження рослин одночасно або послідовно через короткі інтервали часу, наприклад, у той самий день, при необхідності в сполученні з іншими носіями, поверхнево-активними речовинами або іншими полегшувачами нанесення ад'ювантами, звичайно застосовуваними в технології готування препаративних форм. У кращому варіанті здійснення винаходу компоненти наносять одночасно.

У тому випадку, коли компоненти наносять одночасно, їх можна наносити у вигляді композиції, що містить кожний з компонентів, у цьому випадку кожний з компонентів можна отримувати з окремого джерела й змішувати разом (така композиція відома під назвою «суміш, приготовлена в одному резервуарі» (бакова суміш), готова до застосування композиція, бульйон або суспензія для обприскування), необов'язково в сполученні з іншими пестицидами, або компоненти можна одержувати у вигляді одного джерела, що являє собою суміш (відому як премікс, концентрат, включена до складу препаративної форми сполука (або продукт)), і необов'язково змішувати з іншими пестицидами.

Як правило, композиція у вигляді бакової суміші, призначена для застосування при протравленні насіння, містить від 0,25 до 80%, переважно від 1 до 75% сполук, що являють собою діючі речовини й від 99,75 до 20%, переважно від 99 до 25%, твердих або рідких допоміжних речовин (включаючи, наприклад, розчинник, такий як вода), де допоміжні речовини можуть являти собою поверхнево-активну речовину в кількості від 0 до 40%, переважно від 0,5 до 30%, у перерахунку на препаративну форму у вигляді бакової суміші.

Як правило, препаративна форма у вигляді преміксу, призначена для застосування при протравлюванні насіння, містить від 0,5 до 99,9%, переважно від 1 до 95%, сполук, що являють собою діючі речовини, і від 99,5 до 0,1%, переважно від 99 до 5%, твердого або рідкого ад'юванту (включаючи, наприклад, розчинник, такий як вода), де допоміжні речовини можуть являти собою поверхнево-активну речовину в кількості від 0 до 50%, переважно від 0,5 до 40%, у перерахунку на препаративну форму у вигляді преміксу.

У той час як поступаючи в продаж продукти переважно готують у вигляді концентратів (наприклад, композиції (препаративної форми) у вигляді преміксу), кінцевий споживач, як правило, застосовує розведені препарати (наприклад, композицію у вигляді бакової суміші).

Кращі призначені для протравлювання насіння препаративні форми у вигляді преміксу являють собою водні суспензійні концентрати. Препаративну форму можна наносити на насіння за допомогою звичайних методів і машин для протравлювання, таких як метод псевдорозріженого шару,

метод вальцьового млина, ротостатичні протравлювачі насіння і барабанні машини для дражирування. Можна застосовувати також інші методи, такі як метод фонтануючого шару. Перед нанесенням покриття насіння можна заздалегідь відкалібрувати. Після нанесення покриття насіння, як правило, сушать і потім переносять у калібровану машину для калібрування. Такі процедури відомі в даній галузі.

У сполученні зі звичайними методами, пропонуваними в дійсному винаході, можна застосовувати також звичайні методи контролю мікотоксинів, такі як обприскування листя і використання біологічних агентів.

Для кожного об'єкту й варіанта здійснення винаходу поняття «що складається практично» і його флексії являють собою переважний варіант поняття «що містить» і його флексії, а поняття «складається з» і його флексії є кращим варіантом поняття «що складається практично з» і його флексії.

Нижче винахід проілюстрований за допомогою прикладів, що не обмежують обсяг винаходу.

Приклади

Насіння озимої пшениці занурюють у суспензію GFP макроконідій генетично модифікованого штаму *F. graminearum*, що має концентрацію 10^4 спор/мол.

Зразок інокульованого насіння протравлюють флудіоксонілом виходячи з норми витрати 5 г діючої речовини на 100 кг насіння (позначений як лот Б).

Непротравлене інокульоване насіння (лот А) і протравлене флудіоксонілом насіння (лот Б) вирощують у горщиках до повної зрілості (колосіння).

Виявлення *Fusarium* на різних стадіях розвитку рослини здійснюють за допомогою методу полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) для специфічного виявлення видів *Fusarium*.

З самого початку розвитку й до досягнення повної зрілості рослини відрізають сегменти стебла для виявлення присутності *Fusarium* за допомогою ПЛР.

Після повного дозрівання рослини збирають зерно й кількісно оцінюють рівень дезоксинілваленолу (DON) у насінні рослин, вирощених з непротравлених і протравлених флудіоксонілом насіння. Результати узагальнені в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

Виявлення модифікованого *Fusarium graminearum* у пшениці на різних стадіях росту

		Рівень зараження <i>F. graminearum</i> (ПЛР-аналіз: шкала інтенсивності від 0 до 4)*	
Стадія росту (GS) рослини в момент проведення ПЛР-аналізу (BBCH GS)	Сегменти	Лот А насіння рослини, вирощеної з неprotравленого насіння	Лот Б насіння рослини, вирощеної із protравленого насіння
закінчення кущіння (GS 29)	головні корені	0	0
	кореневище	4	0
	придаткові корені	0	0
	підземна частина рослини (0,5см)	2	0
	вище підземної частини рослини (0,5см)	1	0
довжина колосся 1-2 см (GS 31)	перше міжвузля	3	0
	друге міжвузля	0	0
	майбутні міжвузля й колосся	0	0
початок колосіння (GS 51)	1-і міжвузля	4	0
	2-і міжвузля	1	0
	3-і міжвузля	0	0
	4-і міжвузля	0	0
	колосся	0	0
повне дозрівання (GS 94)	1-і міжвузля	4	0
	2-і міжвузля	4	0
	3-і міжвузля	3	0
	4-і міжвузля	3	0
	5-і міжвузля	2	0
	колосся + зерна	2,5	0

* - аналізують в 3 повторах 6 рослин; кількість продукту ампліфікації оцінюють за шкалою інтенсивності від 0 до 4: 0 - смуга відсутня, 0,5 - смуга з дуже слабкою інтенсивністю, 1 - смуга зі слабкою

інтенсивністю, 2 - смуга із середньою інтенсивністю, 3 - смуга із сильною інтенсивністю, 4 - смуга з дуже сильною інтенсивністю.

Таблиця 2

Кількість дезоксинілваленолу (DON у част./мільярд) у колосі рослини пшениці

		Кількість DON (част./мільярд)*	
Стадія росту в момент проведення аналізу (BBCH)	Сегменти	Лот А насіння рослини, вирощеної з неprotравленого насіння	Лот Б насіння рослини, вирощеної із protравленого насіння
Повне дозрівання (GS 94)	колосся + зерна	7650 част./мільярд	0

* - аналізують в 3 повторах 6 рослин.