



УКРАЇНА

(19) UA (11) 90440 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
A01N 35/04 (2006.01)  
A01P 7/02  
A01P 7/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

**(54) ІНСЕКТИЦИДНА АБО АКАРИЦИДНА КОМПОЗИЦІЯ БІФЕНТРИНУ І ЦІАНОПІРЕТРОЇДІВ, СПОСІБ БОРОТЬБИ З НЕБАЖАНИМИ КОМАХАМИ АБО КЛІЩАМИ**

1

(21) а200809440  
(22) 21.12.2006  
(24) 26.04.2010  
(86) PCT/US2006/049062, 21.12.2006  
(31) 60/752,979  
(32) 22.12.2005  
(33) US  
(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.  
(72) ХЕРРІК РОБЕРТ М., US, УОМЗЛІ МАРК, US, СТЕЙЦ ЧАРЛЬЗ А., US, ХІЛТОН НЕНСІ, US, ЯН ХОЙ С., US, ХЕЙМ Д. КРЕЙГ, US, ГАРСІЯ ХІЛСА, US  
(73) ФМК КОРПОРЕЙШН, US  
(56) US 20050049146. А, 03.03.2005  
US 4 997 970, 05.03.1991  
(57) 1. Інсектицидна або акарицидна композиція, що містить біфентрин і ціанопіретроїд, вибраний із групи: акринатрину, циклопротрину, дельтаметрину, тралометрину, фенвалерату, цифлутрину, бета-цифлутрину, флуцитринату, альфа-циперметрину, бета-циперметрину, тета-циперметрину, дзета-циперметрину, цифенотрину, цигалотрину, лямбда-цигалотрину, есфенвалерату, флувалінату і фенпропатрину.

2

2. Композиція за п.1, де співвідношення біфентрину до ціанопіретроїду складає від (1:99) до (99:1).  
3. Композиція за п.1, де ціанопіретроїд вибраний із групи: дельтаметрину, цифлутрину, альфа-циперметрину, дзета-циперметрину, лямбда-цигалотрину і есфенвалерату.  
4. Композиція за п.1, де ціанопіретроїд є дзета-циперметрином.  
5. Композиція за п.4, де дзета-циперметрин є (R,S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил-(1RS)-цис-транс-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилатом, який був збагачений 1R-цис-S- і 1R-транс-S-ізомерами за допомогою реакції цис:транс суміші циперметрину зі співвідношенням цис:транс 55:45 з каталітичною кількістю хлориду трикаприламонію і карбонату натрію в n-гептані.  
6. Композиція за п.1, яка додатково містить агрономічно прийнятний наповнювач або допоміжний засіб.  
7. Спосіб боротьби з небажаними комахами або кліщами, що включає застосування композиції за п.1 до локусу, де присутні комахи або кліщі або де очікують їх присутність.

Даний винахід стосується інсектицидів. Зокрема винахід надає нові інсектицидні композиції, що містять біфентрин і ціано-піретроїд, які демонструють несподівану інсектицидну дію.

Добре відомо, що комахи, в цілому, можуть завдавати істотної шкоди не тільки зерновим культурам, вирощеним у сільському господарстві, але також і, наприклад, спорудженням і трав'яному покриву, де шкода наноситься комахами, які походять з ґрунту, такими як терміти і білі личинки. Така шкода може привести до втрати на мільйони доларів цінностей, пов'язаних з даним врожаєм, покриттям або спорудженням. Інсектициди і акарициди корисні для боротьби з комахами і кліщами, які можуть заподіювати істотну шкоду зерновим культурам, таким як пшениця, кукуру-

дза, соя, картопля і бавовна, як деякі приклади. Для захисту врожаю бажано застосовувати ефективні хімічні інсектициди і акарициди, які можуть усувати комах і кліщів, без шкоди для врожаїв, і які не спричиняють будь-яких шкідливих дій ссавцям і іншим живим організмам.

Для комерційного сільськогосподарського застосування для більш сприятливої дії було б бажаним комбінування інсектицидів, які мають деякі різні спектри дії і залишкової ефективності для того, щоб дістати вигоду з кожної з індивідуальних інсектицидних властивостей. Суміші, які містять два або більше інсектицидів, застосовували на практиці в галузі техніки для того, щоб дістати вигоду з інсектицидних властивостей індивідуальних компонентів. Наприклад, Патент

(13) C2  
(11) 90440  
(19) UA

США 3899586 розкриває інсектицидну і/або акарицидну композицію, одержувану шляхом змішування N-(3,4,5,6-тетрагідрофталімід)-метил хризантемату з 5-(2-пропініл)фурфурил 3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилатом.

Відповідно до даного винаходу виявлено, що нова інсектицидна композиція, яка включає біфентрин і ціано-піретроїд, демонструє несподіване посилення інсектицидної дії в порівнянні з інсектицидною дією індивідуальних компонентів. Даний винахід також спрямований на нову інсектицидну композицію, що включає біфентрин і ціано-піретроїд у суміші з щонайменше одним агрономічно прийнятним наповнювачем або допоміжним засобом.

Відповідно до даного винаходу, було виявлено, що нова інсектицидна композиція, що включає біфентрин і ціано-піретроїд, демонструє несподіване посилення інсектицидної дії в порівнянні з інсектицидною дією індивідуальних компонентів. Даний винахід також спрямований на нову інсектицидну композицію, що включає біфентрин і ціано-піретроїд у суміші з щонайменше одним агрономічно прийнятним наповнювачем або допоміжним засобом.

Синтетичні піретроїди, які містять ціаногрупу (ціано-піретроїди), є дуже сильними інсектицидами, наприклад, дзета-циперметрин є сильним і швидкодіючим інсектицидом, що бореться із широким спектром гризучих, ссучих і літаючих комах. На додаток до боротьби з гризучими, ссучими і літаючими комахами, піретроїд біфентрин також діє проти багатьох ключових кліщових шкідників і демонструє більш тривалу залишкову дію, ніж дзета-циперметрин. Тепер виявлено, що шляхом комбінування цих двох сильних інсектицидів, спостерігається несподіване посилення інсектицидної дії на певних видах комах. На додаток до того, що вони є дуже сильними і швидкодіючими інсектицидами, ціано-піретроїди часто викликають подразнення шкіри у ссавців. Застосування суміші, яка містить менше біфентрину і менше ціано-піретроїду для досягнення більш високої інсектицидної дії в порівнянні з будь-якою інсектицидною сполукою окремо, дозволяє вирішити екологічну проблему і проблему у відношенні безпеки ссавців.

Особливо, один аспект даного винаходу спрямований на інсектицидну композицію, що включає біфентрин і ціано-піретроїд.

Інший аспект даного винаходу спрямований на інсектицидну композицію, що включає біфентрин і ціано-піретроїд, у суміші з щонайменше одним агрономічно прийнятним наповнювачем або допоміжним засобом.

Інший аспект даного винаходу належить до способів боротьби з комахами шляхом нанесення інсектицидно ефективною кількістю композиції, як сформульовано вище, на локуси сільськогосподарських культур, таких як, без обмеження, хлібні злаки, бавовна, овочі і фрукти, або інші області, де присутні комахи або очікується їхня присутність.

Термін «біфентрин» позначає 2-метилбіфеніл-3-ілметил (Z)-(1R)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпроп-1-еніл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат.

Термін «ціано-піретроїд» позначає інсектицидний піретроїд, який містить ціаногрупу. Ціано-піретроїд вибраний із групи, що складається з, але не обмежений ними:

акринатрин, який є (S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил(Z)-(1R)-цис-2,2-диметил-3-[2-(2,2,2-трифтор-1-трифторметилетоксикарбоніл)вініл]циклопропанкарбоксилатом,

циклопротрин, який є (RS)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил (RS)-2,2-дихлор-1-(4-етоксифеніл)циклопропанкарбоксилат], дельта-метрин[(S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил(1R)-цис-3-(2,2-дибромвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилатом,

тралометрин, який є (S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил (1R)-цис-2,2-диметил-3-[(RS)-1,2,2,2-тетраброметил]циклопропанкарбоксилатом,

фенвалерат, який є (RS)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил (RS)-2-(4-хлорфеніл)-3-метилбутиратом,

цифлутрин є (RS)- $\alpha$ -ціано-4-фтор-3-феноксibenзил (1RS)-цис-транс-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилатом,

бета-цифлутрин, який є реакційною сумішшю, що включає пару енантіомерів (R)- $\alpha$ -ціано-4-фтор-3-феноксibenзил (1S)-цис-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат і (S)- $\alpha$ -ціано-4-фтор-3-феноксibenзил (1R)-цис-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат у відношенні 1:2 з парою енантіомерів (R)- $\alpha$ -ціано-4-фтор-3-феноксibenзил (1S)-транс-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат і (S)- $\alpha$ -ціано-4-фтор-3-феноксibenзил(1R)-транс-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат,

флуцитринат, який є (RS)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил(S)-2-(4-диформетоксифеніл)-3-метилбутиратом,

альфа-циперметрин, який є рацематом, що включає (S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил(1R)-цис-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат і (R)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил (1S)-цис-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат,

бета-циперметрин, який є реакційною сумішшю, що включає дві пари енантіомерів у відношенні приблизно 2:3 (S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил (1R)-цис-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат і (R)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил(1S)-цис-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат з (S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил(1R)-транс-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилатом і (R)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил (1S)-транс-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилатом,

бета-циперметрин, який є реакційною сумішшю, що включає дві пари енантіомерів у відношенні приблизно 2:3 (S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил (1R)-цис-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат і (R)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил(1S)-цис-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилатом і (R)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил (1S)-транс-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилатом,

тета-циперметрин, який є сумішшю 1:1 енантіомерів (R)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил(1S)-транс-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-

диметилциклопропанкарбоксилату і (8)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил(1R)-транс-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилату,

дзета-циперметрин, який є (R,S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил-(1RS)-цис-транс-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-

диметилциклопропанкарбоксилатом, який збагачений ізомерами 1R-цис-S і 1R-транс-S,

цифенотрин, який є (R,S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил-(1R)-цис-транс-2,2-диметил-3-(2-метилпроп-1-еніл)циклопропанкарбоксилатом,

цигалотрин, який є (R,S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил-(Z)-(1RS)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропеніл)-2,2-

диметилциклопропанкарбоксилатом,

лямбда-цигалотрин, який є продуктом реакції, що включає рівні кількості (S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил-(Z)-(1R)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропеніл)-2,2-

диметилциклопропанкарбоксилату і (R)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил-(Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропеніл)-2,2-

диметилциклопропанкарбоксилату,

есфенвалерат, який є (S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил (S)-2-(4-хлорофеніл)-3-метилбутиратом,

флувалінат, який є (RS)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил N-(2-хлор- $\alpha,\alpha,\alpha$ -трифтор-п-толіл)-DL-валінатом, і

фенпропатрин, який є (RS)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил 2,2,3,3-тетраметилциклопропанкарбоксилатом.

Конкретна форма дзета-циперметрину являє собою (R,S)- $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил-(1RS)-цис-транс-3-(2,2-дихлорвініл)-2,2-

диметилциклопропанкарбоксилат, який збагачений ізомерами 1R-цис-S і 1R-транс-S за допомогою способів, розкритих у патентах США 5164411, США 5028731 і США 4997970. Найбільш переважна форма дзета-циперметрину є сумішшю ізомерів, приготовленою способом, розкритим у США 4997970, що починається з 55/45 цис/транс суміші циперметрину з каталітичною кількістю хлориду трикаприламонію (Aliquat<sup>®</sup> 336, Aldrich Chemical Co.) і карбонат натрію в н-гептані. Цей спосіб і наступна процедура ізоляції приводять до отримання дзета-циперметрину, який містить невелику кількість, звичайно 0,6%-1,3%, каталізатора.

Відношення активної речовини біфентрину (ДИ) до ДИ ціано-піретроїду може складати від 1/99 до 99/1. Переважно, відношення ДИ біфентрину до ДИ ціано-піретроїду складає від 1/4 до 4/1. Більш переважно відношення складає від 1/3 до 3/1.

Дана композиція ефективна проти різних комах шкідників і/або кліщових шкідників. Комахи шкідниками і кліщовими шкідниками, до яких дана композиція може бути застосована, є:

Рівнокрилі, які включають, наприклад, попелиці, цикадок, цикад, білокрилок і повстярів; Лус-

кокрилі, які включають, наприклад, метеликів, молей і товстоголовок;

твердокрилі, які включають, наприклад, довгоносоків і жуків;

і Акариди, які включають, наприклад, кліщів і коростяних кліщів.

Ці інсектицидні композиції можна застосовувати на область, в якій бажане придушення комах або в розведеному у воді вигляді для розпилення, або у вигляді дуетів, або у вигляді гранул. Ці склади можуть містити як найменше 0,1%, 0,2% або 0,5% і впритул як найбільше до 95% або більше по масі активної речовини.

Композиції у вигляді дусту є вільно текучими сумішами активної речовини з тонкоподрібненими твердими речовинами, такими як тальк, природні глини, діатоміт, борошно, таке як борошно раковин волоського горіха і насіння бавовнику, і іншими органічними і неорганічними твердими речовинами, що діють як диспергатори і носії для токсиканту; ці тонкоподрібнені тверді речовини мають середній розмір частинок менше приблизно 50 мікрон. Звичайний склад дусту, корисний тут містить 1,0 частину або менше інсектицидної сполуки і 99,0 частин тальку.

Змочувані порошки, також корисні склади для інсектицидів, знаходяться у формі тонкоподрібнених частинок, які легко диспергуються у воді або іншому диспергаторі. Змочуваний порошок, у кінцевому рахунку, застосовують до локусу, де необхідне знищення комах, як у вигляді сухого дусту, так і у вигляді емульсії у воді або іншій рідині. Типові носії для змочуваних порошків включають фулерову землю, каолінітові глини, силікати й інші високоабсорбційні, легкозмочувані неорганічні розріджувачі. Змочувані порошки звичайно готують так, щоб вони містили приблизно 5-80% активної речовини, в залежності від абсорбуючої здатності носія, і звичайно також містять невелику кількість змочувального, диспергуючого або емульгуючого засобу для полегшення диспергування. Наприклад, корисний склад змочуваного порошку містить 80,0 частин інсектицидної сполуки, 17,9 частин глини Пальмето і 1,0 частину лігносульфонату натрію і 0,3 частини сульфонованого аліфатичного поліестеру як засоби зволоження. Додатковий засіб зволоження і/або олія будуть постійно додаватися в змішувальний резервуар для полегшення диспергування на листті рослини.

Іншими корисними складами для інсектицидного застосування є емульгаційні концентрати (ЕС), які є гомогенними рідкими композиціями диспергованими у воді або іншому диспергаторі, і можуть складатися повністю з інсектицидної сполуки і рідкого або твердого емульгуючого засобу, або можуть також містити рідкий носій, такий як ксилол, важкі ароматичні керосини, ізофрон, або інші нелетучі органічні розчинники. Для застосування інсектициду ці концентрати диспергують у воді або іншому рідкому носії і звичайно застосовують шляхом розбризкування на оброблюваній площі. Відсоток по масі істотної активної речовини може змінюватися в залежності від того, яким чином будуть застосовувати композицію, але в

цілому включає 0,5-95% активної речовини по масі інсектицидної композиції.

Текучі склади і концентровані склади концентрованих водяних емульсій (EW) подібні ЕС, за винятком того, що активна речовина суспендується в рідкому носії, в основному у воді. Текучі субстанції, як ЕС, можуть включати одну або кілька поверхнево-активних речовин, і звичайно містити активні речовини в діапазоні 0,5-95%, часто від 10 до 50%, по масі композиції. При застосуванні текучих субстанцій можуть бути розведені водою або іншим рідким засобом, і звичайно наносяться шляхом розбризкування на оброблюваній площі.

Звичайні змочувальні, диспергуючі або емульгуючі засоби, застосовувані в сільськогосподарських складах, включають, але не обмежуються ними, алкільні й алкільні сульфонати і сульфати і їхні натрієві солі; спирти алкільні; поліетерів; сульфатовані вищі спирти; оксиди поліетилену; сульфоновані тваринні і рослинні олії; сульфоновані нафтові олії; складні ефіри жирних кислот і багатоатомних спиртів і продукти приєднання етиленоксиду до таких складних ефірів; і продукти приєднання довголанцюгових меркаптанів і етиленоксиду. Багато інших видів корисних поверхнево-активних речовин є комерційно доступними. Поверхнево-активні речовини, при застосуванні, звичайно включають 1-15% по масі композиції.

Інші корисні склади включають суспензії активної речовини у відносно не летучому розчиннику, такому як вода, кукурудзяна олія, керосин, пропіленгліколь або інші прийнятні розчинники.

Проте, інші корисні склади для внесення інсектицидів включають прості розчини активної речовини в розчиннику, в якому вона повністю розчинна в бажаній концентрації, такому як ацетон, алкільовані нафталіни, ксилол або інших органічних розчинників. Гранульовані склади, де токсикант несуть відносно великі частинки, мають специфічну корисність для повітряного розподілу або для проникнення через полог рослинного покриву. Розпорошувальні під тиском рідини, звичайно аерозолі, в яких активна речовина диспергована в тонкоподрібненому вигляді, у результаті випару низькокипучого диспергуючого розчинника-носія, також можуть бути застосовані. Розчинні у воді або дисперговані у воді гранули є такими, що вільно плавають, не пілять і легко-розчинні у воді або змішуються з водою. При застосуванні фермером у полі, гранульовані склади, концентрати емульсій, текучі концентрати, водяні емульсії, розчини і т. д., можуть бути розведені водою для одержання концентрації активної речовини в діапазоні, приблизно 0,1% або 0,2%-1,5% або 2%.

Інсектицидні склади можуть додатково включати додаткові компоненти, такі як засіб, що запобігає замерзанню, антиспінуєчий засіб і/або біоцид.

Композиції даного винаходу додатково проілюстровані прикладами, приведеними нижче. Приклади служать тільки для ілюстрування винаходу і не повинні бути інтерпретовані як обмежу-

ючі, оскільки додаткові модифікації розкритого винаходу будуть очевидні для фахівців в галузі техніки. Усі такі модифікації вважаються такими, що знаходяться в обсязі винаходу, як визначено у формулі винаходу.

Термін «температура навколишнього середовища», як застосовано тут позначає будь-яку прийнятну температуру, встановлену в лабораторії або іншому робочому приміщенні і, у цілому не нижча приблизно 15°C, але і не вища приблизно 30°C.

#### Приклад 1

Цей приклад демонструє процедуру приготування в співвідношенні 2/1 біфентрину до дзета-циперметрину складу концентрату емульсії.

До 42,32 грамів Aromatic 200 ND (доступний від ExxonMobile Chemicals) додали 8,34 грам розплавленого біфентрину (95,9% активної речовини) і 11,11 грам дзета-циперметрину (36% активної речовини, приготовленої способом, розкритим у Патенті США 4997970). Суміш перемішували при температурі навколишнього середовища механічною мішалкою до утворення гомогенного розчину, у цей час додавали 2,52 грам сульфонованої солі розгалуженого додецилбензолу (Agnique ABS 70AE, доступного від Cognis Corporation), 0,28 грам моноолеату поліетиленгліколю (Agnique PEG 400MO, доступного від Cognis Corporation), 0,84 грам етоксильованої касторової олії (Agnique CSO-36, доступного від Cognis Corporation), 1,96 грам етоксильованої касторової олії (Agnique CSO-25, доступний від Cognis Corporation), 20,00 грам високорозчинної очищеної легкої і важкої парафінової нафтової олії (Sunspray 6N, доступний від Sunoco, Inc) і 0,08 грам оцтової кислоти. Після завершення додавання, агітацію продовжували протягом 10 хвилин для одержання жовтуватого гомогенного розчину.

Можливі інсектицидні композиції оцінювали на дію в листяних визначеннях проти тютюнового листовійки-брунькоїду (*He Po this virescens* [Fabricius]), Колорадського картопляного жука (*Leptinotarsa decemlineata* [Say]), гусениць бавовняної американської совки (*Helicoverpa zea* [Boddie]), бавовняної попелиці (*Aphis gossypii* [Glover]) і кліщика павутинного двоплямистого (*Tetranychus urticae* [Koch]). Кожен тест включав контроль, в яких застосовували склад або дослідний розчин без активних речовин.

У тестах проти тютюнового листовійки-брунькоїду перші дані листя 7-10 денних бавовняних рослин (*Gossypium hirsutum*) опускали в дослідні розчини дослідних складів для забезпечення такої норми внесення як 10ppm активних речовин, біфентрину і дзета-циперметрину (приготовлених способом, розкритим у Патенті США 4997970). Дослідні склади розчиняли дистильованою водою, що містить 10% ацетону і 0,25% неіоногенного детергенту [октилфенолполі(етиленгліколевий ефір)], доступний від Roche Applied Science у вигляді Triton X-100] до прийнятної концентрації. Оброблені рослини транспортували у витяжну шафу, де їх зберігали до висихання листя.

Кожен лист був поміщений в окрему (100×20мм) пластмасову чашку Петри, що містить змочений водою фільтрувальний папір. П'ять тютюнових листовійок-брунькоідів у другій віковій стадії (7 денні) були поміщені в кожну чашку Петри, піклуючись про те, щоб не поранити. Пластмасові кришки поміщали на кожну з чашок, які потім витримували протягом 72 годин при 25°C, 50% відносної вологості з фотоперіодом у 12 годин світла і 12 годин темряви. Наприкінці 72-годинного періоду експозиції чашки відкривали, і рахували кількості мертвих і живих комах. Комахи класифікували як «мертві», якщо їм не вдавалося швидко перевернути себе назад, коли їх перевертали. Застосовуючи підрахунки комах, дію тестованого хімікату виражали у відсотках контролю. Відсоток контролю одержують із загальної кількості мертвих комах (3М) в порівнянні з загальною кількістю комах (3К) у тесті:

$$\% \text{Контролю} = \frac{3М}{3К} \times 100$$

У тестах проти Колорадського картопляного жука листя 6-8 дюймових у висоту рослин томата (*Lycopersicon lycopers*) опускали в дослідні розчини дослідних складів для забезпечення такої норми внесення як 1000ppm активних речовин. Тестові складі розчиняли дистильованою водою, що містить 10% ацетону і 0,25% неіоногенного детергенту [октилфенолполі(етиленгліколевий ефір)<sub>x</sub>, доступний від Roche Applied Science у вигляді Triton X-100] до прийнятної концентрації. Оброблені рослини транспортували у витяжну шафу, де їх зберігали до висихання листя. Для тестів, в яких не було складів активних речовин, тобто застосовували технічну активну речовину; готували вихідний розчин тестового складу. Наприклад, 100ppm вихідний розчин може бути приготовлений шляхом розчинення 4 міліграм тестового складу в 4мл ацетону і додавання розчину до 36мл водяного розчину Triton X-100 (одна крапля Triton X-100, розчинена в 100мл дистильованої води). Додаткові розведення можуть бути зроблені шляхом додавання дистильованої води, що містить 10% ацетону і 0,25% Triton X-100.

Оброблені томатні рослини забирали з їхніх горщиків шляхом зрізання стебел прямо над рівнем ґрунту. Кожну зрізану рослину поміщали в індивідуальні паперові стаканчики на 8 унцій. Десять дорослих Колорадських картопляних жуків вміщували в кожен стаканчик, піклуючись про те, щоб не поранити. Непрозору пластмасову кришку поміщали на кожен стаканчик на 72-годинний період експозиції і витримували при 25°C, 50% відносної вологості з фотоперіодом у 12 годин світла і 12 годин темряви. Наприкінці 72-годинного періоду експозиції чашки відкривали, і рахували кількості мертвих і живих комах. Комахи класифікували як «мертві», якщо їм не вдавалося швидко перевернути себе назад, коли їх перевертали. Застосовуючи підрахунки комах, дію тестованого хімікату виражали у відсотках контролю. Відсоток контролю одержують із загальної кількості мертвих комах (3М) в порівнянні з загальною кількістю комах (3К) у тесті:

$$\% \text{Контролю} = \frac{3М}{3К} \times 100$$

У тестах проти гусениць бавовняної американської совки однодуюмові в діаметрі листові диски, вирізані з листя бавовняної рослини (*Gossypium hirsutum*), занурювали в тестові розчини тестових складів для забезпечення такої високої норми внесення як 1000 ppm активних речовин. Тестові складі розчиняли в дистильованій воді, що містить 10% ацетону і 0,25% неіоногенного детергенту [октилфенолполі(етиленгліколевий ефір)<sub>x</sub>, доступного від Roche Applied Science як Triton X-100] до прийнятної концентрації. Бавовняні г'юти, 0,5 дюймів у діаметрі на 2 дюйми в довжину, просочували дистильованою водою і поміщали в ямки 32-ямкового кошика для вирощування (доступного як Rearing Tray Bio-Fit 32 від C-D International, Pittman, New Jersey), по одному г'юту в ямку. Оброблені листові диски поміщали зверху на бавовняні г'юти, по одному листовому диску на г'ют, і кошик для вирощування поміщали у витяжну шафу, де їх зберігали до висихання листових дисків. Кожен диск заражали 1 гусеницею бавовняної американської совки, що знаходиться наприкінці другої-початку третьої вікової стадії, у шістнадцятьох повторностях для кожної норми внесення, і кошик для вирощування накривали кришкою. Кошики для вирощування витримували в ростовій камері протягом 96 годин при 25°C, 50% відносної вологості і фотоперіоді 12 годин світла/12 годин темряви. Для тестів, в яких не було складів активних речовин, тобто застосовували технічну активну речовину; готували вихідний розчин тестового складу.

Наприклад, 100ppm вихідний розчин може бути приготовлений шляхом розчинення 4 міліграм тестового складу в 4мл ацетону і додавання розчину до 36мл водяного розчину Triton X-100 (одна крапля Triton X-100, розчинена в 100мл дистильованої води). Додаткові розведення можуть бути зроблені шляхом додавання дистильованої води, що містить 10% ацетону і 0,25% Triton X-100.

Наприкінці 96-годинного періоду експозиції кошик для вирощування відкривали, і рахували кількості мертвих і живих комах. Комахи класифікували як «мертві», якщо їм не удавалося швидко перевернути себе назад, коли їх перевертали. Застосовуючи підрахунки комах, дію тестованого хімікату виражали у відсотках контролю. Відсоток контролю одержують із загальної кількості мертвих комах (3М) в порівнянні з загальною кількістю комах (3К) у тесті:

$$\% \text{Контролю} = \frac{3М}{3К} \times 100$$

У тестах проти бавовняної попелиці, листя 6-8 дюймових у висоту рослин томата (*Lycopersicon lycopers*) заражали приблизно 50 бавовняними попелицями шляхом нанесення шматочків листів з рослини томата-хазяїна колонії бавовняної попелиці. Через приблизно 12 годин свіжозараженні листя томата занурювали в тестові розчини тестових складів, щоб забезпечити таку високу нор-

му внесення як 1000ppm активних речовин. Тестові склади розчиняли і розводили при необхідності дистильованою водою, що містить 10% ацетону і 0,25% неіоногенного детергенту [октилфенолполі(етиленгліколевий ефір)<sub>x</sub>, доступного від Roche Applied Science як Triton X-100] до прийнятної концентрації. Після обробки квадрат парафільму поміщали навколо стебла кожної тестової рослини, покриваючи ґрунт кожного горщика, щоб уникнути мертвих попелиць, що падають з листів. Оброблені рослини переносили у витяжну шафу, де їх зберігали до висихання листя. Після висихання горшкові рослини поміщали в кошик, що містить щонайменше один дюйм води. Рослини розташовувалися досить далеко одна від одної, щоб перешкоджати переміщенню попелиць між рослинами. Кошки витримували в ростовій камері протягом 72 годин при 25°C, 50% відносної вологості і фотоперіоді 14 годин світла/10 годин темряви. Для тестів, в яких не було складів активних речовин, тобто застосовували технічну активну речовину; готували вихідний розчин тестового складу. Наприклад, 100ppm вихідний розчин може бути приготовлений шляхом розчинення 4 міліграм тестового складу в 4мл ацетону і додавання розчину до 36мл водяного розчину Triton X-100 (одна крапля Triton X-100, розчинена в 100мл дистильованої води). Додаткові розведення можуть бути зроблені шляхом додавання дистильованої води, що містить 10% ацетону і 0,25% Triton X-100.

Наприкінці 72-годинного періоду експозиції рахували кількість мертвих і живих комах. Комахи класифікували як «мертві», якщо їм не удавалося швидко перевернути себе назад, коли їх перевертали. Застосовуючи підрахунки комах, дію тестованого хімікату виражали у відсотках контролю. Відсоток контролю одержують із загальної кількості мертвих комах (3М) в порівнянні з загальною кількістю комах (3К) у тесті:

$$\% \text{Контролю} = \frac{3\text{М}}{3\text{К}} \times 100$$

У тестах проти кліщків павутинних двоплямистих листя 3-4 дюймових у висоту горшкових рослин квасолі (*Phaseolus vulgaris*) заражали приблизно 50-75 дорослими кліщками павутинними двуплямистими шляхом нанесення шматочків листів рослини квасолі-хазяїна колонії кліщка павутинного двоплямистого на верхню листову поверхню тестової рослини. Через приблизно 1 годину свіжозараженні листя квасолі занурювали в тестові розчини тестових складів, щоб забезпечити таку високу норму внесення як 1000ppm активних речовин. Тестові склади розчиняли і розводили при необхідності дистильованою водою, що містить 10% ацетону і 0,25% неіоногенного детергенту [октилфенолполі(етиленгліколевий ефір)<sub>x</sub>, доступного від Roche Applied Science як Triton X-100] до прийнятної концентрації. Оброблені рослини переносили у

витяжну шафу, де їх зберігали до висихання листя. Після висихання горшкові рослини помістили в кошик, що містить щонайменше один дюйм води. Рослини розташовувалися досить далеко одна від одної, щоб перешкоджати переміщенню кліщків між рослинами. Кошки витримували в ростовій камері протягом 96 годин при 25°C, 50% відносної вологості і фотоперіоді 14 годин світла/10 годин темряви. Для тестів, в яких не було складів активних речовин, тобто застосовували технічну активну речовину; готували вихідний розчин тестового складу. Наприклад, 100ppm вихідний розчин може бути приготовлений шляхом розчинення 4 міліграм тестового складу в 4мл ацетону і додавання розчину до 36мл водяного розчину Triton X-100 (одна крапля Triton X-100, розчинена в 100мл дистильованої води). Додаткові розведення можуть бути зроблені шляхом додавання дистильованої води, що містить 10% ацетону і 0,25% Triton X-100.

Наприкінці 96-годинного періоду експозиції рахували кількості мертвих і живих комах. Комахи класифікували як «мертві», якщо їм не удавалося швидко перевернути себе назад, коли їх перевертали. Застосовуючи підрахунки комах, дію тестованого хімікату виражали у відсотках контролю. Відсоток контролю одержують із загальної кількості мертвих комах (3М) в порівнянні з загальною кількістю комах (3К) у тесті:

$$\% \text{Контролю} = \frac{3\text{М}}{3\text{К}} \times 100$$

Дані цього тесту по інсектицидній дії на тютюнового листовійку-брунькоїда при вибраних нормах внесення надані в Таблиці 2. Дані цього тесту по інсектицидній дії на дорослого Колорадського картопляного жука при вибраних нормах внесення надані в Таблиці 3. Таблиці 2 і 3 також містять інсектицидні результати індивідуально тестованих складів біфентрину (Capture 2EC<sup>®</sup>, доступний від FMC Corporation), і дзета-циперметрину (Mustang Max 0.8EC<sup>®</sup>, доступний від FMC Corporation), так само як результати тестових контролів. Для усіх випадків, викладених у Таблицях 2 і 3, тестовий склад інсектициду включав, % по масі всіх компонентів у загальному складі і (грами): 15,00% (19,45 грам) біфентрину/дзета-циперметрину (відношення біфентрину/дзета-циперметрину представлено в таблиці), 7,00% (5,60 грам) суміші поверхнево-активних речовин, 25,00% (20,00 грам) Sunspray 6N, 52,90% (42,32 грам) aromatic 200 і 0,10% (0,08 грам) оцтової кислоти. Суміш поверхнево-активних речовин включала 3,15% (2,52 грам) Agnique ABS70AE, 0,35% (0,28 грам) Agnique PEG 400 MO, 1,05% (0,84 грам) Agnique CSO-36 і 2,45% (1,96 грам) Agnique CSO-25. Жирні цифри вказують на те, що спостерігалася корисна інсектицидна дія в порівнянні з індивідуальними сполуками.

Таблиця 2

Інсектицидна дія біфентрину і дзета-циперметрину на тютюнового листовійку-брунькоїда (*Heliothis virescens* [Fabricius]) (приготовлений способом, розкритим у патенті США 4997970)

Обробка	Відношення Біфентрин/ дзета-циперметрин	Концентрація Біфентрин (ppm)	Концентрація дзета-циперметрин (ppm)	Загальна концентрація (ppm)	Відсоток смертності
Capture 2EC®	1/0	10,0	0	10,0	100
Capture 2EC®	1/0	5,4	0	5,4	95
Capture 2EC®	1/0	3,0	0	3,0	35
Capture 2EC®	1/0	1,0	0	1,0	20
Mustang Max 0.8EC®	0/1	0	10,0	10,0	90
Mustang Max 0.8EC®	0/1	0	5,4	5,4	65
Mustang Max 0.8EC®	0/1	0	3,0	3,0	40
Mustang Max 0.8EC®	0/1	0	1,0	1,0	30
Біфен/дзета	2/1	6,7	3,3	10,0	95
Біфен/дзета	2/1	3,6	1,8	5,4	90
Біфен/дзета	2/1	2,0	1,0	3,0	80
Біфен/дзета	2/1	0,7	0,3	1,0	55
Біфен/дзета	1/1	5,0	5,0	10,0	90
Біфен/дзета	1/1	2,7	2,7	5,4	85
Біфен/дзета	1/1	1,5	1,5	3,0	70
Біфен/дзета	1/1	0,05	0,05	1,0	40
Біфен/дзета	1/2	3,3	6,7	10,0	100
Біфен/дзета	1/2	1,8	3,6	5,4	90
Біфен/дзета	1/2	1,0	2,0	3,0	75
Біфен/дзета	1/2	0,3	0,7	1,0	35
Біфен/дзета	1/3	2,5	7,5	10,0	90
Біфен/дзета	1/3	1,4	4Д	5,4	79
Біфен/дзета	1/3	0,8	2,3	3,0	85
Біфен/дзета	1/3	0,3	0,8	1,0	65
Біфен/дзета	1/4	2,0	8,0	10,0	100
Біфен/дзета	1/4	1,1	4,3	5,4	95
Біфен/дзета	1/4	0,6	2,4	3,0	85
Біфен/дзета	1/4	0,2	0,8	1,0	56
Контроль	-	0	0	0	0

Як викладено в Таблиці 2, Тестові склади біфентрину і дзета-циперметрину при загальних концентраціях 3,0ppm і менше, забезпечили кращу боротьбу з тютюновим листовійкою-брунькоїдом в порівнянні з індивідуально тестованими складами біфентрину (Capture 2EC®, доступний від FMC Corporation), і дзета-циперметрину (Mustng Max 0.8EC®, доступний від FMC Corporation). Фахівець в галузі техніки очікував би, що суміші біфентрину і

дзета-циперметрину при нормах внесення нижче нормальних будуть демонструвати інсектицидну дію еквівалентну таких індивідуальних інсектицидних сполук. При нормах внесення 3,0ppm і менше, новий склад суміші демонструє аж до подвійної інсектицидної дії інсектицидних сполук при тих нормах внесення і знаходиться в межах інсектицидної дії комерційно запропонованих норм 5,4ppm і 10,0ppm.

Таблиця 3

Інсектицидна дія біфентрину і дзета-циперметрину (приготовлених способом, розкритим у патенті США 4997970) на дорослого колорадського картопляного жука (*Leptinotarsa decemlineata* [Say])

Обробка	Відношення Біфентрин/дзета-циперметрин	Концентрація Біфентрин (ppm)	Концентрація дзета-циперметрин (ppm)	Загальна Концентрація (ppm)	Відсоток смертності
Capture 2EC®	1/0	10,0	0	10,0	35
Mustang Max 0.8EC®	0/1	0	10,0	10,0	30
Біфен/дзета	2/1	6,7	3,3	10,0	90
Біфен/дзета	1/1	5,0	5,0	10,0	95

Продовження таблиці 3

Біфен/дзета	1/2	3,3	6,7	10,0	70
Біфен/дзета	1/3	2,5	7,5	10,0	70
Біфен/дзета	1/4	2,0	8,0	10,0	65
Контроль	-	0	0	0	0

Як викладено в Таблиці 3, Тестові склади біфентрину і дзета-циперметрину при загальній концентрації 10,0 ppm, забезпечили кращу боротьбу з Колорадським картопляним жуком в порівнянні з індивідуально тестованими складами біфентрину (Capture 2EC<sup>®</sup>, доступний від FMC Corporation) і дзета-циперметрину (Mustang Max 0.8EC<sup>®</sup>, доступний від FMC Corporation). Фахівець в галузі техніки очікував би, що суміші біфентрину і дзета-циперметрину будуть демонструвати інсектицидну дію, еквівалентну такому індивідуальних інсектицидних сполук. При тестованих нормах 10,0ppm

інсектицидна дія нового складу суміші демонструвала в два-три рази більшу інсектицидну дію стосовно індивідуальних інсектицидних сполук.

Дані інсектицидної дії на дорослого Колорадського картопляного жука при вибраних нормах внесення, в якому технічні активні речовини не були формульовані, але були розчинені, як описано вище, представлені в Таблиці 4. Жирні і курсивні числа вказують на те, що спостерігалася корисна інсектицидна дія в порівнянні з індивідуальними компонентами.

Таблиця 4

Інсектицидна дія біфентрину і ціано-піетроїдів на дорослого колорадського картопляного жука (*Leptinotarsa decemlineata* [Say])

Ціано піетроїд	Норма внесення (ppm)	% смертності дорослого колорадського картопляного жука			
		Біфентрин .Норма внесення (ppm)			
		0	0,3	1,0	3,0
цифлутрин	0	0	0	0	80
	0,3	10	0	10	60
	1,0	70	70	70	90
	3,0	80	80	100	100
	10,0	100	100	100	100
лямбда-цигалотрин	0	0	0	0	80
	0,3	30	50	70	100
	1,0	100	90	100	100
	3,0	100	100	100	100
	10,0	100	100	100	100
дельта-метрин	0	0	0	0	10
	0,3	0	0	0	0
	1,0	30	60	60	30
	3,0	90	100	90	80
	10,0	100	100	100	100
есфенвалерат <sup>a</sup>	0	0	0	10	70
	0,3	0	0	20	40
	1,0	0	0	10	35
	3,0	5	60	55	45
	10,0	95	85	100	95
альфа-циперметрин	0	0	0	0	10
	0,3	30	0	0	20
	1,0	70	30	10	100
	3,0	100	70	NT	100
	10,0	100	90	100	100

a. % смертності для есфенвалерату і біфентрину є середнім із двох тестів

Дані інсектицидної дії на гусениць бавовняної американської совки при вибраних нормах внесення, в якому технічні активні речовини були розчинені, як описано вище, надані в Таблиці 5. Жирні

і курсивні числа вказують на те, що спостерігалася корисна інсектицидна дія в порівнянні з індивідуальними компонентами.



Таблиця 5

Інсектицидна дія біфентрину і ціано-піретроїдів  
на гусениць бавовняної американської совки (*Heliothis zea* [Boddie])

Ціано піретроїд	Норма внесення (ppm)	% смертності гусениць бавовняної американської совки			
		Біфентрин. Норма внесення (ppm)			
		0,0	0,1	0,3	1,0
цифлутрин	0	6	NT	13	100
	0,3	13	NT	31	63
	1,0	69	NT	88	100
	3,0	100	NT	100	100
	10,0	100	NT	100	100
лямбда-цигалотрин	0	0	6	13	75
	0,3	6	0	13	75
	1,0	31	19	56	100
	3,0	56	75	94	100
	10,0	100	94	100	100
дельта-метрин	0	0	6	13	75
	0,3	6	13	38	94
	1,0	50	56	75	100
	3,0	94	100	100	100
	10,0	100	100	100	100
есфенвалерат	0	0	6	13	75
	0,3	0	0	0	82
	1,0	0	13	13	67
	3,0	13	19	62	100
	10,0	50	88	75	100
альфа-циперметрин	0	0	6	25	63
	0,3	6	12	75	100
	1,0	63	38	63	100
	3,0	100	94	100	100
	10,0	100	100	100	100

Результати інсектицидної дії на бавовняну попелицю при вибраних нормах внесення, в якому технічні активні речовини були розчинені, як описано вище, надані в Таблиці 6. Жирні і курсивні

числа вказують на те, що спостерігалася корисна інсектицидна дія в порівнянні з індивідуальними компонентами.

Таблиця 6

Інсектицидна дія біфентрину  
і ціано-піретроїдів на бавовняну попелицю (*Aphis gossypii* [Glover])

Ціано піретроїд	Норма внесення (ppm)	% смертності бавовняної попелиці			
		Біфентрин. Норма внесення (ppm)			
		0	30,0	100,0	200,0
цифлутрин	0	4	15	30	NT*
	10,0	4	8	58	NT
	30,0	6	13	78	NT
	100,0	9	3	56	NT
лямбда-цигалотрин	0	4	15	30	NT
	10,0	11	22	53	NT
	30,0	11	15	71	NT
	100,0	10	45	80	NT
дельта-метрин	0	2	35	88	100
	30,0	7	11	46	55
	100,0	8	33	63	90
	200,0	19	42	63	100
Есфенвалерат <sup>a</sup>	0	5	34	94	100
	30,0	38	41	93	91

Продовження таблиці 6

	100,0	14	45	92	100
	200,0	15	32	97	93
альфа-циперметрин	0	6	17	100	100
	30,0	7	16	70	69
	100,0	3	10	43	100
	200,0	7	19	50	92

\* NT = не тестували

а. % смертності для есфенвалерату і біфентрину є середнім із двох тестів

Дані інсектицидної дії на Кліщика Павутинного Двоплямистого при вибраних нормах внесення, при яких технічні активні речовини були розчинені, як описано вище, надані в Таблиці 7. Жирні і кур-

сивні числа вказують на те, що спостерігалася корисна інсектицидна дія в порівнянні з індивідуальними компонентами.

Таблиця 7

Інсектицидна дія біфентрину і ціано-піретроїдів на кліщика павутинного двоплямистого (*Tetranychus urticae* [Koch])

Ціано піретроїд	Норма внесення (ppm)	% смертності кліщика павутинного двоплямистого				
		БіфентринНорми внесення (ppm)				
		0	10,0	30,0	60,0	100,0
цифлутрин	0	1	20	66	68	75
	10,0	14	5	24	79	57
	30,0	17	4	46	66	97
	60,0	23	10	100	95	100
	100,0	11	96	42	100	91
лямбда-цигалотрин	0	1	20	66	68	75
	10,0	16	5	83	96	84
	30,0	19	20	95	85	94
	60,0	55	68	100	96	96
	100,0	39	78	93	95	97
дельта-метрин	0	12	9	100	NT*	90
	10,0	3	95	100	NT	100
	30,0	83	100	100	NT	100
	100,0	26	100	97	NT	100
	200,0	16	94	100	NT	100
есфенвалерат	0	12	9	100	NT	90
	10,0	21	35	100	NT	97
	30,0	25	18	98	NT	99
	100,0	71	60	95	NT	100
	200,0	91	98	94	NT	98
альфа-циперметрин	0	4	16	69	NT	100
	10,0	8	23	80	NT	95
	30,0	8	31	87	NT	100
	100,0	16	57	94	NT	91
	200,0	32	46	94	NT	90

\* NT = не тестували

У той час як цей винахід був описаний з акцентом на переважні способи здійснення, фахівцям в галузі техніки повинне бути зрозуміло, що варіації переважних способів здійснення можуть бути застосовані і, що мається на увазі, що винахід може

бути здійснено інакше, ніж зокрема описано тут. Відповідно, цей винахід включає всі модифікації, охоплені в межах сутності і обсягу винаходу, як визначено за допомогою наступної формули винаходу.

