

[Галузь техніки]

У цьому винаході запропоновано спосіб, корисний для боротьби з комахами в культурних рослинах шляхом обробки насіння. Спосіб дозволяє підвищити врожайність. Спосіб підходить для боротьби з комахами, особливо личинками. Крім того, спосіб підходить для поліпшення однієї або кількох агрономічних характеристик рослин.

[Рівень техніки]

Патентні документи 1-3 описують сполуки піридилімідазолу корисні як інсектицид або акарицид.

[Список цитувань]

[Патентний документ]

[Патентний документ 1] Міжнародна публікація PCT № WO 2017/104741

[Патентний документ 2] Міжнародна публікація PCT № WO 2020/071304

[Патентний документ 3] Міжнародна публікація PCT № WO 2020/090585

[Коротке викладення винаходу]

[Технічна проблема]

Ціллю даного винаходу є створення способу боротьби з комахами в сільськогосподарських культурах шляхом обробки насіння з використанням специфічної сполуки піридилімідазолу.

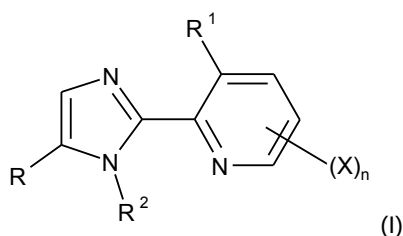
[Вирішення проблеми]

В результаті інтенсивних досліджень для вирішення вищевказаних проблем автор цього винаходу завершив цей винахід, включаючи наступні аспекти.

Тобто даний винахід включає наступні аспекти.

[1] Спосіб боротьби з комахами, що включає стадію нанесення на насіння принаймні однієї сполуки, представленої наступною формулою (I) та її солі

[Хімічна формула 1]



[у формулі (I),

R¹ являє собою заміщену або незаміщену C1-6 алкілтіогрупу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілсульфінільну групу або заміщену або незаміщену C1-6 алкілсульфонільну групу,

R² являє собою атом гідрогену або заміщену або незаміщену C1-6 алкільну групу,

R являє собою C1-6 галогеналкільну групу або C2-6 галогеналкенільну групу,

X являє собою заміщену або незаміщену C1-6 алкільну групу, заміщену або незаміщену C2-6 алкенільну групу, заміщену або незаміщену C2-6 алкінільну групу, гідроксильну групу, заміщену або незаміщену C1-6 алкоксильну групу, формільну групу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілкарбонільну групу, заміщену або незаміщену C1-6 алкоксикарбонільну групу, меркаптогрупу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілтіогрупу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілсульфінільну групу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілсульфонільну групу, заміщену або незаміщену C3-8 циклоалкільну групу, заміщену або незаміщену C6-10 арильну групу, заміщену або незаміщену 5-6-членну гетероарильну групу, заміщену або незаміщену аміногрупу, галоген, ціаногрупу або нітрогрупу,

n представляє число X і є цілим числом від 0 до 4, і коли n дорівнює 2 або більше, X можуть бути однаковими або відрізнятися один від одного].

[2] Спосіб за [1], де насіння є щонайменше одним, вибраним із групи, що складається з насіння ріпаку, насіння кукурудзи, насіння сої, насіння рису, насіння пшениці та насіння ячменю.

[3] Спосіб за [1] або [2], де комаха є личиною, що живе в ґрунті.

[4] Спосіб за [1] або [2], де комаха є комахою родини Chrysomelidae.

[5] Спосіб за [1] або [2], де комаха є щонайменше однією комахою, вибраною з групи, що складається з *Diabrotica balteata*, *Diabrotica virgifera*, видів *Popillia*, видів *Agriotes*, видів *Bruchus*, видів *Phyllotreta*, *Phaedon cochleariae*, *Agrotis segetum*, *Spodoptera frugiperda*, *Rhopalosiphum padi*, *Myzus persicae*, *Aphis gossypii* та *Nilaparvata lugens*.

[6] Спосіб за будь-яким з [1] - [5], де стадія нанесення виконується шляхом нанесення на насіння покриття з принаймні однієї сполуки вибраної із групи, що складається із сполуки, представленої вищевказаною формулою (I), та її солі, або

принаймні однієї сполуки вибраної із групи, що складається із сполуки, представленої вищевказаною формулою (I), та її солі, і принаймні одного додаткового інсектициду або фунгіциду.

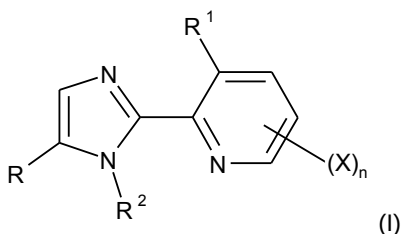
[7] Спосіб за будь-яким із [1]-[6], де принаймні одна сполука, вибрана із групи, що складається зі сполуки, представленої формулою (I), та її солі, використовується як єдиний інсектицид.

[8] Спосіб згідно з будь-яким із [1]-[6], де принаймні одна сполука, вибрана із групи, що складається зі сполуки, представленої формулою (I), та її солі, використовується як єдиний фунгіцид.

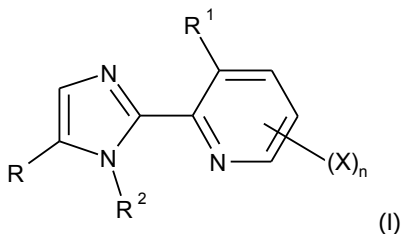
[9] Спосіб за будь-яким із [1]-[8], де кількість покриття принаймні однієї сполуки, вибраної з групи, що складається із сполуки, представленої формулою (I), та її солі, становить від 0,05 г до 1,5 г/кг насіння.

[10] Спосіб за будь-яким із [1] - [5], в якому стадію нанесення виконують шляхом виконання наступних стадій у такому порядку:

А) прокладання борозни в обробленій землі;
 Б) засівання борозни насінням;
 В) внесення в борозну композиції, що містить щонайменше одну сполуку, вибрану із групи, що складається зі сполуки, представлені формулою (I), та її солі; і
 Г) закриття борозни.
 [11] Насіння, вкрите принаймні однією сполукою, вибраною із сполуки, представлені формулою (I), та її солі
 [Хімічна формула 2]



[у формулі (I),
 R^1 являє собою заміщену або незаміщену C1-6 алкілтіогрупу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілсульфінільну групу або заміщену або незаміщену C1-6 алкілсульфонільну групу,
 R^2 являє собою атом гідрогену або заміщену або незаміщену C1-6 алкільну групу,
 R являє собою C1-6 галогеналкільну групу або C2-6 галогеналкенільну групу,
 X являє собою заміщену або незаміщену C1-6 алкільну групу, заміщену або незаміщену C2-6 алкенільну групу, заміщену або незаміщену C2-6 алкінільну групу, гідроксильну групу, заміщену або незаміщену C1-6 алкоксильну групу, формільну групу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілкарбонільну групу, заміщену або незаміщену C1-6 алкоксикарбонільну групу, меркаптогрупу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілтіогрупу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілсульфінільну групу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілсульфонільну групу, заміщену або незаміщену C3-8 циклоалкільну групу, заміщену або незаміщену C6-10 арильну групу, заміщену або незаміщену 5-6-членну гетероарильну групу, заміщену або незаміщену аміногрупу, галоген, ціаногрупу або нітрогрупу,
 n представляє число X і є цілим числом від 0 до 4, і коли n дорівнює 2 або більше, X можуть бути однаковими або відрізнятися один від одного].
 [Переважна дія винаходу]
 Несподівано було виявлено, що сполука, представлена формулою (I), або її сіль, є надзвичайно придатною для обробки насіння, у переважних варіантах реалізації, для боротьби з комахами в культурних рослинах.
 [Опис варіантів реалізації]
 [Сполука (I)]
 "Сполука (I)", що становить аспект цього винаходу, представлена наступною формулою (I).
 [Хімічна формула 3]



[У формулі (I)
 R^1 являє собою заміщену або незаміщену C1-6 алкілтіогрупу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілсульфінільну групу або заміщену або незаміщену C1-6 алкілсульфонільну групу,
 R^2 являє собою атом гідрогену або заміщену або незаміщену C1-6 алкільну групу,
 R являє собою C1-6 галогеналкільну групу або C2-6 галогеналкенільну групу,
 X являє собою заміщену або незаміщену C1-6 алкільну групу, заміщену або незаміщену C2-6 алкенільну групу, заміщену або незаміщену C2-6 алкінільну групу, гідроксильну групу, заміщену або незаміщену C1-6 алкоксильну групу, формільну групу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілкарбонільну групу, заміщену або незаміщену C1-6 алкоксикарбонільну групу, меркаптогрупу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілтіогрупу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілсульфінільну групу, заміщену або незаміщену C1-6 алкілсульфонільну групу, заміщену або незаміщену C3-8 циклоалкільну групу, заміщену або незаміщену C6-10 арильну групу, заміщену або незаміщену 5-6-членну гетероарильну групу, заміщену або незаміщену аміногрупу, галоген, ціаногрупу або нітрогрупу,
 n представляє хімічно прийнятну кількість X і є цілим числом від 0 до 4, і коли n дорівнює 2 або більше, X можуть бути однаковими або відрізнятися один від одного.]
 У цьому винаході термін "незаміщений" означає групу, що включає лише материнське ядро. Коли група згадується як назва материнського ядра без "заміщеного", це відноситься до "незаміщеного", якщо спеціально не вказано інше.
 З іншого боку, термін "заміщений" означає, що принаймні один з атомів гідрогену материнського ядра

замінений замісником, який має структуру, яка є такою ж, як структура материнського ядра, або відрізняється від структури материнського ядра. Таким чином, "замісник" - це інша група, зв'язана з материнським ядром. Може бути один замісник або два або більше замісників. Два або більше замісників можуть бути однаковими або відрізнятися один від одного.

Наприклад, термін "C1-6" або подібний вказує на те, що кількість атомів карбону материнського ядра становить від 1 до 6. Кількість атомів карбону, присутніх у замісниках, не входить до цієї кількості атомів карбону. Наприклад, бутильна група, яка має етоксигрупу як замісник, класифікується як C2-алкокси-C4-алкільна група.

"Замісник" особливо не обмежується, якщо він є хімічно прийнятним і досягає переваг цього винаходу.

Прикладами "замісника" є наступні:

C1-6 алкільна група, така як метильна група, етильна група, н-пропільна група, і-пропільна група, н-бутильна група, в-бутильна група, і-бутильна група, т-бутильна група, н-пентильна група, н-гексильна група або подібні;

C2-6 алкенільна група, така як вінільна група, 1-пропенільна група, 2-пропенільна група (алільна група), 1-бутенільна група, 2-бутенільна група, 3-бутенільна група, 1-метил-2-пропенільна група, 2-метил-2-пропенільна група або подібні;

C2-6 алкінільна групу, таку як етинільна група, 1-пропінільна група, 2-пропінільна група, 1-бутинільна група, 2-бутинільна група, 3-бутинільна група, 1-метил-2-пропінільна група або подібні;

C3-8 циклоалкільна група, така як циклопропільна група, циклобутильна група, циклопентильна група, циклогексильна група, кубанільна група або подібні;

C6-10 арильна група, така як фенільна група, нафтильна група або подібні;

C6-10 арил C1-6 алкільна група, така як бензильна група, фенетильна група або подібні;

3-6-членна гетероциклільна група;

3-6-членна гетероциклільна C1-6 алкільна група;

гідроксигрупа;

C1-6 алкоксигрупа, така як метоксигрупа, етоксигрупа, н-пропоксигрупа, і-пропоксигрупа, н-бутоксигрупа, в-бутоксигрупа, і-бутоксигрупа, т-бутоксигрупа або подібні;

C2-6 алкенілоксигрупа, така як вінілоксигрупа, алілоксигрупа, пропенілоксигрупа, бутенілоксигрупа або подібні;

C2-6 алкінілоксигрупа, така як етинілоксигрупа, пропаргілоксигрупа або подібні;

C6-10 арилоксигрупа, така як феноксигрупа, нафтоксигрупа або подібні;

C6-10 арил C1-6 алкоксигрупа, така як бензилоксигрупа, фенетилоксигрупа або подібні;

5-6-членна гетероарилоксигрупа, така як тіазолілоксигрупа, піридиллоксигрупа або подібні;

5-6-членна гетероарил C1-6 алкілоксигрупа, така як тіазолілметилоксигрупа, піридилметилоксигрупа або подібні;

формільна група;

C1-6 алкілкарбонільна група, таку як ацетильна група, пропіонільна група або подібні;

формілоксигрупа;

C1-6 алкілкарбонілоксигрупа, така як ацетилоксигрупа, пропінілоксигрупа або подібні;

C6-10-арил карбонільна група, така як бензоїльна група або подібна;

C1-6 алкоксикарбонільна група, така як метоксикарбонільна група, етоксикарбонільна група, н-пропoxикарбонільна група, і-пропoxикарбонільна група, н-бутоксикарбонільна група, т-бутоксикарбонільна група або подібні;

C1-6 алкоксикарбонілоксигрупа, така як метоксикарбонілоксигрупа, етоксикарбонілоксигрупа, н-пропoxикарбонілоксигрупа, і-пропoxикарбонілоксигрупа, н-бутоксикарбонілоксигрупа, т-бутоксикарбонілоксигрупа або подібні;

карбокcильна група;

галоген, такий як фтор, хлор, бром, йод або подібні;

C1-6 галогеналкільна група, така як хлорметильна група, хлоретильна група, трифторметильна група, 1,2-дихлор-н-пропільна група, 1-фтор-н-бутильна група, перфтор-н-пентильна група або подібні;

C2-6 галогеналкенільна група, така як 2-хлор-1-пропенільна група, 2-фтор-1-бутенільна група або подібні;

C2-6 галогеналкінільна група, така як 4,4-дихлор-1-бутинільна група, 4-фтор-1-пентинільна група, 5-бром-2-пентинільна група або подібні;

C1-6 галогеналкоксигрупа, така як трифторметоксигрупа, 2-хлор-н-пропоксигрупа, 2,3-дихлорбутоксигрупа або подібні;

C2-6 галогеналкенілоксигрупа, така як 2-хлорпропенілоксигрупа, 3-бромбутенілоксигрупа або подібні;

C1-6 галогеналкілкарбонільна група, така як хлорацетильна група, трифторацетильна група, трихлорацетильна група або подібні;

аміногрупа;

аміногрупа, заміщену C1-6 алкілом, таку як метиламіногрупа, диметиламіногрупа, діетиламіногрупа або подібні;

C6-10 арил аміногрупа, така як аніліногрупа, нафтильна аміногрупа або подібні;

C6-10 арил C1-6 алкіл аміногрупа, така як бензиламіногрупа, фенетиламіногрупа або подібні;

формильна аміногрупа;

C1-6 алкілкарбонільна аміногрупа, така як ацетильна аміногрупа, пропаноїльна аміногрупа, бутирильна аміногрупа, і-пропілкарбонільна аміногрупа або подібні;

C1-6 алкоксикарбонільна аміногрупа, така як метоксикарбонільна аміногрупа, етоксикарбонільна аміногрупа, н-пропoxикарбонільна аміногрупа, ізопропoxикарбонільна аміногрупа або подібні;

незаміщена або заміщена амінокарбонільна група, таку як амінокарбонільна група, диметиламінокарбонільна група, феніламінокарбонільна група, N-феніл-N-метиламінокарбонільна група, 2,2,2-

трифторетиламінокарбонільна група або подібні;

іміно С1-6 алкільна група, така як імінометильна група, (1-іміно)етильна група, (1-іміно)-н-пропільна група або подібні;

незаміщена або заміщена N-гідроксиіміно С1-6 алкільна група, така як N-гідроксиімінометильна група, (1-(N-гідрокси)-іміно)етильна група, (1-(N-гідрокси)-іміно)пропільна група, N-метоксиімінометильна група, (1-(N-метокси)іміно)етильна група або подібні;

амінокарбонілоксигрупа;

С1-6 алкіл, заміщений амінокарбонілоксигрупою, такий як етиламінокарбонілоксигрупа, диметиламінокарбонілоксигрупа або подібні;

меркаптогрупа;

С1-6 алкілтіогрупа, така як метилтіогрупа, етилтіогрупа, н-пропілтіогрупа, і-пропілтіогрупа, н-бутилтіогрупа, і-бутилтіогрупа, в-бутилтіогрупа, т-бутилтіогрупа або подібні;

С1-6 галогеналкілтіогрупа, така як трифторметилтіогрупа, 2,2,2-трифторетилтіогрупа або подібні;

С6-10 арилтіогрупа, така як фенілтіогрупа, нафтилтіогрупа або подібні;

5-6-членна гетероарильна тіогрупа, таку як тіазолілтіогрупа, піридилтіогрупа або подібні;

С1-6 алкілсульфінільна група, така як метилсульфінільна група, етилсульфінільна група, т-бутилсульфінільна група або подібні;

С1-6 галогеналкілсульфінільна група, така як трифторметилсульфінільна група, 2,2,2-трифторетилсульфінільна група або подібні;

С6-10 арилсульфінільна група, така як фенілсульфінільна група або подібна;

5-6-членна гетероарилсульфінільна група, така як тіазолілсульфінільна група, піридилсульфінільна група або подібні;

С1-6 алкілсульфонільна група, таку як метилсульфонільна група, етилсульфонільна група, т-бутилсульфонільна група або подібні;

С1-6 галогеналкілсульфонільна група, така як трифторметилсульфонільна група, 2,2,2-трифторетилсульфонільна група або подібні;

С6-10 арилсульфонільна група, така як фенілсульфонільна група або подібні;

5-6-членна гетероарилсульфонільна група, така як тіазолілсульфонільна група, піридилсульфонільна група або подібні;

С1-6 алкілсульфонілоксигрупа, така як метилсульфонілоксигрупа, етилсульфонілоксигрупа, трет-бутилсульфонілоксигрупа або подібні;

С1-6 галогеналкілсульфонілоксигрупа, така як трифторметилсульфонілоксигрупа, 2,2,2-трифторетилсульфонілоксигрупа або подібні;

три С1-6 алкілзаміщена силільна група, таку як триметилсилільна група, триетилсилільна група, трет-бутилдиметилсилільна група або подібні;

три С6-10 арилзаміщена силільна група, таку як трифенілсилільна група або подібні;

ціаногрупа; нітрогрупа.

Крім того, будь-який з атомів гідрогену в цих "замісниках" може бути заміщений іншими замісниками, що мають іншу структуру. У цьому випадку приклади "замісників" включають С1-6 алкільну групу, С1-6 галогеналкільну групу, С1-6 алкоксигрупу, С1-6 галогеналкоксигрупу, галоген, ціаногрупу, нітрогрупу і подібні.

Крім того, вищеописана "3-6-членна гетероциклільна група" є групою, що містить 1-4 гетероатоми, вибрані з групи, що складається з атома нітрогену, атома кисню та атома сульфуру як складового атома кільця. Гетероциклільна група може являти собою моногетероциклільну групу або полігетероциклільну групу. Поки полігетероциклільна група включає принаймні одне гетерокільце, решта кільця може бути насиченим аліциклічним кільцем, ненасиченим аліциклічним кільцем або ароматичним кільцем. Приклади "3-6-членної гетероциклільної групи" включають 3-6-членну насичену гетероциклільну групу, 5-6-членну гетероарильну групу, 5-6-членну частково ненасичену гетероциклільну групу і подібні.

Приклади "3-6-членної насиченої гетероциклічної групи" включають азиридинільну групу, епоксигрупу, піролідинільну групу, тетрагідрофуранільну групу, тіазолідинільну групу, піперидинільну групу, піперазинільну групу, морфолінільну групу, діоксоланільну групу, діоксанільну групу і подібні.

Приклади "5-членної гетероарильної групи" включають піролілільну групу, фурільну групу, тієнілільну групу, імідазолільну групу, піразолільну групу, оксазолільну групу, ізоксазолільну групу, тіазолільну групу, ізотіазолільну групу, триазолільну групу, оксадіазолільну групу, тіадіазолільну групу, тетразолільну групу і подібні.

Приклади "6-членної гетероарильної групи" включають піридилільну групу, піразинільну групу, піримідинільну групу, піридазинільну групу, триазинільну групу і подібні.

(R¹)

Приклади "С1-6 алкілтіогрупи" для R¹ включають метилтіогрупу, етилтіогрупу, н-пропілтіогрупу, і-пропілтіогрупу, н-бутилтіогрупу, і-бутилтіогрупу, в-бутилтіогрупу, т-бутилтіогрупу і подібні.

Приклади "С1-6 алкілсульфінільної групи" для R¹ включають метилсульфінільну групу, етилсульфінільну групу, т-бутилсульфінільну групу і подібні.

Приклади "С1-6 алкілсульфонільної групи" для R¹ включають метилсульфонільну групу, етилсульфонільну групу, т-бутилсульфонільну групу і подібні.

Замісником у "С1-6 алкілтіогрупі", "С1-6 алкілсульфінільній групі" та "С1-6 алкілсульфонільній групі" для R¹ переважно є галоген, такий як атом фтору, атом хлору, атом бром, атом йоду і подібні.

(R²)

"С1-6 алкільна група" для R² може мати прямий або розгалужений ланцюг. Приклади "С1-6 алкільної групи" включають метильну групу, етильну групу, н-пропільну групу, н-бутильну групу, н-пентильну групу, н-гексильну групу, і-пропільну групу, і-бутильну групу, в-бутильну групу, т-бутильну групу, і-пентильну групу, неопентильну

групу, 2-метилбутильну групу, і-гексильну групу і подібні.

Приклади замісників в "С1-6 алкільній групі" для R² включають галоген, такий як атом фтору, атом хлору, атом бром, атом йоду і подібні.

Конкретні приклади "заміщеної С1-6 алкільної групи" включають С1-6 галогеналкільну групу, таку як фторметильна група, хлорметильна група, бромметильна група, дифторметильна група, дихлорметильна група, дибромметильна група, трифторметильна група, трихлорметильна група, трибромметильна група, 1-хлоретильна група, 2,2-дифторетильна група, 2,2,2-трифторетильна група, 2-хлор-2,2-дифторетильна група, 2,2,2-трихлоретильна група, пентафторетильна група, 3,3,3-трифторетильна група, 2,2,3,3,3-пентафторпропильна група, 4-фторбутильна група, 2,2,3,3,4,4,4-гептафторбутильна група, 4-хлорбутильна група, 2,2,2-трифтор-1-трифторметилетильна група, 1,1,1,3,3,3-гексафторпроп-2-ильна група, перфторпроп-2-ильна група, перфторгексильна група, перхлоргексильна група, 2,4,6-трихлоргексильна група і подібні.

(R)

"С1-6 галогеналкільна група" для R являє собою С1-6 алкільну групу, заміщену галогеном, таким як атом фтору, атом хлору, атом бром, атом йоду або подібні, і її приклади включають фторметильну групу, дифторметильну групу, трифторметильну групу, 2,2,2-трифторетильну групу, пентафторетильну групу, 3,3,3-трифторпропильну групу, 2,2,3,3,3-пентафторпропильну групу, 1-хлор-2,2,3,3, 3-пентафторпропильну групу, 1,2,2,3,3,3-гексафторпропильну групу, перфторпропильну групу, 2,2,2-трифтор-1-трифторметилетильну групу, перфторізопропильну групу, 4-фторбутильну групу, 1,4,4, 4-тетрафторбутильну групу, 2,2,3,3,4,4,4-гептафторбутильну групу, 1,2,2,3,3,4,4,4-октафторбутильну групу, перфторбутильну групу, 3,3,3-трифтор-2-трифторметилпропильну групу, 1-хлор-2,3,3,3-тетрафтор-2-трифторметилпропильну групу, 1,2,3,3,3-пентафтор-2-трифторметилпропильну групу, 2,2,3,3,4,4,5,5,5-нонафторпентильну групу, 1-хлор-2,2,3,3,4,4,5,5,5-нонафторпентильну групу, 1,2,2,3,3,4,4,5,5,5-декафторпентильну групу, перфторпентильну групу, перфторгексильну групу, хлорметильну групу, бромметильну групу, дихлорметильну групу, дибромметильну групу, трихлорметильну групу, трибромметильну групу, 1-хлоретильну групу, 2,2,2-трихлоретильну групу, 4-хлорбутильну групу, перхлоргексильну групу, 2,4,6-трихлоргексильну групу і подібні.

"С2-6 галогеналкенільна група" для R являє собою С2-6 алкенільну групу, заміщену галогеном, таким як атом фтору, атом хлору, атом бром, атом йоду або подібні, і її приклади включають С2-6 алкенільну групу, таку як 2-фтор-2-бромовинільна група, 2,2-дихлоровинільна група, 2-хлор-2-йодвинільна група, 2-хлор-1-пропенільна група, 2,3,3,3-тетрафтор-1-пропенільна група, 3,3,3-трифтор-1-пропенільна група, 2-хлор-3,3,3-трифтор-1-пропенільна група, 2-бром-3,3,3-трифтор-1-пропенільна група, 3,3,3-трифтор-2-трифторметил-1-пропенільна група, 2-фтор-1-бутенільна група, 3,3,4,4,4-пентафтор-1-бутенільна група, 2,3,3,4,4,4-гексафтор-1-бутенільна група, 2-хлор-3,3,4,4,4-пентафтор-1-бутенільна група, 3,3,4,4,5,5,5-гептафтор-1-пентенільна група, 2-хлор-3,3,4,4,5,5,5-гептафтор-1-пентенільна група, 2,3,3,4,4,5,5,5-октафтор-1-пентенільна група, 3,3,4,4,5,5,6,6,6-нонафтор-1-гексенільна група і подібні.

(X)

Як "заміщені або незаміщені С1-6 алкільні групи" для X можна згадати ті самі, що спеціально наведені в якості прикладу для R².

Як "заміщену або незаміщену С1-6 алкілтіогрупу", "заміщену або незаміщену С1-6 алкілсульфінільну групу" та "заміщену або незаміщену С1-6 алкілсульфонільну групу" для X можна згадати ті самі, що спеціально наведені в якості прикладу для R¹.

Приклади "С2-6 алкенільної групи" для X включають винільну групу, 1-пропенільну групу, 2-пропенільну групу, 1-бутенільну групу, 2-бутенільну групу, 3-бутенільну групу, 1-метил-2-пропенільну групу, 2-метил-2-пропенільну групу, 1-пентенільну групу, 2-пентенільну групу, 3-пентенільну групу, 4-пентенільну групу, 1-метил-2-бутенільну групу, 2-метил-2-бутенільну групу, 1-гексенільну групу, 2-гексенільну групу, 3-гексенільну групу, 4-гексенільну групу, 5-гексенільну групу і подібні.

Приклади "С2-6 алкінільної групи" для X включають етинільну групу, 1-пропінільну групу, 2-пропінільну групу, 1-бутинільну групу, 2-бутинільну групу, 3-бутинільну групу, 1-метил-2-пропінільну групу, 2-метил-3-бутинільну групу, 1-пентинільну групу, 2-пентинільну групу, 3-пентинільну групу, 4-пентинільну групу, 1-метил-2-бутинільну групу, 2-метил-3-пентинільну групу, 1-гексинільну групу, 1,1-диметил-2-бутинільну групу і подібні.

Приклади "С1-6 алкоксигрупи" для X включають метоксигрупу, етоксигрупу, н-пропоксигрупу, і-пропоксигрупу, н-бутоксигрупу, в-бутоксигрупу, і-бутоксигрупу, т-бутоксигрупу і подібні.

Приклади "С1-6 алкілкарбонільної групи" для X включають ацетильну групу, пропіонільну групу і подібні.

Приклади "С1-6 алкоксикарбонільної групи" для X включають метоксикарбонільну групу, етоксикарбонільну групу, н-пропоксикарбонільну групу, і-пропоксикарбонільну групу, т-бутоксикарбонільну групу і подібні.

Як замісник у "С2-6 алкенільній групі", "С2-6 алкінільній групі", "С1-6 алкоксигрупі", "С1-6 алкілкарбонільній групі" та "С1-6 алкоксикарбонільній групі" для X, переважно можна згадати галоген, такий як атом фтору, атом хлору, атом бром, атом йоду або подібні; і ціаногрупу.

Приклади "С3-8 циклоалкільної групи" для X включають циклопропильну групу, циклобутильну групу, циклопентильну групу, циклогексильну групу і подібні.

"С6-10 арильна група" для X - це група, утворена шляхом видалення одного атома гідрогену в кільці моноциклічного або поліциклічного ароматичного вуглеводню. Приклади "С6-10 арильної групи" включають фенільну групу, нафтильну групу і подібні.

"5-6-членна гетероарильна група" для X є 5-6-членною арильною групою, що містить атом оксигену, атом нітрогену або атом сульфуру як гетерологічний атом, і її приклади включають 6-членну гетероарильну групу, таку як піридинільна група, піразинільна група, піримідинільна група, піридадинільна група, триазинільна група і подібні; 5-членні гетероарильні групи, такі як піролілільна група, фурильна група, тієнілільна група, імідазолільна група, піразолільна група, оксазолільна група, ізоксазолільна група, тіазолільна група, ізотіазолільна група, триазолільна група, оксадіазолільна група, тіадіазолільна група та тетразолільна група; і подібні.

Як замісник у "С3-8 циклоалкільній групі", "С6-10 арильній групі" та "5-6-членній гетероарильній групі" для Х переважно можна згадати галоген, такий як атом фтору, атом хлору, атом бром, атом йоду або С1-6 галогеналкільну групу, таку як трифторметильна група, 2,2,2-трифторетильна група, перфторетильна група або подібні, і ціаногрупу.

"Заміщена або незаміщена аміногрупа" для Х є групою, представленою «-NR^aR^b» або подібною. У формулі R^a і R^b кожен незалежно являє собою атом гідрогену, С1-6 алкільну групу, С3-8 циклоалкільну групу, формільну групу, С1-6 алкілкарбонільну групу або С3-8 циклоалкілкарбонільну групу.

Приклади "С1-6 алкільної групи" для R^a і R^b включають ті ж самі, що й спеціально наведені в якості прикладу для R².

Приклади "С1-6 алкілкарбонільної групи" та "С3-8 циклоалкільної групи" для R^a та R^b включають ті ж самі, що й спеціально наведені в якості прикладу для Х.

Приклади "С3-8 циклоалкілкарбонільної групи" для R^a і R^b включають циклопропілкарбонільну групу, циклобутилкарбонільну групу, циклопентилкарбонільну групу і подібні.

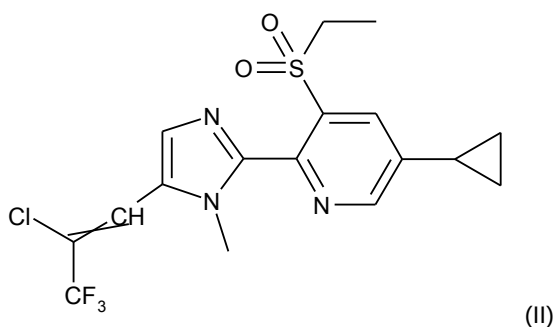
Приклади "галогену" для Х включають атом фтору, атом хлору, атом бром, атом йоду і подібні.

Сіль сполуки, представленої формулою (I), особливо не обмежена, якщо вона є сіллю прийнятною для садівництва. Наприклад, солі неорганічних кислот, таких як хлорводнева кислота, сірчиста кислота або подібні; солі органічних кислот, таких як оцтова кислота, молочна кислота або подібні; солі лужних металів, таких як літій, натрій, калій або подібні; солі лужноземельних металів, таких як кальцій, магній і подібні; солі перехідних металів, таких як залізо, мідь і подібні; солі органічних основ, таких як триетиламін, трибутиламін, піридин, гідазин або подібні; солі амонію; і подібні.

Сполука, представлена формулою (I), може бути отримана відповідно до відомого способу виробництва, наприклад, способу, описаного в Патентному документі 1. Сіль сполуки, представленої формулою (I), може бути отримана із сполуки, представленої формулою (I) відомим способом.

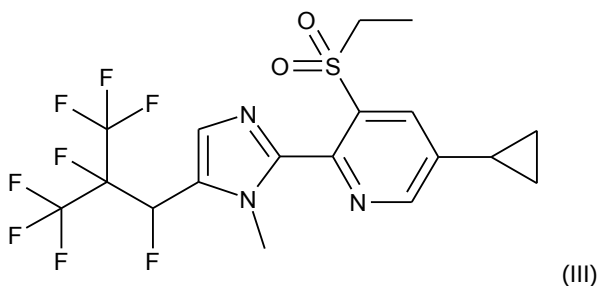
Сполука (I) переважно є сполукою, представленою формулою (II) або формулою (III).

[Хімічна формула 4]



Подвійний стереозв'язок карбон-карбон у формулі (II) являє собою Е-форму, Z-форму або їх суміш.

[Хімічна формула 5]



Термін "обробка насіння", який використовується в даному документі, відноситься до будь-якої форми обробки насіння, відомої фахівцю в даній галузі, при якій насіння обробляють, занурюють або покривають щонайменше одним активним інгредієнтом (таким як нематодцид, інсектицид або фунгіцид). Обробку насіння проводять перед посадкою насіння.

Термін "екзогенна обробка насіння", який використовується в даному документі, відноситься до нанесення принаймні одного активного інгредієнта (такого як нематодцид, інсектицид або фунгіцид) на ґрунт, що оточує насіння, або на ґрунт, у який висаджено насіння. Внесення в ґрунт можна виконувати перед посадкою насіння, під час посадки насіння або після посадки насіння. Одним із прикладів такої обробки є внесення в борозну.

Термін "личинка, що мешкає в ґрунті", як використовується в цьому документі, відноситься до незрілої, безкрилої і часто червоподібною живої форми, яка вилуплюється з яйця комахи і нарешті перетворюється на лялечку або лялечку, з яких виходить доросла особина. Приклади личинок, що живуть у ґрунті, включають шкідників, таких як *Diabrotica balteata*, *Diabrotica virgifera*, види *Popillia*, види *Agriotes* або види *Bruchus*, види *Phyllotreta*; і лускокрилі шкідники, такі як *Agrotis segetum*.

Термін "зернові", як він використовується в цьому документі, відноситься до насіння або рослин або частин рослин пшениці, ячменю, жита, вівса та проса, сорго, тритикале, фонію, гречки (*Polygonaceae*), кіноа (*Amaranthaceae*) і чіа (*Lamiaceae*).

Термін "контроль" комах, як він використовується в цьому документі, означає рівень смертності шкідника щонайменше 70 %, більш переважно 80 %, ще більш переважно 90 %, і рівень смертності визначається у % через сім днів після зараження насіння або навколишнього ґрунту насіння зазначеним шкідником порівняно з контрольним контролем необробленого насіння (необроблене насіння або необроблений ґрунт і необроблене насіння відповідно) в умовах теплиці. Тепличні умови є придатними, щоб уникнути подальшої імміграції шкідників того самого (або іншого) типу.

[Обробка насіння, нанесення на насіння]

Зокрема, даний винахід також відноситься до способу захисту насіння і проростаючих рослин від нападу шкідників шляхом обробки насіння сполукою (I). Спосіб захисту насіння та проростаючих рослин від нападу шкідників згідно з винаходом включає спосіб, в якому насіння обробляють одночасно за одну операцію сполукою (I) та супутніми компонентами та необов'язково щонайменше одним додатковим пестицидом, таким як нематодцид, інсектицид або фунгіцид. Він також включає спосіб, у якому насіння обробляють у різний час сполукою (I) та супутніми компонентами перед посадкою насіння. Допоміжними компонентами є звичайні допоміжні речовини, такі як звичайні наповнювачі, а також розчинники або розріджувачі, барвники, змочувачі, диспергатори, емульгатори, протиспінювачі, консерванти, вторинні загусники, клейкі речовини, гібереліни, а також вода. Нематодциди, інсектициди чи фунгіциди в цьому сенсі не є допоміжними компонентами.

Термін "обробка насіння", як використовується в цьому документі, відноситься до способів, відомих у даній галузі техніки, для обробки насіння сполукою (I) перед посівом такого насіння (у матрицю, таку як ґрунт, агар або інше тверде середовище, переважно ґрунт).

Винахід також відноситься до застосування сполуки (I) для обробки насіння з метою захисту насіння та отриманої рослини від шкідників.

Крім того, винахід відноситься до насіння, обробленого сполукою (I) для захисту від шкідників. Винахід також відноситься до насіння, яке в той же час було оброблено сполукою (I) і супутніми компонентами. Винахід також відноситься до насіння, яке було оброблено в різний час сполукою (I) та супутніми компонентами. У випадку насіння, яке було оброблено в різний час сполукою (I) та супутніми компонентами, окремі активні інгредієнти в композиції винаходу можуть бути присутніми в різних шарах насіння. У цьому випадку шари, які містять сполуку (I) і супутні компоненти, можуть бути необов'язково розділені проміжним шаром. Винахід також відноситься до насіння, в якому сполука (I) і супутні компоненти були нанесені як складова покриття, або як додатковий шар, або додаткові шари на додаток до покриття.

Крім того, винахід відноситься до насіння, яке після обробки сполукою (I) піддається процесу нанесення плівкового покриття для запобігання пиловому стиранню насіння.

Одна з переваг цього винаходу полягає в тому, що завдяки унікальним системним властивостям композицій винаходу обробка насіння цими композиціями забезпечує захист від шкідників не тільки самого насіння, але й рослин, що походять з насіння після того, як воно проросте. Таким чином може не знадобитися обробляти культуру безпосередньо під час посіву або незабаром після нього.

Також вважається перевагою, що сполуку (I) можна також використовувати, зокрема, на трансгенному насінні.

Також відомо, що сполуку (I) можна використовувати в комбінації з агентами сигнальної технології, в результаті чого, наприклад, покращується колонізація симбіонтами, такими як, наприклад, ризобії, мікориза та/або ендоефітні бактерії, посилюється та/або оптимізується фіксація азоту.

Композиції винаходу придатні для захисту насіння будь-якого сорту рослин, які використовуються в сільському господарстві, в теплицях, у лісовому господарстві або в садівництві. Зокрема, йдеться про насіння зернових культур (наприклад, пшениця, ячмінь, жито, овес і просо), кукурудзи, бавовнику, сої, рису, картоплі, соняшнику, кави, тютюну, канолі, ріпаку, буряків (наприклад, цукрового буряка і кормового буряка), арахіс, овочі (наприклад, помідори, огірки, квасоля, капуста, цибуля та салат), фруктові рослини, газони та декоративні рослини. Особливо важливою є обробка насіння зернових культур (таких як пшениця, ячмінь, жито, просо та овес), кукурудзи, сої, бавовнику, ріпаку та рису.

Ці способи переважно використовують у зв'язку з насінням кукурудзи. Переважно насіння кукурудзи є тим, що має агрономічне значення.

Насіння, переважно насіння кукурудзи, може бути трансгенним насінням, з якого може вирости трансгенна рослина, переважно насінням кукурудзи, з якого може вирости трансгенна рослина кукурудзи, і містить трансгенну зміну, яка надає, наприклад, толерантність до конкретного гербіциду або комбінація гербіцидів, підвищену стійкість до хвороб, підвищену стійкість до комах, посухи, стресу та/або підвищену врожайність. Насіння може містити селекційну ознаку, включаючи, наприклад, стійку до хвороб селекційну ознаку в одному варіанті реалізації. В іншому варіанті реалізації насіння, переважно насіння кукурудзи, включає щонайменше одну трансгенну та щонайменше одну селекційну ознаку.

Спосіб обробки насіння згідно з винаходом може включати нанесення композиції для обробки насіння, що містить сполуку (I), на насіння, переважно на насіння кукурудзи. Таким чином, спосіб обробки насіння згідно з винаходом може включати нанесення композиції для обробки насіння, що містить сполуку (I), на насіння, переважно на насіння кукурудзи, перед посівом насіння.

У конкретному варіанті реалізації спосіб може включати нанесення композиції для обробки насіння, що містить як єдиний активний інгредієнт (нематодцид, фунгіцид або інсектицид) сполуку (I), на насіння, переважно насіння кукурудзи. При нанесенні композиції для обробки насіння на насіння перед посівом насіння таким чином насіння можна обробити, наприклад, у центральному місці, а потім розподілити для посіву. Це може дозволити людині, яка висаджує насіння, уникнути складності та зусиль, пов'язаних із обробкою та застосуванням композицій для обробки насіння, і просто висаджувати оброблене насіння способом, який є звичайним для звичайного необробленого насіння.

Насіння за даним винаходом, як правило, є рослинами, що містять щонайменше один гетерологічний ген, який регулює експресію поліпептидів, що мають, зокрема, інсектицидні та/або нематодцидні властивості. Ці

гетерологічні гени в трансгенному насінні можуть походити від таких мікроорганізмів, як *Bacillus*, *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Trichoderma*, *Clavibacter*, *Glomus* або *Gliocladium*. Даний винахід особливо підходить для обробки трансгенного насіння, яке містить щонайменше один гетерологічний ген з *Bacillus* sp. Особливо переважно, щоб гетерологічний ген походив від *Bacillus thuringiensis*.

Для цілей цього винаходу сполуку (I) наносять окремо або у відповідній композиції на насіння. Насіння переважно обробляють у стані, за якого його стабільність є такою, що під час обробки не відбувається пошкодження. Взагалі кажучи, насіння можна обробляти в будь-який момент між збиранням і посівом. Як правило, використовується насіння, яке було відокремлене від рослини з видаленням качанів, лушпиння, стебел, лушпиння, волосся або м'якоті. Таким чином, наприклад, можна використовувати насіння, яке було зібрано, очищено та висушено до вмісту вологи менше 15 % за вагою. В якості альтернативи також можна використовувати насіння, яке було висушене, наприклад, оброблене водою після сушіння, а потім знову висушене.

Під час обробки насіння необхідно, загалом кажучи, переконатися, що кількість композиції за винаходом та/або інших добавок, які застосовуються до насіння, вибрано таким чином, щоб проростання насіння не зазнало негативного впливу, і /або щоб рослина, яка вийшла з насіння, не була пошкоджена. Зокрема, це стосується активних інгредієнтів, які можуть виявляти фітотоксичну дію при певних дозах застосування.

Сполука (I), яка може бути використана згідно з винаходом, може бути перетворена в звичайні композиції для протруювання насіння, такі як розчини, емульсії, суспензії, порошки, піни, суспензії або інші композиції для нанесення покриття на насіння, а також композиції УНО.

Ці рецептури готують відомим способом шляхом змішування сполуки (I) із звичайними допоміжними речовинами, такими як, наприклад, звичайні наповнювачі, а також розчинники або розріджувачі, барвники, змочувачі, диспергатори, емульгатори, антисипінувачі, консерванти, вторинні загусники, клейкі речовини, гібереліни, а також вода.

Барвники, які можуть бути присутніми в композиціях для протруювання насіння, які можна використовувати згідно з винаходом, включають всі барвники, які звичайні для таких цілей. У цьому контексті можна використовувати не тільки пігменти, які мають низьку розчинність у воді, а й водорозчинні барвники.

Змочувачі, які можуть бути присутніми в композиціях для протруювання насіння, які можна використовувати згідно з винаходом, включають усі речовини, які сприяють змочуванню і які є звичайними у композиціях активних агрохімічних інгредієнтів. Переважно можна використовувати алкілнафталінсульфонати, такі як діізопропіл- або діізобутилнафталінсульфонати.

Диспергатори та/або емульгатори, які можуть бути присутніми в композиціях для протруювання насіння, які можна використовувати відповідно до винаходу, включають усі неіонні, аніонні та катіонні диспергатори, які є звичайними у композиціях активних агрохімічних інгредієнтів. Переважно можна використовувати неіонні або аніонні диспергатори або суміші неіонних або аніонних диспергаторів. Відповідними неіонними диспергаторами є, зокрема, блок-співлімери етиленоксид-пропіленоксид, полігліколеві етери алкілфенолу, а також полігліколеві етери тристирилфенолу, а також їх фосфатовані або сульфатовані похідні. Відповідними аніонними диспергаторами є, зокрема, лігносульфонати, солі поліакрилової кислоти та арилсульфонат-формальдегідні конденсати.

Піногасники, які можуть бути присутніми в композиціях для протруювання насіння, які можна використовувати згідно з винаходом, включають усі інгібітори піни, які звичайні в композиціях активних агрохімічних інгредієнтів. Переважно можна використовувати силіконові піногасники та стеарат магнію.

Консерванти, які можуть бути присутніми в композиціях для протруювання насіння, які можна використовувати згідно з винаходом, включають усі речовини, які можуть бути використані для таких цілей в агрохімічних композиціях. Приклади включають дихлорофен і геміформальбензиловий спирт.

Вторинні загусники, які можуть бути присутніми в композиціях для протруювання насіння, які можна використовувати згідно з винаходом, включають усі речовини, які можуть бути використані для таких цілей в агрохімічних композиціях. Ті, які вважаються переважними, включають похідні целюлози, похідні акрилової кислоти, ксантан, модифіковані глини та високодисперсний діоксид кремнію.

Зв'язувальні агенти, які можуть бути присутніми в композиціях для протруювання насіння, які можна використовувати згідно з винаходом, включають усі звичайні зв'язувальні речовини, які можна використовувати в продуктах для протруювання насіння. Переважно можна згадати полівінілпіролідон, полівінілацетат, полівініловий спирт і тилозу.

Гібереліни, які можуть бути присутніми в композиціях для протруювання насіння, які можна використовувати згідно з винаходом, переважно включають гібереліни A1, A3 (= гіберелінова кислота), A4 і A7, причому гіберелінова кислота є особливо переважною.

Композиції для протруювання насіння, які можна використовувати відповідно до винаходу, можна використовувати або безпосередньо, або після попереднього розведення водою, для обробки насіння будь-якого з широкого спектру типів. Відповідно, концентрати або препарати, отримані з них шляхом розведення водою, можуть бути використані для протруювання насіння зернових культур, таких як пшениця, ячмінь, жито, овес і тритикале, а також насіння кукурудзи, рису, ріпаку, гороху, квасолі, бавовни, соняшник і буряк, або насіння будь-яких різноманітних овочів. Композиції для протруювання насіння, які можна використовувати згідно з винаходом, або їх розбавлені препарати також можна використовувати для протруювання насіння трансгенних рослин. У цьому випадку додаткові синергетичні ефекти можуть виникнути у взаємодії з речовинами, утвореними через експресію.

Для обробки насіння композиціями для протруювання насіння, які можна використовувати згідно з винаходом, або препаратами, виготовленими з них шляхом додавання води у відповідне змішувальне обладнання включає все таке обладнання, яке зазвичай можна використовувати для протруювання насіння. Зокрема, процедура під час протруювання насіння полягає в тому, щоб помістити насіння в змішувач, додати конкретну бажану кількість

композиції для протруювання насіння, або як таку, або після попереднього розведення водою, і змішувати до однорідного розподілу рецептури по насінню. Після цього може відбутися операція сушіння.

Норма застосування композицій для протруювання насіння, які можуть бути використані згідно з винаходом, може змінюватись у відносно широкому діапазоні. Це визначається конкретною кількістю сполуки (I) у композиціях і насінням. Норми внесення у випадку сполуки (I) зазвичай становлять від 0,001 до 50 г на кілограм насіння, переважно від 0,01 до 15 г на кілограм насіння. Наприклад, в одному аспекті спосіб включає нанесення сполуки (I) на насіння, де норма нанесення сполуки (I) становить щонайменше приблизно 0,1 грам на кілограм насіння або щонайменше 0,15 грам на кілограм насіння, 0,3 грама на кілограм насіння, 0,45 грама на кілограм насіння, 0,6 грама на кілограм насіння, 0,75 грама на кілограм насіння або 0,9 грама на кілограм насіння. Спосіб може включати застосування сполуки (I) у нормі внесення від 0,3 до 0,9, від 0,45 до 0,75 або від 0,5 до 0,6 грамів на кілограм насіння.

Композицію для обробки насіння можна наносити на насіння за допомогою будь-якої стандартної методики обробки насіння, включаючи, але не обмежуючись, змішування в контейнері (наприклад, пляшці або мішку), механічне нанесення, перекидання, розпилення, занурення та праймування твердої матриці. Будь-який звичайний активний або інертний матеріал можна використовувати для контактування насіння з композицією для обробки насіння, такий як звичайні матеріали для нанесення плівкового покриття, включаючи, але не обмежуючись, матеріали для нанесення плівкового покриття на водній основі.

Наприклад, композиція для обробки насіння може бути введена на або в насіння за допомогою праймування твердої матриці. Наприклад, певну кількість композиції для обробки насіння можна змішати з твердим матричним матеріалом, а потім насіння можна помістити в контакт із твердим матричним матеріалом на певний період, щоб композиція для обробки насіння могла бути введена в насіння. Насіння потім можна необов'язково відокремити від матеріалу твердої матриці та зберігати або використовувати, або суміш матеріалу твердої матриці та насіння можна зберігати або висаджувати безпосередньо. Необмежувальні приклади корисних твердих матричних матеріалів включають поліакриламід, крохмаль, глину, діоксид кремнію, оксид алюмінію, ґрунт, пісок, полісечовину, поліакрилат або будь-який інший матеріал, здатний поглинати або адсорбувати композицію для обробки насіння протягом певного часу та вивільняти сполуку (I) композиції для обробки насіння на або в насіння. Корисно переконатися, що фунгіцид(и) і матеріал твердої матриці сумісні один з одним. Наприклад, матеріал твердої матриці слід вибирати таким чином, щоб він міг вивільняти сполуку (I) з розумною швидкістю, наприклад, протягом хвилин, годин, днів або тижнів.

Просочення є іншим способом обробки насіння композицією для обробки насіння. Наприклад, насіння рослини можна безпосередньо занурити на певний період часу в композицію для обробки насіння. Протягом періоду, коли насіння занурюється, насіння поглинає або вбирає частину композиції для обробки насіння. Необов'язково, суміш насіння рослин і композиції для обробки насіння можна перемішувати, наприклад, струшуванням, перекидуванням, перекиданням або іншим способом. Після просочення насіння можна відокремити від композиції для обробки насіння та необов'язково висушити, наприклад, шляхом протирання або сушіння на повітрі.

Композиція для обробки насіння може бути нанесена на насіння з використанням звичайних методів і машин для нанесення покриття, таких як технології псевдозрізженого шару, метод вальцювого млина, ротостатичні машини для обробки насіння та барабанні машини для нанесення покриття. Інші методи, такі як грядки з носиками, також можуть бути корисними. Насіння можна попередньо відсортувати перед нанесенням покриття. Після нанесення покриття насіння зазвичай висушують, а потім переміщують у сортувальну машину для сортування. Такі процедури загалом відомі в даній галузі техніки.

Якщо композицію для обробки насіння наносять на насіння у вигляді покриття, насіння можна вкрити за допомогою різноманітних способів, відомих у даній галузі техніки. Наприклад, процес нанесення покриття може включати розпилення композиції для обробки насіння на насіння під час перемішування насіння у відповідному обладнанні, такому як стакан або тарілковий гранулятор.

При нанесенні покриття на насіння у великому масштабі (наприклад, у промислових масштабах) покриття на насіння можна наносити за допомогою безперервного процесу. Як правило, насіння вводиться в обладнання для обробки (таке як стакан, міксер або гранулятор) або за вагою, або за швидкістю потоку. Кількість композиції для обробки, яка вводиться в обладнання для обробки, може змінюватись залежно від маси насіння, яке буде покрито, площі поверхні насіння, концентрації фунгіциду(ів) та/або інших активних інгредієнтів у композиції для обробки, бажаної концентрації на готовому насінні тощо. Композицію для обробки можна наносити на насіння різноманітними способами, наприклад, розпилювальною насадкою або обертовим диском. Кількість рідини може бути визначена за допомогою аналізу композиції та необхідної норми активного інгредієнта, необхідного для ефективності. Оскільки насіння потрапляє в обладнання для обробки насіння можна обробити (наприклад, розпиленням або розбризкуванням композиції для обробки насіння) і пропустити через протруювач під постійним рухом/перекиданням, де воно може бути рівномірно покрите та висушене перед зберіганням або використанням.

Альтернативно, покриття на насіння можна наносити за допомогою періодичного процесу. Наприклад, відома маса насіння може бути введена в обладнання для обробки (таке як стакан, міксер або гранулятор). Відомий об'єм композиції для обробки насіння може бути введений в обладнання для обробки зі швидкістю, яка дозволяє рівномірно наносити композицію для обробки насіння на насіння. Під час внесення насіння можна змішувати, наприклад, шляхом обертання або перемішування. Насіння можна додатково висушити або частково висушити під час операції перемішування. Після повного нанесення покриття оброблений зразок можна перенести в зону для подальшого сушіння або додаткової обробки, використання або зберігання.

У додатковому альтернативному варіанті реалізації покриття на насіння можна наносити за допомогою напівперіодичного процесу, який включає ознаки кожного з варіантів періодичного процесу та безперервного процесу, викладених вище.

Насіння можна покрити в лабораторному комерційному обладнанні для обробки, такому як стакан, міксер або

тарілковий гранулятор, вводючи відому вагу насіння в протруювач, додаючи бажану кількість композиції для обробки насіння, перекидаючи або обертаючи насіння та поміщаючи його на підносі для повного висихання.

Насіння також можна покрити, помістивши відому кількість насіння у пляшку з вузьким горлом або ємність із кришкою. Під час перемішування в ємність можна додати бажану кількість композиції для обробки насіння. Насіння перемішують до тих пір, поки воно не буде покрито композицією для обробки. Після нанесення покриття на насіння його можна додатково висушити, наприклад, на таці.

Оброблене насіння також може бути покрито плівкою для захисту інсектицидного покриття. Такі покриття відомі в даній галузі техніки і можуть бути нанесені з використанням звичайних методів нанесення плівкового покриття в киплячому шарі та барабані. Покриття можна наносити на насіння, яке було оброблено будь-яким із способів обробки насіння, описаних вище, включаючи, але не обмежуючись, праймування твердою матрицею, просочення, покриття та розпилення, або будь-яким іншим способом обробки насіння, відомим у даній галузі техніки.

[Композиція для обробки насіння, рослин або ґрунту]

Інший варіант реалізації цього винаходу, як правило, відноситься до композиції для обробки, що містить сполуку (I), для використання відповідно до способів або для одержання обробленого насіння, описаних тут.

У деяких варіантах композиція для обробки може бути водною композицією.

Як правило, композиції для обробки, описані в цьому документі, можуть містити будь-які допоміжні речовини, ексципієнти або інші бажані компоненти, відомі в даній галузі техніки. Наприклад, у деяких варіантах реалізації композиція для обробки додатково містить поверхнево-активну речовину.

Приклади аніонних поверхнево-активних речовин включають алкілсульфати, спиртсульфати, спиртові етерсульфати, альфа-олефісульфонати, алкіларилетерні сульфати, арилсульфонати, алкілсульфонати, алкіларилсульфонати, сульфосукцинати, моно- або дифосфатні етери поліалкоксильованих алкілових спиртів або алкілфенолів, моно- або дисульфосукцинатні етери спиртів або поліалкоксильованих алканолів, карбоксилати спиртів, карбоксилати фенолу. В одному варіанті реалізації поверхнево-активна речовина являє собою алкіларилсульфат.

Необмежувальні приклади комерційно доступних аніонних поверхнево-активних речовин включають додецилсульфат натрію (Na-DS, SDS), MORWET D-425 (натрієва сіль конденсату алкілнафталінсульфонату, доступна від Akzo Nobel), MORWET D-500 (натрієва сіль конденсату алкілнафталінсульфонату з блок-сополімером, доступна від Akzo Nobel), натрієва сіль додецилбензолсульфоїкислоти (Na-DBSA) (доступна від Aldrich), дифенілоксиддисульфат, конденсат нафталіноформальдегіду, DOWFAX (доступний від Dow), диіксилсульфосукцинат і діоктилсульфосукцинат, алкілнафталінсульфонатні конденсати та їх солі.

Приклади неіоногенних поверхнево-активних речовин включають етери сорбіту, етоксильовані етери сорбіту, алкоксильовані алкілфеноли, алкоксильовані спирти, блок-співполімерні етери та похідні ланоліну. Відповідно до одного з втілень, поверхнево-активна речовина містить алкілетерний блок-співполімер.

Необмежувальні приклади катіонних поверхнево-активних речовин включають моноалкілчетвертинний амін, поверхнево-активні речовини на основі амідів жирних кислот, амідоамін, імідазолін і полімерні катіонні поверхнево-активні речовини.

У деяких варіантах реалізації композиція для обробки містить співрозчинник на додаток до води. Необмежувальні приклади співрозчинників, які можна використовувати, включають етиллактат, суміші співрозчинників метилсоєт/етиллактат (наприклад, STEPOSOL, доступний від Stepan), ізопропанол, ацетон, 1,2-пропандіол, н-алкілпіролідони (наприклад, серії AGSOLEX, доступні від ISP), олії на основі нафти (наприклад, серії AROMATIC і серії SOLVLESSO, доступні від Exxon Mobil), ізопарафінові рідини (наприклад, серії ISOPAR, доступні від Exxon Mobil), циклопарафінові рідини (наприклад, NAPPAR 6, доступні від Exxon Mobil), мінеральні спирти (наприклад, серія VARSOL, доступна від Exxon Mobil), і мінеральні олії (наприклад, парафінова олія).

Приклади комерційно доступних органічних розчинників включають пентадекан, ISOPAR M, ISOPAR V і ISOPAR L (доступні від Exxon Mobil).

У деяких варіантах реалізації, композиція для обробки, що містить сполуку (I), може бути сформульована, змішана в резервуарі для обробки насіння, нанесена на насіння шляхом нанесення покриття або об'єднана з одним або декількома додатковими активними інгредієнтами. Додаткові активні інгредієнти можуть містити, наприклад, інсектицид, фунгіцид або біологічний агент. У деяких варіантах реалізації композиція для обробки містить сполуку (I) та інший пестицид, наприклад, нематоцид, інсектицид, фунгіцид та/або гербіцид.

У деяких варіантах реалізації композиція для обробки містить сполуку (I) і біологічний агент. В одному варіанті реалізації, композиція для обробки містить сполуку (I) як єдиний інсектицид; в іншому варіанті реалізації композиція для обробки містить сполуку (I) як єдиний нематоцид, інсектицид або фунгіцид (тобто відсутній інший нематоцид, інсектицид або фунгіцид).

Приклади додаткових активних інгредієнтів наведено нижче.

(Діюча речовина інсектициду або акарициду)

Це активні інгредієнти інсектицидів або акарицидів, механізм дії яких класифікується кодом IRAC.

Приклади інсектицидного або акарицидного засобу, механізм дії якого класифікується кодом IRAC, включають (1A) інгібітор ацетилхолінестерази (AChE), (1B) інгібітор ацетилхолінестерази (AChE) (фосфорорганічний), (2) ГАМК-залежний блокатор каналів хлорид-іонів (іон хлору), (3A) модулятор натрієвих каналів (піретроїд), (3B) модулятор натрієвих каналів (ДДТ), (4) конкурентний модулятор нікотинового ацетилхолінового рецептора (nAChR), (5) алостеричний модулятор нікотинового ацетилхолінового рецептора (nAChR), (6) алостеричний модулятор глутамат-залежного хлорид-іонного (іонного) каналу (GluCl), (7) аналоги ювенільного гормону, (8) інші неспецифічні (багатосайтові) інгібітори, (9) модулятор каналу TRPV хордотонального органу, (10) інгібітор росту акарі, (11) агент, що руйнує внутрішню мембрану середньої кишки комахи, (12) інгібітор мітохондріальної АТФ-синтази, (13) роз'єднувач окисного фосфорилування, який порушує градієнт протонів, (14) блокатор каналів нікотинового ацетилхолінового рецептора (nAChR), (15) інгібітор біосинтезу хітину типу 0, (16) інгібітор біосинтезу

хітину типу 1, (17) інгібітор линьки комах, (18) агоніст рецептора гормону линьки (екдизон), (19) агоніст рецептора октопаміну, (20) інгібітор комплексу III мітохондріального транспортного ланцюга електронів, (21) інгібітор комплексу I мітохондріального транспортного ланцюга електронів (MET I), (22) блокатор потенціалзалежного натрієвого каналу, (23) інгібітор ацетил-КоА-карбоксилази, (24) інгібітор комплексу IV мітохондріального транспортного ланцюга електронів, (25) інгібітор комплексу III мітохондріального транспортного ланцюга електронів, (28) модулятор ріанодинового рецептора, (29) модулятор хордотонального органу (мішень не уточнена), (30) алостеричний модулятор ГАМК-залежного хлорид-іонного (іонного) каналу та (UN) агент з неясним або невідомим механізмом дії.

Конкретні приклади вищеописаних сполук наведені нижче.

(1A) Інгібітор ацетилхолінергастери (AChE):

Аланікарб, Алдікарб, Бендіокарб, Бенфуракарб, Бутокарбоксим, Бутоксікарбоксим, Карбарил, Карбофуран, Карбосульфат, Етіофенкарб, Фенобукарб, Форметанат, Фуратіокарб, Ізопрокарб, Метіокарб, Метоміл, Метолкарб, Оксам Пірімікарб, Пропоксур, Тіодикарб, Тіофанокс, Тріазамат, Триметакарб, ХМС, Ксилілкарб.

(1B) Інгібітор ацетилхолінергастери (AChE) (фосфорорганічний):

Ацефат, Азаметифос, Азинфос-етил, Азинфосметил, Кадузафос, Хлоретоксифос, Хлорфенвінфос, Хлормефос, Хлорпірифос, Хлорпірифос-метил, Кумафос, Ціанофос, Деметон-S-метил, Діазинон, Дихлофос/ДДВП, Дикротофос, Диметоат, Диметилвінфос, Дисульфотон, EPN, Етіон, Етопрофос, Фамфур, Фенаміфос, Фенітротіон, Фентіон, Фостіазат, Гептенофос, Іміціафос, Ізофенфос, Ізопропіл О-(метоксиамінотіофосфорил)Саліцилат, Ізоксатіон, Малатіон Мекарбам, Метамідофос, Метідатіон, Мевінфос, Монокротофос, Налед, Ометоат, Оксидеметон-метил, Паратіон, Паратіон-Метил, Фентоат, Форат, Фозалон, Фосмет, Фосфамідон, Фоксим, Піріміфос-метил, Профенофос, Пропетамфос, Протіофос, Піраклофос, Пірадафентіон, Квінальфос, Сульфотеп, Тебупіримфос, Темефос, Тербуфос, Тетрахлорвінфос, Тіометон, Тріазофос, Трихлорфон, Вамідотіон.

(2) ГАМК-залежний блокатор каналів хлорид-іонів (іон хлору):

Хлордан, Ендосульфат, Етіпрол, Фіпроніл, Флуфіпрол.

(3A) Модулятор натрієвих каналів (піетроїд):

Акринатрин, Алетрин, d-цис-транс-Алетрин, d-транс-Алетрин, Біфентрин, Біоалетрин, Біоалетрин S-циклопентеніл-ізомер, Біорезметрин, Циклопротрин, Цифлутрин, β-Цифлутрин, Цигалотрин, λ-Цигалотрин, γ-Цигалотрин, Циперметрин, α-Циперметрин, β-Циперметрин, θ-Циперметрин, ζ-Циперметрин, Цифенотрин [(1R)-транс-ізомери], Дельтаметрин, Емпентрин [(EZ)-(1R)-ізомери], Есфенвалерат, Етофенпрокс, Фенпропатрин, Фенвалерат, Флутитринат, Флуметрин, т-Флувалінат, Халфенпрокс, Іміпротрин, Кадетрин, Перметрин, Фенотрин [(1R)-транс-ізомери], Праллетрин, Піретрини, Ресметрин, Силафлуофен, Тефлутрин, Тетраметрин, Тетраметрин [(1R)-ізомери], Тралометрин Трансфлутрин, κ-Біфентрин, Хлорпраллетрин, Гептафлутрин, Меперфлутрин, ε-Метофлутрин, Момфлуоротрин, ε-Момфлуоротрин, κ-Тефлутрин, Тетраметилфлутрин, Біоетанометрин.

(3B) Модулятор натрієвих каналів (ДДТ):

ДДТ, метоксиклор.

(4) Конкурентний модулятор нікотинного ацетилхолінового рецептора (nAChR):

Ацетаміпрід, Клотанідин, Динотефуран, Імідаклопрід, Нітенпірам, Тіаклопрід, Тіаметоксам, Нікотин, Трифлумезопірім, Клопормезотіаз, Флупірімін.

(5) Алостеричний модулятор нікотинного ацетилхолінового рецептора (nAChR):

Спінеторам, Спіносад.

(6) Алостеричний модулятор каналу хлорид іонів (іонів хлору) глутамату (GluCl):

Абамектин, Емаектин-бензоат, Лепімектин, Мільбекектин, Дорамектин, Епріномектин, Івермектин, Моксидектин, Селамаектин.

(7) Аналоги ювенільних гормонів:

Гідропрен, Кінопрен, Метопрен; Феноксикарб; Пірипроксифен.

(8) Інші неспецифічні (багатосайтові) інгібітори:

Метилбромід, Алкілгалогеніди, Хлорпікрин, Фторид натрію алюмінію, Сульфурилфторид, Бура, Борна Кислота), Октаборат динатрію, Борат натрію, Метаборат натрію, Зубний Камінь, Дазомет, Метам.

(9) Модулятор каналу TRPV хордотонального органу:

Піметрозин, Пірифлухіназон, Афідопіропен.

(10) Інгібітор росту акарі:

Клофентезин, Дифловідазин, Гекситіазокс, Етоксазол.

(11) Засіб, що руйнує внутрішню мембрану середньої кишки комах, що походить від мікроорганізмів:

B.t. subsp. Israelensis, B.t. subsp. Aizawai, B.t. subsp. kurstaki, B.t. subsp. Tenebrionis, B.t. crop протеїни: Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1Fa, Cry1A.105, Cry2Ab, Vip3A, mCry3A, Cry3Ab, Cry3Bb, Cry34Ab1/Cry35Ab1, Bacillus sphaericus.

(12) Інгібітор мітохондріальної АТФ-синтази:

Діафентіурон, Азоциклотин, Цихексатин, Фенбутатин-оксид, Пропаргіт; Тетрадіфон.

(13) Роз'єднувач окисного фосфорилування, який порушує градієнт протонів:

Хлорфенапір, DNOC (4,6-динітро-о-крезол), Сульфлурамід.

(14) Блокатор каналів нікотинного ацетилхолінового рецептора (nAChR):

Бенсултап, Картап гідрохлорид, Тіоциклам, Тіосултап-натрій.

(15) Інгібітор біосинтезу хітину типу 0:

Бістріфлурон, Хлорфлуазурон, Дифлубензурон, Флуциклоксурон, Флуфеноксурон, Гексафлумурон, Луфенурон, Новалрон, Новіфлумурон, Тефлубензурон, Трифлумурон.

(16) Інгібітор біосинтезу хітину типу 1:

Бупрофезин.

(17) Інгібітор линьки комах,

Циромазин.

(18) Агоніст рецептора гормону линьки (екдизон):

Хромафенозид, Галофенозид, Метоксіфенозид, Тебуфенозид.

(19) Агоніст октопамінового рецептора:

Амітраз.

(20) Інгібітор комплексу III мітохондріального транспортного ланцюга електронів,

Гідраметилнон, ацехіноцил, флуакрипірим, біфеназат.

(21) Інгібітор комплексу I мітохондріального транспортного ланцюга електронів (MET I),

Феназаквін, фенпіроксимат, піридабен, піримідифен, тебуфенпірад, толфенпірад, ротенон.

(22) Блокатор потенціалзалежного натрієвого каналу:

Індоксакарб, Метафлумізон.

(23) Інгібітор ацетил-КоА-карбоксилази:

Спіродиклофен, Спіромезифен, Спіротетрамат, Спіропідіон.

(24) Інгібітор комплексу IV мітохондріального транспортного ланцюга електронів:

Al-фосфід, Ca-фосфід, фосфін, Zn-фосфід; Ca-ціанід, Na-ціанід, K-ціанід.

(25) Інгібітор комплексу II мітохондріального транспортного ланцюга електронів:

Цієнопірафен, Цифлуметофен; Піфлубумід.

(28) Модулятор ріанодинового рецептора:

Хлорантраніліпрол, Ціантраніліпрол, Циклоніліпрол, Флубендіамід, Цігалодіамід, Тетрахлорантраніліпрол, Тетрахлорантраніліпрол, Тетраніліпрол.

(29) Модулятор хордотонального органу (мішень не уточнена):

Флонікамід.

(30) Алостеричний модулятор каналу хлоридіонів (іонів хлору) з ГАМК:

Брофланлід, Флуксаметамід, Ізоциклосерам; Афоксоланер, Флураланер, Лотіланер, Сароранер.

(агент UN):

Задірахтин, Бензоксимат, Бромпропілат, Хінометіонат, Дикофол, Лайм Сірчаний, Манкоцеб, Піридаліл, Сірка, Ацинонапір, Бензпірімоксан, Флометохін, Флугексафон, Оксасозсульфіл, Тиклопіразофлор.

(Фунгіцид)

Приклади фунгіциду включають приклади, наведені в класифікації механізму дії фунгіциду на основі FRAC. Зокрема, можна згадати наступні активні інгредієнти.

(1) Інгібітор біосинтезу нуклеїнової кислоти:

(а) інгібітор РНК-полімерази I: беналаксил, беналаксил-М, фуралаксил, металаксил, металаксил-М, оксадиксил, клозилаккон, офурас;

(б) інгібітор аденозиндезамінази: бупіримат, диметиримол, етіримол;

(в) інгібітор синтезу ДНК/РНК: гімексазол, октилінон;

(г) інгібітор ДНК-топоізомерази II: оксолінова кислота.

(2) Інгібітори мітозу та ділення:

(а) інгібітор полімеризації β -тубуліну: беноміл, карбендазим, хлорфеназол, фуберидазол, тіабендазол, тіофанат, тіофанат-метил, діетофенкарб, зоксамид, етабоксам;

(б) інгібітор поділу клітин: пенцикурон;

(в) Інгібітор делокалізації спектриноподібного білка: флуопіколід.

(3) Інгібітор дихання:

(а) інгібітор комплексу I NADH оксидоредуктази: дифлуметорим, толфенпірад;

(б) Інгібітор комплексу II сукцинатдегідрогенази: беноданіл, флутоланіл, мепроніл, ізофетамід, флуопірам, фенфурам, фурмециклокс, карбоксин, оксикарбоксин, тифлузамід, бензовіндіфлупір, біксафен, флуксапіроксад, фураметпір, ізопіразам, пенфлуфен, пентіопірад, седаксан, боскалід, піразифлумід, підіфлуметофен, ізофлуципрам, інпірфлуксам;

(в) Інгібітор комплексу III окиснення убіхінолу Qo: азоксистробін, кумоксистробін, куметоксистробін, еноксистробін, флуфеноксистробін, пікоксистробін, піраоксистробін, піраклостробін, піраметостробін, трилопірікарб, крезоксим-метил, трифлоксистробін, димоксистробін, фенамінстробін, метміностробін, оризастробін, фамоксадон, флуоксастробін, фенамідон, пірибенкарб, мандестробін, метилтетрапрол;

(г) Інгібітор комплексу III убіхінолредуктази Qi: ціазофамід, амісульбром, фенпікоксамід;

(д) Декон'югуючий агент окисного фосфорилування: бінапакрил, мептилдинокап, динокап, флуазинам, феримзон;

(е) інгібітор окисного фосфорилування (інгібітор АТФ-синтази): фентину ацетат, фентину хлорид, фентину гідроксид;

(є) інгібітор продукції АТФ: силтіофам;

(ж) Комплекс III: Qx (невідомий) інгібітор цитохром bc1 (убіхінонредуктази): аметоктрадин.

(4) Інгібітор синтезу амінокислот і білка:

(а) Інгібітор біосинтезу метіоніну: андприм, ципродиніл, мепаніпірим, піриметаніл;

(б) Інгібітор синтезу білка: бластицидин-S, касугаміцин, касугаміцину гідрохлорид, стрептоміцин, окситетрациклін.

(5) Інгібітор сигнальної трансдукції:

(а) інгібітор сигнальної трансдукції: хіноксифен, прохіназид;

(б) MAP/інгібітор гістидинкінази в трансдукції осмотичного сигналу: фенпіклоніл, флудіоксоніл, хлосолінат, іпродіон, процимідон, вінклозолін.

(б) Інгібітор синтезу ліпідів та клітинних мембран:

(а) Біосинтезу фосфоліпідів, інгібітор метилтрансферази: едіфенфос, іпробенфос, піразофос, ізопротіолан;

(б) Пероксили ліпідів: біфеніл, хлоронеб, дихлоран, квінтозен, текназен, толклофос-метил, етридіазол;
(в) Засоби, що діють на клітинну мембрану: йодокарб, пропамокарб, пропамокарб-гідрохлорид, пропамокарб-фосетилат, протіокарб;

(г) Мікроорганізми, що порушують клітинну мембрану патогена: штам *Bacillus subtilis* (*Bacillus subtilis*), штам *Bacillus subtilis* QST713, штам *Bacillus subtilis* FZB24, штам *Bacillus subtilis* MBI600, *Bacillus subtilis*, штам D747, *Bacillus amyloliquefaciens*;

(д) Агенти, що порушують клітинні мембрани: екстракт *Melaleuca Alternifolia* (чайного дерева).

(7) Інгібітор біосинтезу стеролів клітинної мембрани:

(а) Інгібітори деметилування в положенні C14 у біосинтезі стеролів: трифорин, пірифенокс, піризоксазол, фенаримол, флурпримідол, нуаримол, імазаліл, імазалілсульфат, окспоконазолу фумарат, пефуразоат, прохлораз, трифлумізол, вініконазол, азаконазол, бітертанол, бромуконазол д, ципроконазол, диклобутразол, дифеноконазол, диніконазол, диніконазол-М, епоксиконазол, етаконазол, фенбуконазол, флухінконазол, флузілазол, флутріафол, фурконазол, фурконазол-цис, гексаконазол, імібенконазол, іпконазол, метконазол, міклобутаніл, пенконазол, пропіконазол, флувінконазол, симеконазол, тебуконазол, тетраконазол, триадимефон, триадименол, тритиконазол, протіоконазол, вориконазол, мефентрифлуконазол;

(б) Інгібітори $\Delta 14$ -редуктази та $\Delta 8 \rightarrow \Delta 7$ -ізомерази в біосинтезі стеролу: альдіморф, додеморф, додеморф ацетат, фенпропіморф, тридеморф, фенпропідин, піпералін, спіроксамін;

(в) Інгібітор 3-кеторедуктази в деметилуванні C4 системи біосинтезу стеролів: фенгексамід, фенпіразамін;

(г) Інгібітор скваленоксидази біосинтезу стеролів: пірибутікарб, нафтифін, тербінафін.

(8) Інгібування синтезу стінок клітин

(а) інгібітор трегалази: валідаміцин;

(б) інгібітор хітинсинтази: поліоксини, поліоксорим;

(в) Інгібітор синтетичного ферменту целюлози: диметоморф, флуморф, піриморф, бентіавалікарб-ізопропіл, іпровалікарб, валіфеналат, мандіпропамід).

(9) Інгібітор біосинтезу меланіну

(а) Інгібітори редуктази біосинтезу меланіну: фталід, пірохілон, трициклазол;

(б) Інгібітор ферменту дегідратації біосинтезу меланіну: карпропамід, диклоцимет, феноксаніл;

(в) Інгібітор біосинтезу меланіну синтезу полікетиду: толпрокарб.

(10) Індуктор стійкості рослин-господарів:

(а) Агент, що впливає на шлях синтезу саліцилової кислоти: ацибензолар-S-метил;

(б) Інші: пробензонал, тіадініл, ізотіаніл, дихлобентіазокс, ламінарин, екстракт рейноутрії сахалінської.

(11) Агенти з невідомою активністю: цимоксаніл, фосетил-алюміній, фосфорна кислота (фосфат), теклофталам, триазоксид, флусульфамід, дикломезин, метасульфокарб, цифлуфенамід, метрафенон, піріофенон, додин, вільна основа додину, флутіаніл.

(12) Реагенти, що мають багатофункціональну точку дії: мідь (сіль міді), бордоська суміш, гідроксид міді, нафталат міді, оксид міді, оксихлорид міді, сульфат міді, сірка, продукт сірки, полісульфід кальцію, фербам, манкоцеб, манеб, манкопер, метірам, полікарбамат, пропінеб, тирам, цинеб, зірам, каптан, каптафол, фолпет, хлороталоніл, дихлофлуанід, толіфлуанід, гуазатин, іміноктадину триацетат, іміноктадину триальбесілат, анілазин, дітіанон, хінометонат, фторімід.

(13) Інші агенти: DBEDC, фторфолпет, гуазатин ацетат, біс(8-хінолінолат) міді (II), пропамідин, хлорпикрин, ципрофурам, агробактерія, бетоксазин, дифеніламін, метилізотіоціанат (MITC), мілдіоміцин, капсаїцин, куфранеб, ципросульфамід, дазомет, дебакарб, дихлорофен, флуметовер, фосетил-кальцій, фосетил-натрій, ірумаміцин, натаміцин, нітратал ізопропіл, оксамокарб, піролінтрин, тебуфлорхін, толніфанід, зариламід, альгофаз, амікартіазол, оксатіапіпролін, метірам цинку, бентіазол, трихлорамід, уніконазол, оксифентіїн, пікарбутразокс, дихлобентіазокс, хінофумелін тіурам, амбам, *agrobacterium radiobacter*, *coniothyrium minitans*, *pseudomonas fluorescens*, *pseudomonas rhodesiae*, *taloromyces flavus*, *trichoderma atroviride*, *erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Bacillus simplex*, *variovorax paradoxus*, *Lactobacillus plantarum*, флорилпікоксамід, пірапропоїн, флуїндапір, амінопірифен, піридахлометил, іпфлуфенохін.

(Регулятор росту рослин)

Для прикладу можна назвати такі регулятори росту рослин.

Абсцизова кислота, кінетин, бензиламінопурин, 1,3-дифенілсечовина, форхлорфенурон, тідіазурон, хлорфенурон, дигідрозеатин, гіберелін А, гіберелін А4, гіберелін А7, гіберелін А3, 1-метилциклопропан, N-ацетиламіноетоксивінілгліцин (авігліцин), амінооксид ацетат, нітрат срібла, хлорид кобальту, IAA, 4-CPA, клопроп, 2,4-D, MCPB, індол-3-бутират, дихлорпроп, фенотіол, 1-нафтилацетамід, етихлорат, флорифонак, гідрозид малеїнової кислоти, 2,3,5-трийодобензойна кислота, саліцилова кислота, метилсаліцилат, (-)-жасмонова кислота, метилжасмонат, (+)-стригол, (+)-дезоксистригол, (+)-оробанхол, (+)-сорголактон, 4-оксо-4-(2) -фенілетил)аміномасляна кислота, етефон, хлормекват, мелікват хлорид, бензиладенін, 5-амінолевулінова кислота, дамінозид.

В одному переважному варіанті реалізації сполука (I) використовується для контролю щонайменше однієї комахи, показаної нижче:

(1) Ряд Жорсткокрилі:

Родина Elateroidea, особливо види Agriotes, наприклад, *Agriotes linneatus*, *Agriotes mancus*, *Agriotes obscurus*;

Родина Scarabaeidae, особливо види Popillia, такі як *Popillia japonica*;

Родина Chrysomelidae, особливо види Aulacophora, такі як *Aulacophora femoralis*; Види Bruchus, такі як *Bruchus rufimanus*, *Bruchus pisorum*; види Callosobruchus, такі як *Callosobruchus chinensis*; Види Cassida, такі як *Cassida nebulosa*; види Chaetocnema, такі як *Chaetocnema concinna*; види Diabrotica, такі як *Diabrotica barberi*, *Diabrotica undecimpunctata howardi*, *Diabrotica undecimpunctata undecimpunctata*, *Diabrotica virgifera virgifera*, *Diabrotica virgifera zea*, особливо *Diabrotica balteata*; види Leptinotarsa, такі як *Leptinotarsa decemlineata*; види

Oulema, такі як *Oulema oryzae*; Види *Phaedon*, такі як *Phaedon armoraciae*, *Phaedon cochleariae*, *Phaedon concinnus*, *Phaedon cyanescens*, *Phaedon desotonis* (жук-листоїд), *Phaedon laevigatus* (жук-листоїд), *Phaedon oviformis*, *Phaedon prasinellus*, *Phaedon purpureus*, *Phaedon tumidulus*, *Phaedon viridis*; Види *Phyllotreta* такі як *Phyllotreta striolata*, *Phyllotreta nemorum*, *Phyllotreta aeneicollis*, *Phyllotreta albionica* (капустяна блошка), *Phyllotreta armoraciae* (хрінова блошка), *Phyllotreta bipustulata* (лісова блошка), *Phyllotreta chalybeipennis*, *Phyllotreta conjuncta*, *Phyllotreta cruciferae* (хрестоцвітний білошк), *Phyllotreta denticornis*, *Phyllotreta lewisii*, *Phyllotreta liebecki*, *Phyllotreta punctulata* (редькова білошка), *Phyllotreta pusilla* (західна чорна блошиця), *Phyllotreta ramosa* (західна смугаста блошка), *Phyllotreta robusta* (садова білошка), *Phyllotreta striolata* (смугаста блошиця), *Phyllotreta undulata* (мала смугаста блошиця), *Phyllotreta zimmermanni* (циммерманівська блошиця); види *Psylliodes*, такі як *Psylliodes angusticollis*, *Psylliodes affinis*, *Psylliodes chrysocephala* (капустяна білошка), *Psylliodes convexior* (жук хмелевий), *Psylliodes credens*, *Psylliodes napi*, *Psylliodes punctulatus* (жук хмелевий);

(2) Ряд напівкрилі:

Родина *Delphacidae* (особливо *Nilaparvata lugens*) і родина *Aphididae*, види *Aphis*, такі як *Aphis citricola*, *Aphis craccivora*, *Aphis fabae*, *Aphis forbesi*, *Aphis glycines*, *Aphis gossypii*; види *Myzus*, такі як *Myzus ascalonicus*, *Myzus cerasi*, *Myzus ligustri*, *Myzus ornatus*, *Myzus persicae*, *Myzus nicotianae*; особливо види *Rhopalosiphum*, такі як *Rhopalosiphum maidis*, *Rhopalosiphum oxyacanthae*, *Rhopalosiphum rufiabdominale*, особливо *Rhopalosiphum padi*;

(3) Ряд Лускокрилі

види *Agrotis*, такі як *Agrotis segetum*, *Agrotis ipsilon*; особливо види *Spodoptera*, такі як *Spodoptera eridania*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera praefica*, особливо *Spodoptera frugiperda*.

В одному більш переважному варіанті реалізації сполука (I) використовується для боротьби або у формі обробки насіння, або у формі екзогенної обробки (бажано при внесенні в борозну) принаймні одного шкідника, вибраного з групи, що складається з ґрунтових шкідників, такі як *Diabrotica balteata*, *Diabrotica virgifera*, види *Popillia*, види *Agriotes* та інші жорсткокрилі шкідники, такі як *Phaedon cochleariae*, лускокрилі шкідники, такі як *Agrotis segetum*, *Spodoptera frugiperda*, афідні шкідники, такі як *Rhopalosiphum padi*, *Myzus persicae*, *Aphis gossypii* та лійки, такі як *Nilaparvata lugens*.

[Аспекти даного винаходу]

Один аспект цього винаходу відноситься до способу боротьби з комахами, що включає стадію нанесення сполуки (I) на насіння у формі обробки насіння перед посівом або у формі екзогенної обробки насіння (Аспект 1).

Спосіб згідно з аспектом 1, де насінням є насіння ріпаку, насіння кукурудзи, насіння зернових культур, насіння сої або насіння рису, переважно насіння ріпаку, насіння кукурудзи, насіння пшениці, насіння ячменю, насіння сої або насіння рису, більш переважно насіння кукурудзи, насіння ячменю, або насіння рису, і найбільш переважно насіння кукурудзи.

Спосіб згідно з аспектом 1, де комаха є личиною, що живе в ґрунті.

Спосіб згідно з аспектом 1, де комаху вибирають із групи, що складається з *Diabrotica balteata*, *Diabrotica virgifera*, видів *Popillia*, видів *Agriotes*, видів *Bruchus*, видів *Phyllotreta*, *Phaedon cochleariae*, *Agrotis segetum*, *Spodoptera frugiperda*, *Rhopalosiphum padi*, *Myzus persicae*, *Aphis gossypii* і *Nilaparvata lugens*.

Спосіб за аспектом 1, де стадію покриття виконують шляхом нанесення покриття на насіння сполукою (I) і необов'язково щонайменше одним додатковим інсектицидом або фунгіцидом.

Спосіб згідно з аспектом 1, де сполуку (I) використовують як єдиний інсектицид.

Спосіб згідно з аспектом 1, де сполуку (I) використовують як єдиний фунгіцид.

Спосіб згідно з аспектом 1, де кількість покриття сполуки (I) становить від 0,05 до 1,5 г/кг насіння.

Спосіб згідно з аспектом 1, де сполуку (I) наносять на насіння у формі екзогенної обробки насіння, при цьому спосіб включає:

- А) прокладання борозни в обробленій землі;
- Б) засівання борозни насінням;
- В) нанесення на борозну композиції, що містить сполуку (I); і
- Г) закриття борозни.

Спосіб згідно з аспектом 1, де сполуку (I) наносять на насіння у формі екзогенної обробки насіння, при цьому спосіб включає:

- А) прокладання борозни в обробленій землі;
- Б) засівання борозни насінням;
- В) нанесення на борозну композиції, що містить сполуку (I); і
- Г) закриття борозни, і

де згаданим насінням є насіння кукурудзи.

Спосіб згідно з аспектом 1, де сполуку (I) наносять на насіння у формі екзогенної обробки насіння, при цьому спосіб включає:

- А) прокладання борозни в обробленій землі;
- Б) засівання борозни насінням;
- В) нанесення на борозну композиції, що містить сполуку (I); і
- Г) закриття борозни;

де згаданим насінням є насіння кукурудзи, і сполука (I) є єдиним інсектицидом на стадії В).

Спосіб згідно з аспектом 1, де сполуку (I) наносять на насіння у формі екзогенної обробки насіння, при цьому спосіб включає:

- А) прокладання борозни в обробленій землі;
- Б) засівання борозни насінням;
- В) нанесення на борозну композиції, що містить сполуку (I); і
- Г) закриття борозни;

де згаданим насінням є насіння кукурудзи, і сполука (I) є єдиним фунгіцидом на стадії В).

Спосіб згідно з аспектом 1, де сполуку (I) наносять на насіння у формі екзогенної обробки насіння, при цьому спосіб включає:

- А) прокладання борозни в обробленій землі;
- Б) засівання борозни насінням;
- В) нанесення на борозну композиції, що містить сполуку (I); і
- Г) закриття борозни;

де згаданим насінням є насіння кукурудзи, і сполука (I) є єдиним нематодцидом на стадії В).

Насіння, покрите шаром, що містить сполуку (I), описану в аспекті 1, або шар, що складається зі сполуки (I), описаної в аспекті 1.

Після детального опису варіантів реалізації стане очевидним, що можливі модифікації та варіації опису без відходу від обсягу доданої формули винаходу.

[ПРИКЛАДИ]

[Приклад біологічного тесту 1]

Перевірка ефективності обробки насіння кукурудзи проти *Agriotes* sp.

(1) Приготування розчину реагенту

Сполуку (I) (30 частин), поверхнево-активну речовину на основі тристирилу (6,0 частин), солі металу діоктилсульфосукцинату (1,5 частини), піногасник на основі силікону (1,2 частини), ксантанову камедь (0,2 частини), 1,2-бензізотіазолін-3 -он (0,1 частини), пропіленгліколь (5,0 частини) і воду (56 частин) змішували з одержанням розчину реагенту.

(2) Протруювання насіння

Насіння кукурудзи покривали розчином реагенту так, щоб оброблена кількість сполуки (I) становила 50 г на 50000 насінин.

Крім того, насіння кукурудзи аналогічно покривали тефлутрином як контрольним агентом, так що кількість для обробки становила 10 г на 50000 насіння.

(3) Метод тестування

Оброблене насіння висаджували в контейнер з 12 насінинами та інокулювали 12 личинками дротяника (*Agriotes* sp.). Контейнер розміщували на відкритому повітрі, і через 42 дні досліджували кількість здорових і пошкоджених рослин, щоб визначити ефективність. Тест повторювали 4 рази.

Співвідношення здорових рослин розраховували за наступною формулою.

Коефіцієнт здорових рослин (%) = $100 \times (\text{кількість здорових рослин} / \text{кількість насінин})$

(4) Результати тестування

В якості сполуки (I) використовували сполуку, представлену формулою (II), і сполуку, представлену формулою (III).

Коефіцієнт здорових рослин без обробки становив 47,9 %, тоді як сполука, представлена формулою (II), показала коефіцієнт здорових рослин 83,3 %, а сполука, представлена формулою (III), показала коефіцієнт здорових рослин 81,3. Сполука (I) показала більш високу ефективність, ніж тефлутрин, який продемонстрував коефіцієнт здорових рослин 62,5 %.

[Приклад біологічного тесту 2]

Перевірка ефективності обробки насіння ріпаку проти *Phyllotreta striolata*

(1) Приготування розчину реагенту

Сполуку (I) (30 частин), поверхнево-активну речовину на основі тристирилу (6,0 частин), сіль металу діоктилсульфосукцинату (1,5 частини), піногасник на основі силікону (1,2 частини), ксантанову камедь (0,2 частини), 1,2-бензізотіазолін-3 -он (0,1 частини), пропіленгліколь (5,0 частини) і воду (56 частин) змішували з одержанням розчину реагенту.

(2) Протруювання насіння

Насіння ріпаку обробляли розчином реагенту так, щоб оброблена кількість сполуки (I) становила 10 г на 100 кг насіння.

(3) Метод тестування

Оброблене насіння висаджували в горщик по 10 насінин і вирощували в теплиці протягом 14 днів. Після цього в кожен горщик інокулювали 5 *Phyllotreta striolata*. Горщики зберігали в кімнаті постійної температури при температурі 25 °C і вологості 65 %. Визначення життя/смерті проводили через 6 днів після випуску комах, а рівень інсектициду розраховували за такою формулою. Тест повторювали 3 рази.

Коефіцієнт дії інсектициду (%) = $(\text{кількість мертвих комах} / \text{кількість досліджуваних комах}) \times 100$

(4) Результати випробувань

В якості сполуки (I) використовували сполуку, представлену формулою (II), і сполуку, представлену формулою (III).

Коефіцієнт інсектицидної дії без обробки становив 0 %, тоді як сполуки, представлені формулами (II) і (III), продемонстрували коефіцієнт інсектицидної дії 100 %, що є високою ефективністю.

[Промислова придатність]

У цьому винаході запропоновано спосіб боротьби з комахами в сільськогосподарських культурах шляхом обробки насіння з використанням специфічної сполуки піридилімідазолу.