Composiciones plaguicidas

La presente invención se refiere a una composición de concentrado en suspensión que comprende un principio activo insecticida, a la preparación de la misma y a un método de uso de una composición de ese tipo para controlar plagas en cultivos de plantas útiles.

Un adyuvante de plaguicida puede definirse como una sustancia presente en una formulación en pulverización de pesticida, o bien se incorpora en un concentrado de principio activo (es decir, el denominado adyuvante "integrante") que se diluye en un tanque de pulverización antes de la pulverización, o bien se añade a un tanque de pulverización antes de la pulverización y no es un componente del concentrado de principio activo (es decir, el adyuvante denominado "mezcla en tanque"), lo que mejora el rendimiento del principio activo plaguicida, por ejemplo, facilitando la propagación del principio activo en la superficie de una hoja o penetración en la hoja. El uso de adyuvantes integrantes en una formulación agroquímica puede simplificar el proceso de pulverización eliminando la etapa de adición separada de un adyuvante al tanque de pulverización, por lo que en determinadas circunstancias podría preferirse.

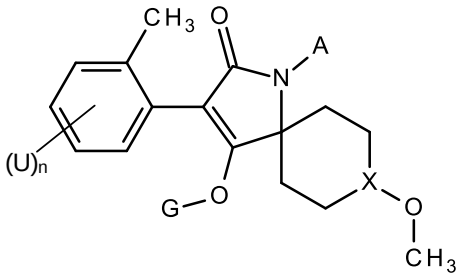
Los documentos WO 2004/007448 y WO 2010/066780 dan a conocer que determinados derivados espiroheterocíclicos de pirrolidina diona tienen actividad plaguicida, en particular, actividad insecticida, acaricida, molusquicida y nematicida. Tales derivados funcionan sistémicamente y tras la aplicación foliar, pueden penetrar en una hoja de la planta y moverse a través del sistema vascular de la planta. Por este motivo, estos derivados son, en particular, eficaces contra las plagas chupadoras de

insectos, tales como pulgones, arañuelas y moscas blancas. Sin embargo, es importante cuando se aplica a una planta una composición que comprende tales derivados para lograr un equilibrio entre lograr una eficacia plaguicida aceptable mientras se limitan los resultados fitotóxicos, que pueden resultar de la penetración excesiva del principio activo en la planta.

Por tanto, sigue existiendo una motivación en el desarrollo de formulaciones agroquímicas, en particular aquellas que comprenden un adyuvante integrante, para composiciones novedosas que cumplan estos requisitos duales de una eficacia plaguicida (insecticida) optimizada, mientras que limitan la fitotoxicidad y, por tanto, el daño significativo a una planta (seguridad de cultivos).

Según la presente invención, se proporciona una composición plaguicida que comprende:

(i) un compuesto de Fórmula (I) como principio activo:



(I)

donde:

A es hidrógeno o metilo;

U es independientemente cloro o metilo;

n es 1 o 2;

G es hidrógeno o $-C(=O)OCH_2CH_3$; y

X es N o C(H);

o una de sus sales agroquímicamente aceptables; y

(ii) una combinación de adyuvantes que comprende:

(a) un copolímero en bloque de oxirano/metil oxirano (copolímero en bloque de polioxietileno/polioxipropileno); y

(b) un alcoxilato de alcohol;

donde la razón en peso del componente (a) con respecto al componente (b) es de 1:3 a 3:1; y

la razón en peso del componente (i) con respecto a (ii) es de 1:1 a 1:4.

Sorprendentemente, se ha encontrado que las composiciones de la invención, tienen para propósitos prácticos, un nivel de actividad muy ventajoso en el control de plagas de insectos en cultivos de plantas útiles después de la aplicación foliar o al suelo, mientras que también mantienen resultados aceptables de seguridad del cultivo (fitotoxicidad). Por actividad, se entiende que las composiciones de la invención son capaces de matar o controlar plagas, retardando el crecimiento o la reproducción de insectos, reduciendo la población de insectos y/o reduciendo el daño a las plantas causado por insectos.

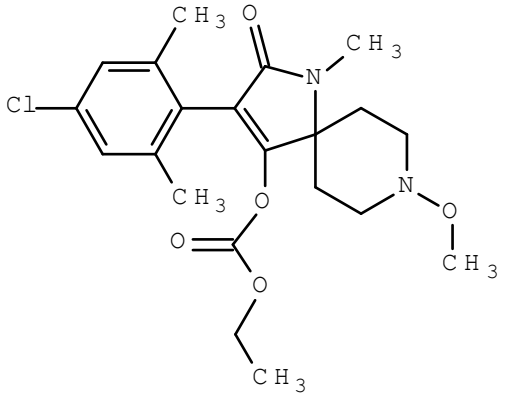
En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para combatir y controlar plagas que comprende aplicar a una plaga, a un locus de una plaga o a un cultivo de una planta útil susceptible de ser atacada por una plaga una composición según la invención.

En un tercer aspecto de la invención, se proporciona un método para controlar plagas, cuyo método comprende aplicar al suelo de un cultivo de una planta útil una composición según la invención, donde la aplicación es por goteo, empapado o inyección al suelo.

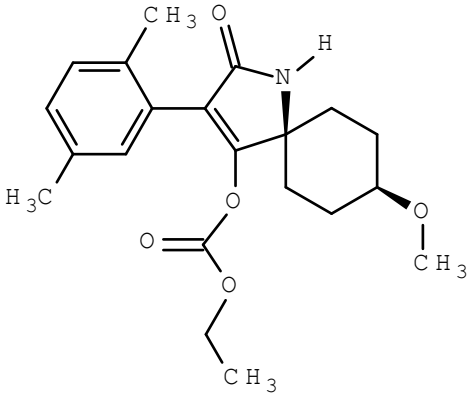
Preferiblemente, la composición según la invención es una formulación de concentrado en suspensión. Las formulaciones de concentrado en suspensión (SC) son

suspensiones estables de un principio(s) activo(s) plaguicida(s) sólido(s) en un fluido normalmente destinado a la dilución antes de su uso. De manera ideal, la suspensión debería ser estable (es decir, no sedimentarse). En general, Las formulaciones de concentrado en suspensión se diluyen con agua antes de la pulverización habitual a través de boquillas y, además del/de los principio(s) activo(s), también pueden contener otros auxiliares, como tensioactivos, emulsionante, dispersantes, agentes humectantes, agentes anticongelantes, agentes antiespumantes, biocidas, disolventes, estabilizantes, antimicrobianos, pigmentos, tampones, sustancias tensioactivas, etc. Tales sustancias serán conocidas por el experto en la técnica de la formulación agroquímica. Las formulaciones de concentrado en suspensión se pueden preparar moliendo el compuesto del principio activo sólido con un molino de bolas o de microesferas en un medio adecuado, opcionalmente con uno o más agentes dispersantes, para producir una suspensión de partículas finas del compuesto. Se pueden incluir uno o más agentes humectantes en la composición y se puede incluir un agente de suspensión (anti sedimentación) para reducir la tasa a la que sedimentan las partículas. Como alternativa, se puede moler el principio activo en seco y añadirlo al agua, que contiene los agentes descritos previamente en la presente, para producir el producto final deseado.

Preferiblemente, el compuesto de Fórmula (I) (componente (i)) se selecciona de uno de compuesto 1 (espiropidión - n.° de CAS: 1229023-00-0) o compuesto 2 (espirotetramato - n.° de CAS: 203313-25-1), y lo más preferiblemente el compuesto 1 (espiropidión).



Compuesto 1



Compuesto 2

El componente (ii) es una combinación de adyuvantes que comprende: (a) un copolímero n bloque de oxirano/metil oxirano (copolímero en bloque de polioxietileno/polioxipropileno); y (b) un alcoxilato de alcohol.

El copolímero en bloque de oxirano/metil oxirano usado como componente (a) de la combinación de adyuvantes (ii) tiene preferiblemente una masa molecular en el intervalo de 2500 a 7000 g/mol, y más preferiblemente de 4000 a 6000 g/mol. Preferiblemente, este copolímero de bloques de oxirano/metil oxirano comprende un grupo polioxipropileno central (bloque) flanqueado por dos grupos polioxietileno (bloques). Es decir, el copolímero de bloque oxirano/metil oxirano comprende una secuencia POE-POP-POE, en la que POE representa un bloque de polioxietileno ($-CH_2CH_2O-$) y POP ($-CH_2CH(CH_3)O-$) representa un bloque de polioxipropileno, y tiene una masa molecular (g/mol) de 2500 a 7000.

En una realización de la invención, el copolimero en bloque de oxirano/metil oxirano usado como componente (a) de la combinación de adyuvantes (ii) es de la fórmula general:

$$HO(CH_2CH_2O)_x(CH_2\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}HO)_y(CH_2CH_2O)_zH$$

en la que x es un número entero en el intervalo de 10 a 15, y es un número entero en el intervalo de 25 a 35, y z es un número entero en el intervalo de 10 a 15, preferiblemente en la que el copolímero en bloque tiene una masa molecular (g/mol) en el intervalo de 2500 a 3500 g/mol.

En otra realización de la invención, el copolimero en bloque de oxirano/metil oxirano usado como componente (a) de la combinación de adyuvantes (ii) es de la fórmula general:

$$HO(CH_2CH_2O)_x(CH_2\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}HO)_y(CH_2CH_2O)_zH$$

en la que x es un número entero en el intervalo de 30 a 40, y es un número entero en el intervalo de 50 a 60, y z es un número entero en el intervalo de 30 a 40, preferiblemente en la que el copolímero en bloque tiene una masa molecular (g/mol) en el intervalo de 6000 a 7000 g/mol.

Ejemplos de copolímeros en bloque de oxirano/metil oxirano que pueden usarse según la presente invención son Pluronic® PE 6400 (BASF Corporation, EE.UU.) y Pluronic® PE 10500 (BASF Corporation, EE.UU.).

El alcoxilato de alcohol usado como componente (b) de la combinación de adyuvantes (ii) es preferiblemente un alcohol graso C_{12} a C_{15} alcoxilado, y más preferiblemente, un alcohol graso C_{12} a C_{15} etoxilado y/o propoxilado. Un ejemplo de un alcohol graso C_{12} a C_{15} alcoxilado es Plurafac® LF 404 (BASF Corporation, EE.UU.).

La razón en peso del componente (a) con respecto al componente (b) es de 1:3 a 3:1. Esto puede incluir las

razones en peso específicas del componente (a) con respecto al componente (b) de 1:3, 1:2, 2:3, 1:1, 3:2, 2:1 o 3:1. Preferiblemente, la razón en peso del componente (a) con respecto al componente (b) es de 1:1 a 3:1, y más preferiblemente, de 1:1 a 2:1, en particular 1.5:1.

La razón en peso del componente (i) con respecto al (ii) es de 1:1 a 1:4. Esto puede incluir las razones en peso específicas del componente (i) con respecto al componente (ii) de 1:1, 2:3, 1:2, 2:5, 1:3, 2:7 o 1:4. Preferiblemente, la razón en peso del componente (i) con respecto al componente (ii) es de 1:2 a 1:4, y más preferiblemente, de 1:2 a 1:3, en particular 2:5.

Preferiblemente, los tratamientos que aplican la composición de la presente invención son como el único principio activo plaguicida que es el compuesto de fórmula (I), sin embargo, las composiciones también pueden aplicarse en combinación con uno o más principios activos plaguicidas (insecticidas, acaracidas o nematicidas) adicionales o composiciones de principios activos, por ejemplo, en una mezcla de tanque.

Los ejemplos de plagas que pueden controlarse según la presente invención incluyen aquellos:

del orden *Acarina*, por ejemplo, *Acalitus spp, Aculus spp, Acaricalus spp, Aceria spp, Acarus siro, Amblyomma spp., Argas spp., Boophilus spp., Brevipalpus spp., Bryobia spp, Calipitrimerus spp., Chorioptes spp., Dermanyssus gallinae, Dermatophagoides spp, Eotetranychus spp, Eriophyes spp., Hemitarsonemus spp, Hyalomma spp., Ixodes spp., Olygonychus spp, Ornithodoros spp., Polyphagotarsone latus, Panonychus spp., Phyllocoptruta oleivora, Phytonemus spp, Polyphagotarsonemus spp, Psoroptes spp., Rhipicephalus spp., Rhizoglyphus spp., Sarcoptes spp., Steneotarsonemus spp, Tarsonemus spp.* y *Tetranychus spp.*;

del orden *Anoplura*, por ejemplo, *Haematopinus spp., Linognathus spp., Pediculus spp., Pemphigus spp.* y *Phylloxera spp.*;

del orden *Coleoptera*, por ejemplo, *Agriotes spp., Amphimallon majale, Anomala orientalis, Anthonomus spp., Aphodius spp, Astylus atromaculatus, Ataenius spp, Atomaria linearis, Chaetocnema tibialis, Cerotoma spp, Conoderus spp, Cosmopolites spp., Cotinis nitida, Curculio spp., Cyclocephala spp, Dermestes spp., Diabrotica spp., Diloboderus abderus, Epilachna spp., Eremnus spp., Heteronychus arator, Hypothenemus hampei, Lagria vilosa, Leptinotarsa decemLineata, Lissorhoptrus spp., Liogenys spp, Maecolaspis spp, Maladera castanea, Megascelis spp, Melighetes aeneus, Melolontha spp., Myochrous armatus, Orycaephilus spp., Otiorhynchus spp., Phyllophaga spp, Phlyctinus spp., Popillia spp., Psylliodes spp., Rhyssomatus aubtilis, Rhizopertha spp., Scarabeidae, Sitophilus spp., Sitotroga spp., Somaticus spp, Sphenophorus spp, Sternechus subsignatus, Tenebrio spp., Tribolium spp.* y *Trogoderma spp.*;

del orden *Diptera*, por ejemplo, *Aedes spp., Anopheles spp, Antherigona soccata,Bactrocea oleae, Bibio hortulanus, Bradysia spp, Calliphora erythrocephala, Ceratitis spp., Chrysomyia spp., Culex spp., Cuterebra spp., Dacus spp., Delia spp, Drosophila melanogaster, Fannia spp., Gastrophilus spp., Geomyza tripunctata, Glossina spp., Hypoderma spp., Hyppobosca spp., Liriomyza spp., Lucilia spp., Melanagromyza spp., Musca spp., Oestrus spp., Orseolia spp., Oscinella frit, Pegomyia hyoscyami, Phorbia spp., Rhagoletis spp, Rivelia quadrifasciata, Scatella spp, Sciara spp., Stomoxys spp., Tabanus spp., Tannia spp.* y *Tipula* spp.;

del orden *Hemiptera*, por ejemplo, *Acanthocoris scabrator, Acrosternum spp, Adelphocoris lineolatus, Amblypelta nitida, Bathycoelia thalassina, Blissus spp, Cimex spp., Clavigralla tomentosicollis, Creontiades spp, Distantiella theobroma, Dichelops furcatus, Dysdercus spp., Edessa spp, Euchistus spp., Eurydema pulchrum, Eurygaster spp., Halyomorpha halys, Horcias nobilellus, Leptocorisa spp., Lygus spp, Margarodes spp, Murgantia histrionic, Neomegalotomus spp, Nesidiocoris tenuis, Nezara spp., Nysius simulans, Oebalus insularis, Piesma spp., Piezodorus spp, Rhodnius spp., Sahlbergella singularis, Scaptocoris castanea, Scotinophara spp. , Thyanta spp , Triatoma spp.,* y *Vatiga illudens*;

del orden *Homoptera*, por ejemplo, *Acyrthosium pisum, Adalges spp, Agalliana ensigera, Agonoscena targionii, Aleurodicus spp, Aleurocanthus spp, Aleurolobus barodensis, Aleurothrixus floccosus, Aleyrodes brassicae, Amarasca biguttula, Amritodus atkinsoni, Aonidiella spp., Aonidiella auranti, Aphididae, Aphis spp., Aspidiotus spp., Aulacorthum solani, Bactericera cockerelli, Bemisia spp, Brachycaudus spp, Brevicoryne brassicae, Cacopsylla spp, Cavariella aegopodii Scop., Ceroplaster spp., Chrysomphalus aonidium, Chrysomphalus dictyospermi, Cicadella spp, Cofana spectra, Cryptomyzus spp, Cicadulina spp, Coccus hesperidum, Dalbulus maidis, Dialeurodes spp, Diaphorina citri, Diuraphis noxia, Dysaphis spp, Empoasca spp., Eriosoma larigerum, Erythroneura spp., Gascardia spp., Glycaspis brimblecombei, Hyadaphis pseudobrassicae, Hyalopterus spp, Hyperomyzus pallidus, Idioscopus clypealis, Jacobiasca lybica, Laodelphax spp., Lecanium corni, Lepidosaphes spp., Lopaphis erysimi, Lyogenys maidis, Macrosiphum spp., Mahanarva spp, Metcalfa pruinosa, Metopolophium dirhodum, Myndus crudus, Myzus spp.,*

Neotoxoptera sp, Nephotettix spp., Nilaparvata spp., Nippolachnus piri Mats, Odonaspis ruthae, Oregma lanigera Zehnter, Parabemisia myricae, Paratrioza cockerelli, Parlatoria spp., Pemphigus spp., Peregrinus maidis, Perkinsiella spp, Phorodon humuli, Phylloxera spp, Planococcus spp., Pseudaulacaspis spp., Pseudococcus spp., Pseudatomoscelis seriatus, Psylla spp., Pulvinaria aethiopica, Quadraspidiotus spp., Quesada gigas, Recilia dorsalis, Rhopalosiphum spp., Saissetia spp., Scaphoideus spp., Schizaphis spp., Sitobion spp., Sogatella furcifera, Spissistilus festinus, Tarophagus Proserpina, Toxoptera spp, Trialeurodes spp, Tridiscus sporoboli, Trionymus spp, Trioza erytreae , Unaspis citri, Zygina flammigera, y *Zyginidia scutellaris*;

del orden *Hymenoptera*, por ejemplo, *Acromyrmex, Arge spp, Atta spp., Cephus spp., Diprion spp., Diprionidae, Gilpinia polytoma, Hoplocampa spp., Lasius spp., Monomorium pharaonis, Neodiprion spp., Pogonomyrmex spp, Slenopsis invicta, Solenopsis spp. y Vespa spp.;*

del orden Isoptera, por ejemplo, Coptotermes spp, Corniternes cumulans, Incisitermes spp, Macrotermes spp, Mastotermes spp, Microtermes spp, Reticulitermes spp.; Solenopsis geminate;

del orden *Lepidoptera, por ejemplo, Acleris spp., Adoxophyes spp., Aegeria spp., Agrotis spp., Alabama argillaceae, Amylois spp., Anticarsia gemmatalis, Archips spp., Argyresthia spp, Argyrotaenia spp., Autographa spp., Bucculatrix thurberiella, Busseola fusca, Cadra cautella, Carposina nipponensis, Chilo spp., Choristoneura spp., Chrysoteuchia topiaria, Clysia ambiguella, Cnaphalocrocis spp., Cnephasia spp., Cochylis spp., Coleophora spp., Colias lesbia, Cosmophila flava, Crambus spp, Crocidolomia binotalis, Cryptophlebia leucotreta, Cydalima perspectalis,*

Cydia spp., Diaphania perspectalis, Diatraea spp., Diparopsis castanea, Earias spp., Eldana saccharina, Ephestia spp., Epinotia spp, Estigmene acrea, Etiella zinckinella, Eucosma spp., Eupoecilia ambiguella, Euproctis spp., Euxoa spp., Feltia jaculiferia, Grapholita spp., Hedya nubiferana, Heliothis spp., Hellula undalis, Herpetogramma spp, Hyphantria cunea, Keiferia lycopersicella, Lasmopalpus lignosellus, Leucoptera scitella, Lithocollethis spp., Lobesia botrana, Loxostege bifidalis, Lymantria spp., Lyonetia spp., Malacosoma spp., Mamestra brassicae, Manduca sexta, Mythimna spp, Noctua spp, Operophtera spp., Orniodes indica, Ostrinia nubilalis, Pammene spp., Pandemis spp., Panolis flammea, Papaipema nebris, Pectinophora gossypiela, Perileucoptera coffeella, Pseudaletia unipuncta, Phthorimaea operculella, Pieris rapae, Pieris spp., Plutella xylostella, Prays spp., Pseudoplusia spp, Rachiplusia nu, Richia albicosta, Scirpophaga spp., Sesamia spp., Sparganothis spp., Spodoptera spp., Sylepta derogate, Synanthedon spp., Thaumetopoea spp., Tortrix spp., Trichoplusia ni, Tuta absoluta, y *Yponomeuta spp.;*

del orden *Mallophaga*, por ejemplo, *Damalinea spp. y Trichodectes spp.;*

del orden Orthoptera, por ejemplo, Blatta spp., Blattella spp., Gryllotalpa spp., Leucophaea maderae, Locusta spp., Neocurtilla hexadactyla, Periplaneta spp. , Scapteriscus spp, y *Schistocerca spp.;*

del orden *Psocoptera*, por ejemplo, *Liposcelis spp.;*

del orden *Siphonaptera*, por ejemplo, *Ceratophyllus spp., Ctenocephalides spp.* y *Xenopsylla cheopis;*

del orden *Thysanoptera*, por ejemplo, *Calliothrips phaseoli, Frankliniella spp., Heliothrips spp, Hercinothrips spp., Parthenothrips spp, Scirtothrips*

aurantii, Sericothrips variabilis, Taeniothrips spp., Thrips spp; y/or

del orden de los tisanuros, por ejemplo, *Lepisma saccharina*..

Algunos ejemplos de plagas que habitan en la tierra, que pueden dañar un cultivo en las primeras etapas del desarrollo de la planta son:

del orden *Lepidoptera*, por ejemplo, *Acleris spp., Aegeria spp., Agrotis spp., Alabama argillaceae, Amylois spp., Autographa spp., Busseola fusca, Cadra cautella, Chilo spp., Crocidolomia binotalis, Diatraea spp., Diparopsis castanea, Elasmopalpus spp., Heliothis spp., Mamestra brassicae, Phthorimaea operculella, Plutella xylostella, Scirpophaga spp., Sesamia spp., Spodoptera spp.* y *Tortrix spp.*;

del orden *Coleoptera*, por ejemplo, *Agriotes spp., Anthonomus spp., Atomaria linearis, Chaetocnema tibialis, Conotrachelus spp., Cosmopolites spp., Curculio spp., Dermestes spp., Diabrotica spp., Dilopoderus spp., Epilachna spp., Eremnus spp., Heteronychus spp., Lissorhoptrus spp., Melolontha spp., Orycaephilus spp., Otiorhynchus spp., Phlyctinus spp., Popillia spp., Psylliodes spp., Rhizopertha spp., Scarabeidae, Sitotroga spp., Somaticus spp., Tanymecus spp., Tenebrio spp., Tribolium spp., Trogoderma spp.* y *Zabrus spp.*;

del orden *Orthoptera*, por ejemplo, *Gryllotalpa spp.*;

del orden *Isoptera*, por ejemplo, *Reticulitermes spp.*;

del orden *Psocoptera*, por ejemplo, *Liposcelis spp.*;

del orden *Anoplura*, por ejemplo, *Haematopinus spp., Linognathus spp., Pediculus spp., Pemphigus spp.* y *Phylloxera spp.*;

del orden *Homoptera*, por ejemplo, *Eriosoma larigerum*;

del orden *Hymenoptera*, por ejemplo, *Acromyrmex*, *Atta spp.*, *Cephus spp.*, *Lasius spp.*, *Monomorium pharaonis*, *Neodiprion spp.*, *Solenopsis spp.* y *Vespa spp.*;

del orden *Diptera*, por ejemplo, *Tipula spp.*;

escarabajos pulga de crucíferas (*Phyllotreta* spp.), larvas de la raíz (*Delia* spp.), gorgojo de la vaina de la col (*Ceutorhynchus* spp.) y áfidos.

En particular, las composiciones de la invención pueden aplicarse contra insectos del orden *Homoptera* (en particular, moscas blancas, áfidos, psílidos y escamas blindadas y blandas), *Thysanoptera* (trips), *Acarina* (ácaros) y *Lepidoptera* (mariposas y polillas, y sus larvas). Preferiblemente, las composiciones de la invención pueden aplicarse contra moscas blancas, pulgones, arañuelas.

Los cultivos de plantas útiles en los que se pueden utilizar las composiciones según la invención incluyen cultivos perennes y anuales tales como plantas de bayas, por ejemplo, moras, arándanos azules, arándanos rojos, frambuesas y frutillas; cereales, por ejemplo, cebada, maíz, mijo, avena, arroz, centeno, sorgo, triticale y trigo; plantas que producen fibra, por ejemplo, algodón, lino, cáñamo, yute y sisal; cultivos de campo, por ejemplo, remolacha azucarera y forrajera, café, lúpulos, mostaza, colza oleaginosa (canola), amapola, caña de azúcar, girasol, té y tabaco; árboles frutales, por ejemplo, los que producen manzana, damasco, palta, plátano, cereza, cítricos, nectarina, durazno, pera y ciruela; pastos, por ejemplo, grama común, pasto azul, agróstide, Eremochloa ophiuroides, festuca, Lolium, pasto de San Agustín y pasto Zoysia; hierbas tales como albahaca, borraja, cebolleta, cilantro, lavanda, levístico, menta, orégano, perejil, romero, salvia y tomillo; legumbres, por ejemplo, porotos,

lentejas, arvejas y soja; frutos secos, por ejemplo, almendra, castaña de cajú, cacahuete, avellana, maní, pacana, pistacho y nuez; palmeras, por ejemplo, palmera oleaginosa; plantas ornamentales, por ejemplo, flores, arbustos y árboles; otros árboles, por ejemplo, de cacao, coco, oliva y caucho; hortalizas, por ejemplo, espárragos, berenjena, brócoli, repollo, zanahoria, pepino, ajo, lechuga, calabacín, melón, sandía, quingombó, cebolla, puerro, pimiento, papa, zapallo, calabaza, ruibarbo, espinaca y tomate; y vides, por ejemplo, uvas. Las composiciones de la invención también se pueden aplicar en pasto, césped y prados.

Preferiblemente, las composiciones de la invención pueden aplicarse a un cultivo de una planta útil seleccionada de:

- el orden Solanácea (incluido tomate, papa, chile, pimiento, tabaco);
- el orden Cucurbitaceae (incluido calabacín, calabaza, sandía, melón, pepino);
- el orden Alliaceae (incluida cebolla, ajo, puerro);
- el orden Asparagacea (incluido espárrago);

Preferiblemente, las composiciones de la invención pueden aplicarse a un cultivo de una planta útil seleccionada de pepino, calabaza, pimiento, melón, sandía, tomate, berenjena, calabacín o calabacera.

La tasa con la que se aplican las composiciones agroquímicas de la invención dependerá del tipo particular de insecto, etc. que se deba controlar, el grado de control requerido y el tiempo y método de aplicación, y puede ser determinada fácilmente por un experto en la técnica. En general, las composiciones de la invención se pueden aplicar con una tasa de aplicación comprendida entre 0.005

kilogramos/hectárea (kg/ha) y aproximadamente 5.0 kg/ha, basada en la cantidad total del principio activo en la composición. Se prefiere una tasa de aplicación comprendida entre aproximadamente 0.1 kg/ha y aproximadamente 1.5 kg/ha, prefiriéndose especialmente una tasa de aplicación comprendida entre aproximadamente 0.3 kg/ha y 0.8 kg/ha.

Otros componentes adicionales que pueden incorporarse en las composiciones de la presente invención incluyen inhibidores de la cristalización, modificadores de la viscosidad, agentes de suspensión, colorantes, antioxidantes, agentes espumantes, absorbentes de luz, agentes auxiliares de mezcla, antiespumantes, agentes complejantes, sustancias y tampones neutralizantes o que modifican el pH, inhibidores de la corrosión, fragancias, agentes humectantes, potenciadores de la captación, micronutrientes, plastificantes, deslizantes, lubricantes, dispersantes, agentes de relleno, espesantes, anticongelantes, microbicidas, y fertilizantes líquidos y sólidos.

Las composiciones de la presente invención cuando se encuentran en una formulación agroquímica pueden tener cualquier número de otros beneficios que incluyen, entre otros, la prevención de la sedimentación, espesamiento, separación de fases, turbidez, formación de espuma o crecimiento de cristales, estabilidad química mejorada del principio activo (degradación), estabilidad de la formulación a largo plazo o reducción de la obstrucción de las boquillas de pulverización durante la aplicación y la deriva de la pulverización.

EJEMPLOS:

Los ejemplos que siguen sirven para ilustrar la invención y demostrar cómo diversas composiciones que

comprenden el compuesto 1 (es decir, espiropidión (carbonato de [2-(4-cloro-2,6-dimetil-fenil)-8-metoxi-4-metil-3-oxo-4,8-diazaespiro[4.5] dec-1-en-1-il]etilo) - N.° de CAS: 1229023-00-0) como principio activo proporcionan niveles aceptables de control de insectos junto con un perfil de seguridad de cultivos aceptable relativo a la presencia de un adyuvante. El compuesto 1 puede prepararse según los procedimientos descritos en los documentos WO 2010/066780, WO 2018/114649 y WO 2018/114648.

Los adyuvantes disponibles comercialmente usados en las composiciones de los Ejemplos son Pluronic® PE 6400 (BASF AG) y Pluronic® PE 10500 (BASF Corporation, EE.UU.) que son copolímeros en bloque de oxirano/metil oxirano con una masa molecular (g/mol) en el intervalo de 2500 a 7000. Plurafac® LF 404 es un tensioactivo no iónico de baja formación de espuma que consiste principalmente en alcoholes C_{13} a C_{15} etoxilados y propoxilados (líquido a 23°C).

Se sometieron a prueba la actividad insecticida y la seguridad de los cultivos en plantas de col china (*Brassica rapa*) de cuatro semanas de edad infestadas con pulgón verde del melocotonero (*Myzus persicae*). Se trataron las plantas con una pulverización horizontal a las velocidades descritas y se incubaron a 22°C, con un régimen de luz de 14 horas y aprox. el 60% de humedad relativa. Se infestaron las plantas usadas para las evaluaciones de eficacia (actividad) con una población de edad mixta de pulgón verde del melocotón (*Myzus persicae*) dos horas y seis días después de la aplicación. Se dejaron las plantas usadas para las evaluaciones de seguridad de los cultivos sin infestar y se mantuvieron por separado, pero en condiciones ambientales idénticas. Una y dos semanas después de la aplicación, se evaluó la eficacia (es decir, el control de

áfidos en relación con el control) y la seguridad del cultivo (es decir, la fitotoxicidad en relación con los no tratados) para cada tratamiento individual. Se realizó cada tratamiento por triplicado, es decir, tres plantas individuales.

Se evaluaron las composiciones A-1 a I-1 para determinar la actividad insecticida frente a una formulación de espiropidión aplicada a 50 g/ha de principio activo con éster metílico de aceite de colza (RME) EW40 como adyuvante a una razón en peso de 1:2 como estándar que proporciona una puntuación de 100 (una actividad aceptable).

Las composiciones A-2 a I-2, que tienen las mismas razones en peso de principio activo a adyuvante que las formulaciones A-1 a I-1, se evaluaron para determinar la seguridad del cultivo frente a una formulación aplicada a 100 g/ha de principio activo éster metílico de aceite de colza (RME) EW40 estándar como adyuvante como estándar que proporciona una puntuación de 100 (una seguridad de cultivo aceptable).

Se calificó el rendimiento relativo de las formulaciones A-1 a I-1 (actividad) y A-2 a I-2 (seguridad de los cultivos) con respecto a los estándares respectivos basándose en lo siguiente:

Una calificación (-/-) no se consideró aceptable para la actividad a la tasa especificada de aplicación de principio activo y una calificación (-), (+) o (+ / +) se consideró aceptable.

-/- inferior a 90.
- 90 - 99.
+ 101-110.
+/+ superior a 110.

Una calificación (-/-) no se consideró aceptable para la seguridad de los cultivos a la tasa especificada de aplicación de principio activo y una calificación (-), (+) o (+ / +) se consideró aceptable.

+/+ inferior a 90.
+ 90 - 99.
- 101-110.
-/- superior a 110.

Tabla 1:

Composición n.º	**Principio activo (g/ha) (i)**	**Adyuvante (g/ha) (a)**	**(b)**	**Principio activo (i): Adyuvante ((a) y (b)) Razón en peso**	**Puntuación para la actividad**	**Puntuación para la seguirdad de cultivos**
A-1	50	75	-	2:3	-/-	
A-2	100	150	-	2:3		+/+
B-1	**50**	**75**	**25**	**2:3:1**	**-**	
B-2	**100**	**150**	**50**	**2:3:1**		**+/+**
C-1	**50**	**75**	**50**	**2:3:2**	**+**	
C-2	**100**	**150**	**100**	**2:3:2**		**+/+**
D-1	50	100	-	1:2	-/-	
D-2	100	200	-	1:2		+/+
E-1	50	100	25	2:4:1	-/-	
E-2	100	200	50	2:4:1		+/+
F-1	**50**	**100**	**50**	**1:2:1**	**+/+**	
F-2	**100**	**200**	**100**	**1:2:1**		**+**
G-1	50	100	-	1:2	+/+	

G-2	100	200	-	1:2		-/-
H-1	50	100	25	2:4:1	+	
H-2	100	200	50	2:4:1		-/-
I-1	**50**	**75**	**50**	**2:3:2**	**-**	
I-2	**100**	**150**	**100**	**2:3:2**		**+/+**

Para las formulaciones A a F - El adyuvante del componente (a) es Pluronic® PE 6400.

Para las formulaciones G a I - El adyuvante del componente (a) es Pluronic® PE 10500.

El adyuvante del componente (b) (cuando está presente) es Plurafac® LF 404.

Tal como puede observarse en la Tabla 1, solo las composiciones **B**, **C**, **F** e **I** con razones en peso entre el compuesto 1 y los adyuvantes (a) y (b) según la invención tampoco obtuvieron o bien una calificación inaceptable (-/-) para actividad insecticida o bien una calificación inaceptable (-/-) para la seguridad del cultivo frente a la formulación estándar.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.