

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 514 341**

51 Int. Cl.:

A01N 43/76 (2006.01)

A01M 1/20 (2006.01)

A01N 43/22 (2006.01)

A01P 7/02 (2006.01)

A01P 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2011 E 11744832 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014 EP 2536284**

54 Título: **Composición de control de plagas**

30 Prioridad:

19.02.2010 JP 2010034887

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

28.10.2014

73 Titular/es:

**SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED
(100.0%)
27-1, Shinkawa 2-chome Chuo-ku
Tokyo 104-8260, JP**

72 Inventor/es:

**SHIMOKAWATOKO, YASUTAKA;
NATSUHARA, KATSUYA y
TANIKAWA, TETSUO**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 514 341 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición de control de plagas

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una composición de control de plagas y un método de control de plagas.

Antecedentes de la técnica

10 Hasta la fecha, se han encontrado o desarrollado diversos compuestos plaguicidas, y se han usado en la práctica agentes plaguicidas que comprenden los compuestos como principios activos.

15 El etoxazol, 2-(2,6-difluorofenil)-4-[4-(1,1-dimetiletil)-2-etoxifenil]-4,5-dihidrooxazol, se conoce como el principio activo de un agente plaguicida (véase, por ejemplo, Literatura de patente 1).

También se conoce el espinetoram como principio activo de un agente plaguicida (véanse, por ejemplo, las literaturas de patente 2 y 3).

20 Lista de citas**Literatura de patentes**

25 Literatura de patente 1: WO93/22297
Literatura de patente 2: EP375316A
Literatura de patente 3: WO97/00265.

Sumario de la invención**30 Problema técnico**

Un objeto de la presente invención es proporcionar una composición plaguicida que tenga un excelente efecto de control sobre las plagas y un método de control de plagas.

35 Solución al problema

Los presentes inventores han estudiado detenidamente y, como resultado de ello, han encontrado que una combinación de etoxazol y espinetoram tiene un excelente efecto de control sobre las plagas. Así, se ha completado la presente invención.

40 La presente invención proporciona:

- 45 (1) Una composición plaguicida que comprende etoxazol y espinetoram, donde la proporción en peso del etoxazol con respecto al espinetoram es de 100:1 a 1:100.
(2) Un método de control de plagas que no es un método para el tratamiento de un organismo humano ni animal mediante terapia, y que comprende la aplicación de cantidades eficaces de etoxazol y espinetoram a la plaga o a una superficie donde vive la plaga, donde la proporción en peso del etoxazol con respecto al espinetoram es de 100:1 a 1:100.

50 Efectos de la Invención

De acuerdo con la presente invención, se puede proporcionar una composición plaguicida que tiene un excelente efecto de control sobre las plagas y un método de control de plagas.

55 Descripción de las realizaciones

La composición plaguicida de la presente invención contiene etoxazol y espinetoram.

60 El etoxazol se puede producir mediante un proceso descrito en el documento WO93/22297.

El espinetoram se describe, por ejemplo, en el documento EP375316A o el documento WO97/00265, y se puede producir mediante un proceso descrito en los mismos.

65 Se sabe de una mezcla de espinetoram J y espinetoram L con la denominación general de espinetoram, y se conoce como principio activo de un plaguicida.

En el espinetoram, la proporción en peso en la mezcla del espinetoram J con respecto al espinetoram L es, por lo general, de 50:50 a 90:10, preferentemente de 70:30 a 90:10. El espinetoram se puede producir, por ejemplo, mediante un proceso descrito en el documento WO97/00265.

- 5 En la composición plaguicida de la presente invención, la proporción en peso del etoxazol con respecto al espinetoram es de 100:1 a 1:100, preferentemente de 10:1 a 1:10, y más preferentemente de 5:1 a 1:5.

10 La composición plaguicida de la presente invención puede ser una simple mezcla de etoxazol y espinetoram. Sin embargo, normalmente, la composición plaguicida de la presente invención se prepara mezclando etoxazol, espinetoram y un vehículo inerte, y si es necesario, un tensioactivo y otros aditivos de formulación, y luego formulando la mezcla en una forma de dosificación tal como una solución oleosa, un concentrado emulsionable, un concentrado en emulsión, un polvo humectable, un gránulo hidrodispersable, un polvo fino o un gránulo.

15 La composición plaguicida de la presente invención contiene etoxazol y espinetoram, normalmente, en una cantidad total del 0,01 al 90 % en peso, y preferentemente del 0,1 al 80 % en peso.

Los ejemplos del vehículo inerte incluyen un vehículo sólido, un vehículo líquido y un vehículo gaseoso.

20 Los ejemplos del vehículo sólido incluyen polvos finos y gránulos de minerales (por ejemplo, arcilla de caolín, arcilla de atapulgita, bentonita, montmorillonita, arcilla blanca ácida, pirofilita, talco, tierra de diatomeas y calcita), sustancias orgánicas naturales (por ejemplo, harina de mazorca de maíz y harina de cáscara de nuez), sustancias orgánicas sintéticas (por ejemplo, urea y resina urea-formaldehído), sales (por ejemplo, carbonato de calcio y sulfato de amonio) y sustancias inorgánicas sintéticas (por ejemplo, óxido de silicio hidratado sintético).

25 Los ejemplos del vehículo líquido incluyen hidrocarburos aromáticos (por ejemplo, xileno, alquilbenceno y metilnaftaleno), alcoholes (por ejemplo, 2-propanol, etilenglicol, propilenglicol y monoéter de etilenglicol), cetonas (por ejemplo, acetona, ciclohexanona e isoforona), aceites vegetales (por ejemplo, aceite de soja y aceite de algodón), hidrocarburos alifáticos derivados del petróleo, ésteres, dimetilsulfóxido, acetonitrilo y agua.

30 Los ejemplos del vehículo gaseoso incluyen fluorocarbono, gas butano, gas de petróleo licuado (LPG), dimetiléter y dióxido de carbono.

35 Los ejemplos del tensioactivo incluyen tensioactivos aniónicos (por ejemplo, sales de ésteres de alquilsulfato, alquilarilsulfonatos, dialquilsulfosuccinatos, sales de ésteres de fosfato de polioxietilentalquilarilo, sulfonatos de lignina, policondensados de formaldehído de naftalenosulfonato, copolímeros de estireno-acrilato y sales de metiloleilaurato de sodio), tensioactivos no iónicos (por ejemplo, polioxietilentalquilariléteres, copolímeros de bloque de polioxietileno y alquilpolioxipropileno, y ésteres de ácidos grasos de sorbitán) y tensioactivos catiónicos (por ejemplo, sales de alquiltrimetilamonio).

40 Los ejemplos de los aditivos de formulación incluyen polímeros hidrosolubles (por ejemplo, alcohol polivinílico y polivinilpirrolidona), polisacáridos [por ejemplo, goma árabe, ácido algínico y una sal del mismo, CMC (carboximetilcelulosa) y goma de xantano], sustancias inorgánicas (por ejemplo, silicato de magnesio y aluminio, esmectita y alúmina-sol), conservantes (por ejemplo, 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 1,2-benzotiazolin-3-ona y 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol), colorantes y estabilizadores [por ejemplo, PAP (fosfato de ácido isopropílico) y BHT (2,6-di-*terc*-butil-4-metilfenol)].

45 Los ejemplos de las plagas contra las que la composición plaguicida de la presente invención presenta un efecto de control incluyen artrópodos tales como insectos y ácaros, y nematelmintos tales como nematodos, que se enumeran a continuación.

50 Hemípteros:

Delfácidos tales como *Laodelphax striatellus*, *Nilaparvata lugens* y *Sogatella furcifera*; deltocefálicos tales como *Nephotettix cincticeps* y *Nephotettix virescens*; afídidos tales como *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Brevicoryne brassicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aulacorthum solani*, *Rhopalosiphum padi* y *Toxoptera citricidus*; pentatómidos tales como *Nezara antennata*, *Riptortus clavetus*, *Leptocorisa chinensis*, *Eysarcoris parvus*, *Halyomorpha mista* y *Lygus lineolaris*; aleuródidos tales como *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*, *Bemisia argentifolii* y *Aleurocanthus spiniferus*; cocoideos tales como *Aonidiella aurantii*, *Comstockaspis perniciososa*, *Unaspis citri*, *Ceroplastes rubens*, *Icerya purchasi* y *Pseudaulacaspis pentagona*; *Tingidae*; *Psyllidae*; etc.

60 Lepidópteros:

Pirálidos tales como *Chilo suppressalis*, *Tryporyza incertulas*, *Cnaphalocrocis medinalis*, *Notarcha derogata*, *Plodia interpunctella*, *Ostrinia furnacalis*, *Ostrinia nubilalis*, *Hellula undalis* y *Pediasia teterrellus*; noctuidos tales como *Spodoptera litura*, *Spodoptera exigua*, *Pseudaletia separata*, *Mamestra brassicae*, *Agrotis ipsilon*, *Plusia nigrisigna*, *Thoricoplusia* sp., *Heliothis* sp. y *Helicoverpa* sp.; piéridos tales como *Pieris rapae*; tortricidos tales como

Adoxophyes sp., *Grapholita molesta*, *Leguminivora glycinivorella*, *Matsumuraeses azukivora*, *Adoxophyes orana fasciata*, *Adoxophyes* sp., *Homona magnanima*, *Archips fuscocupreanus* y *Cydia pomonella*; graciláridos tales como *Caloptilia theivora* y *Phyllonorycter ringoneella*; carposínidos tales como *Carposina niponensis*; lionétidos tales como *Lyonetia* spp.; limántridos tales como *Lymantria* sp. y *Euproctis* sp.; iponomeutoideos tales como *Plutella xylostella*;

5 geléichidos tales como *Pectinophora gossypiella* y *Phthorimaea operculella*; ártidos tales como *Hyphantria cunea*; tineidos tales como *Tinea translucens* y *Tineola bisselliella*; etc.

Tisanópteros:

10 Trips tales como *Frankliniella occidentalis*, *Thrips palmi*, *Scirtothrips dorsalis*, *Thrips tabaci*, *Frankliniella intonsa* y *Frankliniella fusca*; etc.

Dípteros:

15 *Musca domestica*, *Culex pipiens pallens*, *Tabanus trigonus*, *Hylemya antiqua*, *Hylemya platura*, *Anopheles sinensis*, *Agromyza oryzae*, *Hydrellia griseola*, *Chlorops oryzae*; agromícidos tales como *Liriomyza trifolii*; *Dacus cucurbitae*, *Ceratitis capitata*; etc.

Coleópteros:

20 *Epilachna vigintioctopunctata*, *Aulacophora femoralis*, *Phyllotreta striolata*, *Oulema oryzae*, *Echinocnemus squameus*, *Lissorhoptrus oryzophilus*, *Anthonomus grandis*, *Callosobruchus chinensis*, *Sphenophorus venatus*, *Popillia japonica*, *Anomala cuprea*, *Diabrotica* spp., *Lasioderma serricorne*, *Anthrenus verbasci*, *Tribolium castaneum*, *Lyctus brunneus*, *Anoplophora malasiaca*, *Tomicus piniperda*, etc.

25

Ortópteros:

Locusta migratoria, *Gryllotalpa africana*, *Oxya yezoensis*, *Oxya japonica*, etc.

30 Himenópteros:

Athalia rosae, *Acromyrmex* sp., *Solenopsis* sp., etc.

Blatodeos:

35

Blattella germanica, *Periplaneta fuliginosa*, *Periplaneta americana*, *Periplaneta brunnea*, *Blatta orientalis*, etc.

Acarina:

40 Tetraníquidos tales como *Tetranychus urticae*, *Panonychus citri* y *Oligonychus* sp.; eriófidos tales como *Aculops pelekassi*; tarsonémidos tales como *Polyphagotarsonemus latus*; *Tenuipalpidae*; *Tuckerellidae*; acáridos tales como *Tyrophagus putrescentiae*; piroglífidos tales como *Dermatophagoides farinae* y *Dermatophagoides pteronyssus*; queilétidos tales como *Cheyletus eruditus*, *Cheyletus malaccensis* y *Chelacaropsis moorei*; etc.

45 Nematodos:

Aphelenchoides besseyi, *Nothotylenchus acris*, etc.

50 El método de control de plagas de la presente invención comprende la aplicación de cantidades eficaces de etoxazol y espinetoram a una plaga o una superficie donde vive una plaga.

Los ejemplos de la superficie donde vive una plaga incluyen cultivos y el suelo donde crecen los cultivos.

55 El método de control de plagas de la presente invención se puede llevar a cabo mediante la aplicación de la composición plaguicida de la presente invención a una plaga o una superficie donde viva una plaga. El método de control de plagas de la presente invención también se puede llevar a cabo mediante la aplicación de etoxazol y espinetoram por separado a una plaga o una superficie donde viva una plaga.

60 En el método de control de plagas de la presente invención, la proporción en peso de etoxazol con respecto a espinetoram está en el intervalo de 100:1 a 1:100, preferentemente 10:1 a 1:10, y más preferentemente 5:1 a 1:5.

65 En el método de control de plagas de la presente invención, la aplicación de etoxazol y espinetoram se puede llevar a cabo, por ejemplo, mediante la pulverización del follaje de cultivos con etoxazol y espinetoram, mediante el riego del suelo donde crecen los cultivos con etoxazol y espinetoram o mediante el tratamiento de las semillas de los cultivos con etoxazol y espinetoram.

En el presente documento, la expresión "cantidades eficaces" significa la cantidad total de etoxazol y espinetoram en cuya cantidad la aplicación de ambos compuestos puede controlar una plaga.

5 Cuando se aplican etoxazol y espinetoram al follaje de cultivos o al suelo donde crecen cultivos, la tasa de aplicación es normalmente de 0,1 a 1.000 g por 10.000 m², preferentemente de 1 a 200 g por 10.000 m², en términos de la cantidad total de etoxazol y espinetoram, aunque se puede variar dependiendo de los tipos de cultivos que se vayan a proteger de las plagas, los tipos de las plagas diana, el tamaño de población de las plagas diana, el tipo de formulación, el período de aplicación y las condiciones climáticas.

10 Cuando el etoxazol y el espinetoram se formulan en un concentrado emulsionable, un polvo humectable o un concentrado en suspensión, normalmente, la formulación se diluye con agua y luego se pulveriza. En este caso, la formulación se diluye de manera que la concentración total de etoxazol y espinetoram pase a ser, por lo general, de 1 a 1.000 ppm, preferentemente de 10 a 500 ppm.

15 Cuando el etoxazol y el espinetoram se formulan en un polvo fino o un gránulo, normalmente, la formulación se aplica como tal, sin diluir.

20 Cuando las semillas de los cultivos se tratan con etoxazol y espinetoram, normalmente, la tasa de tratamiento es de 0,001 a 20 g, preferentemente de 0,01 a 10 g por 1 kg de semillas, en términos de la cantidad total de etoxazol y del compuesto representado por la fórmula (I).

La composición plaguicida de la presente invención se puede usar en el control de plagas en plantas, incluyendo, pero sin limitación, los "cultivos" que se enumeran a continuación.

25 "Cultivos":

Cultivos agrícolas: maíz, trigo, cebada, centeno, avena, sorgo, algodón, soja, arroz, cacahuete, trigo sarraceno, remolacha azucarera, colza, girasol, caña de azúcar, tabaco, etc.;

30 Hortalizas: hortalizas solanáceas (berenjena, tomate, pimiento verde, pimiento picante, patata, etc.), verduras cucurbitáceas (pepino, calabaza, calabacín, sandía, melón, etc.), hortalizas crucíferas (rábano japonés, nabo blanco, rábano picante, colinabo, col china, repollo, mostaza parda, brócoli, coliflor, etc.), verduras asteráceas (bardana, crisantemo guirnalda, alcachofa, lechuga, etc.), verduras liliáceas (cebollita, cebolla, ajo, espárragos, etc.), verduras umbelíferas (zanahoria, perejil, apio, chirivía, etc.), verduras quenopodiáceas (espinacas, acelgas, etc.), verduras labiadas (albahaca japonesa, menta, albahaca, etc.), fresa, batata, ñame, aráceas etc.;

35 flores y plantas ornamentales: acanto, campanilla, azalea, hortensia, anémoma raddeana, *Rhodohypoxis baurii*, anémoma, *Polygonatum odoratum*, luminaria Amaryllis, iris, aliso, armeria, arctotis, *Callistephus chinensis*, flor comestible, *Bauera ruiboides*, lirio cubano, *Hosta montana*, girasol púrpura, cuatro en punto, hipérico, amapola oriental, *Gentiana makinoi*, *Hosta aureomarginata*, iris japonés, *Clematis patens*, gazania, Casa Blanca, clavel, lirio llamativo, gerbera, kalanchoe, calceolaria, planta del curry, jazmín de Carolina, canna, crisantemo, Brugmansia, cosmos amarillo, lirio de plátano, Kimjongilia, árbol del té (Manuka), caléndula cultivada, mirto, capuchina, gladiolo, tulipán de Siam, clematis, cresta de gallo, planta camarón, flor del mediodía, cosmos, *Hosta sieboldii*, *Convolvulus arvensis*, *Hosta sagae*, onagra, *Saffron crocus*, salvia, ciclamen, phlox musgoso, *Paeonia lactiflora*, *Anemone hupehensis*, *Bletilla striata*, guisante de olor, lirio de los valles, copo de nieve, verdolaga, violeta, rosa de Sharon, milenrama, rosa china, zefiranto, pelargonio, Geum, lirio zephyr, dalia, Tithonia, tulipán,

45 cosmos chocolate, Vinca mayor, Scilla, mirto suave, lirio alemán, flor de la pasión, clavel, flor de la colza, vincapervinca de Madagascar, flor del viento suave, Nemophila, Nerine, crisantemo de pantano (Polo Norte), Iris de agua japonés (*Iris ensata* var. *spontanea*), verbena, hibisco, túnica de José, flor de coral, iris de agua japonés (*Iris ensata*), redbud del este, *Ipheion uniflorum*, siempreviva azul, amapola de California, pensamiento, Virginia stock, margarita, amapola de maíz, *Saxifraga stolonifera*, girasol, jacinto, mirto crespón, geranio, fucsia, fresa, primula, bálsamo de jardín, cerezo enano, peonía, Tricyrtis, margarita, caléndula, *Gymnaster savatieri*, flor de papel, muscari, rosa japonesa, lirio, ranúnculos, lantana, genciana, Lupinus, lobelia, etc.;

50 plantas de follaje ornamental: hiedra, cola de gato, aglaonema, adianto, espárrago, asplenio, piña, *Aphelandra*, *Alocasia*, Anthurium, árbol de caucho indio Nepenthes, Aechmea, Aeschynanthus, episcia, *Strelitzia augusta*, clorofitos, Banyan chino, ceibo, malanga, Calathea, planta de terciopelo (*Gynura*), Guzumania, Ctenanthe, árbol de goma, *Crassula*, crotón, *Alocasia odora*, jazmín naranja, cafeto, *Massageana*, coníferas, coleo, cordilina, columnea, sansevieria, sansevieria, ixora china, Schefflera, Cissus, Cyperus, *Reed rhaps*, jazmín seda, Syngonium, *Strelitzia*, espatifilos, senecio, zebrina, palma de sagú japonesa, Tillandsia, Tupidanthus, árbol de coral, Dizygotheca, Dieffenbachia, duranta, palmera botella, dracaena, Tradescantia, Neoregelia, Nephrolepis, corazón sangrante, hibisco, Pachypodium, castaño de la Guayana (Pachira), cola de caballo, helecho asta de ciervo, pilea, Fatshedera, *Ficus pumila*, filodendro, buganvilla, Phoenix, Fittonia, Pteris, velo de novia, Vriesea, Plectranthus, begonia, peperomia, heliconia, benjamina, Poinsettia, potos, Hoya, Maranta, siempreverde belga, *Euphorbia tirucalli*, salsifí blanco, monstera, palma, yuca, lantana, etc.;

65 árboles frutales: frutas de pepita (manzana, pera común, pera japonesa, membrillo chino, membrillo, etc.), frutas de hueso (melocotón, ciruela, nectarina, ciruelo japonés, cereza, albaricoque, ciruela, etc.), cítricos (mandarina Satsuma, naranja, limón, lima, pomelo, etc.), frutos secos (castaña, nuez, avellana, almendra, pistacho, anacardo, nuez de macadamia, etc.), bayas (arándano, arándano rojo, mora, frambuesa, etc.), uva, caqui, olivo,

níspero, plátano, café, dátil, coco, etc.;

árboles no frutales: té, morera, árboles y arbustos con flor, árboles urbanos (fresno, abedul, cornejo, eucalipto, ginkgo, lila, arce, roble, álamo, Cercis, goma dulce china, plátano de sombra, zelkova, arborvitae japonés, abeto, cicuta japonesa, enebro de aguja, pino, picea, tejo), etc.

5 Los "cultivos" descritos anteriormente incluyen plantas que tienen la resistencia a herbicidas conferida por un método de cultivo clásico o una técnica de ingeniería genética, y los herbicidas incluyen inhibidores de 4-hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (denominados de aquí en adelante "HPPD") (por ejemplo, isoxaflutol), inhibidores de acetolactato sintasa (denominados de aquí en adelante "ALS") (por ejemplo, imazetapir y tifensulfurón-metilo), inhibidores de 5-enolpiruvil-shikimato-3-fosfato sintetasa (denominados de aquí en adelante "EPSP") (por ejemplo, glifosato),
10 inhibidores de la glutamina sintetasa (por ejemplo, glufosinato), herbicidas de tipo auxina (por ejemplo, 2,4-D y dicamba) y bromoxinilo.

15 Los ejemplos de los "cultivos" que tienen la resistencia conferida por un método de cultivo clásico incluyen el maíz y la colza resistentes a inhibidores de ALS de tipo imidazolinona (por ejemplo, imazetapir), que ya se encuentran en el mercado con el nombre comercial de Clearfield (marca comercial registrada); Soja STS resistente a inhibidores de ALS de tipo sulfonilurea (por ejemplo, tifensulfurón-metilo); y Maíz SR resistente a inhibidores de acetil CoA carboxilasa tales como herbicidas de tipo oxima triona y herbicidas de tipo ácido ariloxifenoxipropiónico. Por ejemplo, en *Proc. Natl. Acad. Science*. EE.UU. 1990, 87, pág. 7175-7179, se encuentran plantas que tienen resistencia a
20 inhibidores de acetil CoA carboxilasa.

Los ejemplos, de los "cultivos" que tienen la resistencia conferida mediante una técnica de ingeniería genética incluyen el maíz, la soja y el algodón resistentes al glifosato y al glufosinato, que ya se encuentran en el mercado con los nombres comerciales de RoundupReady (marca comercial registrada), LibertyLink (marca comercial registrada) y Optimum GAT (marca comercial registrada).
25

Por ejemplo, en *Weed Science* vol. 53, pág.728-746 (2005), se informa de una acetil CoA carboxilasa mutante que proporciona resistencia a un inhibidor de la acetil CoA carboxilasa. Es posible producir una planta que tenga resistencia a un inhibidor de acetil CoA carboxilasa mediante la introducción de un gen que codifique la acetil CoA carboxilasa mutante en una planta mediante una técnica de ingeniería genética o mediante la introducción de una mutación relacionada con la concesión de resistencia en un gen que codifique la acetil CoA carboxilasa de una planta. Además, se pueden introducir ácidos nucleicos para la introducción de una mutación por sustitución de bases en una célula vegetal mediante una técnica de quimeroplastia (Gura T., "Repairing the Genome's Spelling Mistakes", *Science* vol.285, pág. 316-318 (1999)) para inducir una mutación por sustitución de aminoácidos dirigida al sitio en un gen vegetal al que se dirija un herbicida, tal como un gen que codifique la acetil CoA carboxilasa o un gen que codifique ALS, pudiéndose producir de ese modo una planta resistente al herbicida.
30
35

Es posible producir una planta que tenga resistencia a dicamba mediante la introducción de un enzima de degradación de dicamba tal como dicamba monooxigenasa aislada de *Pseudomonas maltophilia* en una planta (Behrens *et al.*, 2007 "Dicamba Resistance: Enlarging and Preserving Biotechnology-Based Weed Management Strategies". *Science* 316: 1185-1188).
40

Se puede introducir un gen que codifique la ariloxialcanoato dioxigenasa en una planta para producir una planta que tenga resistencia a ambos herbicidas de tipo ácido fenoxi tales como 2,4-D, MCPA, diclorprop y mecoprop; y herbicidas de tipo ácido ariloxifenoxipropiónico tales como quizalofop, haloxifop, fluazifop, diclofop, fenoxaprop, metamifop y cihalofop (véanse, los documentos WO2005/107437, WO2007/053482 y WO2008/141154).
45

Los "cultivos" anteriormente descritos también incluyen plantas que tienen la capacidad de producir una toxina insecticida, por ejemplo, una toxina selectiva procedente de *Bacillus*, cuya capacidad ha sido conferida por una técnica de ingeniería genética.
50

Los ejemplos de las toxinas insecticidas expresadas en dichas plantas manipuladas genéticamente incluyen proteínas insecticidas derivadas de *Bacillus cereus* y *Bacillus popilliae*; proteínas insecticidas tales como δ -endotoxinas derivadas de *Bacillus thuringiensis* (por ejemplo, Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1F, Cry1Fa2, Cry2Ab, Cry3A, Cry3Bb1 y Cry9C), VIP1, VIP2, VIP3 y VIP3A; proteínas insecticidas derivadas de nematodos; toxinas producidas por animales, tales como toxinas de escorpión, toxinas de araña, toxinas de abeja y neurotoxinas específicas de insectos; toxinas fúngicas; lectina vegetal; aglutinina; inhibidores de proteasa tales como inhibidores de tripsina, inhibidores de serina proteasa, patatina, cistatina e inhibidores de papaína; proteínas inactivadoras de ribosomas (RIP) tales como ricina, RIP de maíz, abrina, lufina, saporina y briodina; enzimas metabolizadoras de esteroides tales como 3-hidroxiesteroide oxidasa, ecdiesteroide-UDP-glucosiltransferasa y colesterol oxidasa; inhibidores de ecdisona; HMG-CoA reductasa; inhibidores de canales iónicos tales como inhibidores del canal de sodio e inhibidores del canal de calcio; esterasa de hormona juvenil; receptores de hormona diurética; estilbeno sintasa; bibencil sintasa; quitinasa; y glucanasa.
55
60

65 Las toxinas producidas en dichas plantas modificadas genéticamente también incluyen toxinas híbridas, toxinas parcialmente deficientes y toxinas modificadas de proteínas insecticidas tales como proteínas δ -endotoxinas (por

ejemplo, Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1F, Cry1Fa2, Cry2Ab, Cry3A, Cry3Bb1 y Cry9C), VIP1, VIP2, VIP3 y VIP3A. La toxina híbrida se crea mediante la combinación de diferentes dominios de proteínas insecticidas por una técnica de ingeniería genética. Un ejemplo de toxina parcialmente deficiente incluye Cry1Ab en la que se elimina una parte de los aminoácidos. Un ejemplo de toxina modificada incluye una toxina en la que se sustituyen uno o más de los aminoácidos de una toxina natural.

Por ejemplo, en los documentos EP-A-0 374 753, WO 93/07278, WO 95/34656, EP-A-0 427 529, EP-A- 451878 o WO 03/052073, se describen ejemplos de toxina insecticida y de planta de cultivo diseñada por ingeniería genética que tiene la capacidad de producir la toxina insecticida

La planta modificada por ingeniería genética que tiene la capacidad de producir la toxina insecticida tiene, en particular, resistencia al ataque de plagas de coleópteros, plagas de dípteros y plagas de lepidópteros.

También se conocen plantas modificadas por ingeniería genética que tienen uno o más genes de resistencia a plagas insecticidas y que, por lo tanto, producen una o más toxinas, y algunas de ellas se encuentran disponibles en el mercado. Los ejemplos de dichas plantas modificadas por ingeniería genética incluyen YieldGard (marca comercial registrada) (un cultivar de maíz que expresa la toxina Cry1Ab), YieldGard Rootworm (marca comercial registrada) (un cultivar de maíz que expresa la toxina Cry3Bb1), YieldGard Plus (marca comercial registrada) (un cultivar de maíz que expresa las toxinas Cry1Ab y Cry3Bb1), Herculex I (marca comercial registrada) (un cultivar de maíz que expresa la toxina Cry1Fa2 y fosfotricina N-acetiltransferasa (PAT) para conferir resistencia al glufosinato), NuCOTN33B (marca comercial registrada) (un cultivar de algodón que expresa la toxina Cry1Ac), Bollgard I (marca comercial registrada) (un cultivar de algodón que expresa la toxina Cry1Ac), Bollgard II (marca comercial registrada) (un cultivar de algodón que expresa las toxinas Cry1Ac y Cry2Ab), VIPCOT (marca comercial registrada) (un cultivar de algodón que expresa la toxina VIP), NewLeaf (marca comercial registrada) (un cultivar de patata que expresa la toxina Cry3A), NatureGard Agrisure GT Advantage (marca comercial registrada) (característica de resistencia al glifosato GA21), Agrisure CB Advantage (marca comercial registrada) (característica del barrenador del maíz (CB) Bt11) y Protecta (marca comercial registrada).

Los ejemplos de plantas por proteger de las plagas mediante la composición plaguicida o el método de control de plagas de la presente invención incluyen plantas en las que se introduce un gen Rag1 (gen de resistencia a áfidos 1), mediante lo que se confiere resistencia a los áfidos.

Los "cultivos" descritos anteriormente también incluyen plantas que tienen la capacidad de producir sustancias contra patógenos conferida mediante una técnica de ingeniería genética.

Los ejemplos de sustancias contra patógenos incluyen proteínas PR (PRP, descritas en el documento EP-A-0 392 225); inhibidores de los canales de iones tales como inhibidores del canal de sodio e inhibidores del canal de calcio (por ejemplo, toxinas KP1, KP4 y KP6 producidas por virus); estilbeno sintasa; bibencilo sintasa; quitinasa; glucanasa; y sustancias contra patógenos producidas por microorganismos tales como antibióticos peptídicos, antibióticos que contienen heterociclos y factores proteicos que participan en la resistencia a enfermedades en plantas (denominados genes de resistencia a enfermedades vegetales y descritos en el documento WO03/000906). Dichas sustancias contra patógenos y las plantas modificadas por ingeniería genética que producen las sustancias contra patógenos se describen en los documentos EP-A-0 392 225, WO 95/33818 o EP-A-0 353 191.

Los "cultivos" descritos anteriormente incluyen plantas que tienen rasgos beneficiosos, tales como un componente de aceite modificado y un contenido de aminoácidos mejorado, conferidos mediante una técnica de ingeniería genética. Los ejemplos de dichas plantas incluyen VISTIVE (marca comercial registrada) (soja baja en ácido linolénico que tiene un contenido reducido de ácido linolénico) y maíz (alto en aceite) alto en lisina (maíz que tiene un mayor contenido de lisina o de aceite).

Además, los "cultivos" descritos anteriormente incluyen variedades de plantas apiladas que tienen una combinación de dos o más rasgos beneficiosos, tales como el rasgo de resistencia clásica a herbicidas y el gen resistente a herbicidas anteriormente descritos, un gen resistente a plagas insecticida, un gen productor de sustancias contra patógenos, un componente de aceite modificado y un contenido de aminoácidos mejorado.

La presente invención también se refiere al uso de una combinación de etoxazol y espinetoram en el control de plagas.

En la presente invención, el etoxazol y el espinetoram se pueden usar en mezcla con o en combinación con otros principios activos tales como otros insecticidas, acaricidas, nematocidas, fungicidas, herbicidas, hormonas vegetales y reguladores del crecimiento vegetal; sinérgicos; protectores; pigmentos, fertilizantes; acondicionadores de suelo; y/o piensos para animales.

Ejemplos

De aquí en adelante, se describe la presente invención de manera concreta mediante ejemplos de formulación y ejemplos de ensayo a los que la presente invención no se limita.

5 En primer lugar, se describen los ejemplos de formulación. En los ejemplos, el término "parte/s" significa parte/s en peso.

Ejemplo de formulación 1

10 Se mezclan cinco partes de etoxazol, 5 partes de espinetoram, 8 partes de polioxietilfenilfeniléter, 2 partes de dodecilmecanosulfonato de calcio y 80 partes de xileno, obteniéndose un concentrado emulsionable.

Ejemplo de formulación 2

15 Se pulveriza una mezcla de 20 partes de etoxazol, 4 partes de espinetoram, 3 partes de dodecilmecanosulfonato de sodio, 3 partes de ligninsulfonato de sodio y 70 partes de tierra de diatomeas en un molino de chorro de aire, obteniéndose un polvo humectable.

Ejemplo de formulación 3

20 Se mezclan una parte de etoxazol, 0,5 partes de espinetoram, 48,5 partes de talco y 50 partes de arcilla, obteniéndose un polvo fino.

Ejemplo de formulación 4

25 Se agita una mezcla de 1 parte de etoxazol, 4 partes de espinetoram, 5 partes de dodecilmecanosulfonato de sodio, 30 partes de bentonita y 60 partes de arcilla con una cantidad apropiada de agua, se granula en un granulador y, a continuación, se seca bajo ventilación, obteniéndose un gránulo.

Ejemplo de formulación 5

30 A una mezcla de 5 partes de sulfato de polioxietilfenilfeniléter, 20 partes de una solución acuosa de goma de xantano al 1 %, 3 partes de un mineral de esmectita y 60 partes de agua, se añaden 5 partes de etoxazol y 5 partes de espinetoram. Se agita la mezcla y después se muele en húmedo en un molino de arena, obteniéndose un concentrado en suspensión.

Ejemplo de formulación 6

35 Se mezcla uniformemente una solución de 0,1 partes de etoxazol y 0,02 partes de espinetoram en 10 partes de acetona con 99,88 partes de pienso animal sólido en polvo (CE-2: una dieta sólida en polvo para el crecimiento y la cría fabricada por CLEA Japón, Inc.), y luego se elimina la acetona secando al aire, obteniéndose un cebo venenoso.

Ejemplo de formulación 7

40 Se mezcla una solución de 0,1 partes de etoxazol y 0,1 partes de espinetoram en 5 partes de xileno y 5 partes de tricloroetano con 89,9 partes de queroseno desodorizado, obteniéndose una solución oleosa.

50 A continuación, se describen los ejemplos de ensayo para el control de plagas mediante la presente invención.

Ejemplo de ensayo 1

55 Se diluyó un concentrado en suspensión que contenía el 10,0 % en peso de etoxazol [denominación del producto: Baroque (marca comercial registrada) fluido, fabricado por Kyoyu Agri Co., Ltd.] con agua que contenía el 0,02 % en volumen de un agente de difusión [denominación del producto: Sindain (marca comercial registrada), fabricado por Sumitomo Chemical Co., Ltd.], de modo que la concentración de etoxazol pasó a ser de 25 ppm.

60 Se diluyó un concentrado en suspensión que contenía el 11,7 % en peso de espinetoram (proporción en peso de espinetoram J:espinetoram L = 75:25) con agua que contenía el 0,02 % en volumen de un agente de difusión [denominación del producto: Sindain (marca comercial registrada), fabricado por Sumitomo Chemical Co., Ltd.], de modo que la concentración de espinetoram pasó a ser de 7,31 ppm.

65 Se mezcló la dilución en agua de espinetoram con una cantidad igual de dilución en agua de etoxazol, preparándose una solución de ensayo.

Se diluyeron la dilución en agua de etoxazol y la dilución en agua de espinetoram respectivamente con una cantidad igual de agua que contenía el 0,02 % en volumen del mismo agente de difusión mencionado anteriormente, preparándose una dilución en agua de etoxazol a 12,5 ppm y una dilución en agua de espinetoram a 3,66 ppm.

- 5 Se plantó un repollo en una maceta (volumen: 860 ml) y se dejó crecer hasta la etapa de la cuarta hoja. Se cortaron las hojas del repollo una a una. Se sumergió una de las hojas en la solución de ensayo durante 60 segundos. Tras secar al aire, se colocó la hoja de repollo en una taza (volumen: 500 ml) con un papel de filtro extendido en la parte inferior. Del mismo modo, se trató una de las hojas de repollo con la dilución en agua de etoxazol a 12,5 ppm o la dilución en agua de espinetoram a 3,66 ppm, se secó al aire y luego se colocó en una taza. En cada taza, se soltaron 10 larvas de tercer estadio de *Spodoptera litura*. Estas se denominan secciones tratadas.

Por otro lado, se realizó el mismo experimento mencionado anteriormente, a excepción de que una hoja de repollo no se sumergió en ninguna solución química. Esta recibe el nombre de sección sin tratar.

- 15 Después de 4 días, se observó si las larvas de ensayo estaban vivas o no en las secciones tratadas y la sección sin tratar. Se calculó una tasa mortalidad de los insectos mediante la siguiente ecuación.

$$\text{Tasa de mortalidad de los insectos (\%)} = 100 \times (\text{número de insectos del ensayo} - \text{número de insectos supervivientes}) / \text{número de insectos del ensayo}$$

- 20 De acuerdo con la siguiente ecuación se corrigieron las tasas de mortalidad de los insectos, obteniéndose una tasa insecticida.

$$\text{Tasa insecticida (\%)} = 100 \times (Mt - Mc) / (100 - Mc)$$

- 25 Mt: tasa de mortalidad de los insectos (%) en una sección tratada
Mc: tasa de mortalidad de los insectos (%) en una sección no tratada.

Cada tratamiento se realizó por triplicado. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

- 30

Tabla 2

Principio activo	Concentración de principio activo (ppm)	Tasa insecticida (%)
Etoxazol + Espinetoram	12,5 + 3,66	93,3
Etoxazol	12,5	26,7
Espinetoram	3,66	43,3

Ejemplo de ensayo 2

- 35 Se diluyó un concentrado en suspensión que contenía el 10,0 % en peso de etoxazol [denominación del producto: Baroque (marca comercial registrada) fluido, fabricado por Kyoyu Agri Co., Ltd.] con agua que contenía el 0,02 % en volumen de un agente de difusión [denominación del producto: Sindain (marca comercial registrada), fabricado por Sumitomo Chemical Co., Ltd.], de modo que la concentración de etoxazol pasó a ser de 1,56 ppm.

- 40 Se diluyó un concentrado en suspensión que contenía el 11,7 % en peso de espinetoram (proporción en peso de espinetoram J:espinetoram L = 75:25) con agua que contenía el 0,02 % en volumen de un agente de difusión [denominación del producto: Sindain (marca comercial registrada), fabricado por Sumitomo Chemical Co., Ltd.], de modo que la concentración de espinetoram pasó a ser de 6,25 ppm.

- 45 Se mezcló la dilución en agua de espinetoram con una cantidad igual de dilución en agua de etoxazol, preparándose una solución de ensayo.

Se diluyeron la dilución en agua de etoxazol y la dilución en agua de espinetoram respectivamente con una cantidad igual de agua que contenía el 0,02 % en volumen del mismo agente de difusión mencionado anteriormente, preparándose una dilución en agua de etoxazol a 0,78 ppm y una dilución en agua de espinetoram a 3,13 ppm.

- 50

Se extrajeron hojas de un mandarina Satsuma y se cortaron en fragmentos de 2 cm cuadrados. Se sumergió uno de los fragmentos en la solución de ensayo durante 60 segundos. Tras secar al aire, se colocó el fragmento en algodón absorbente saturado de agua. Del mismo modo, se trató uno de los fragmentos con la dilución en agua de etoxazol a 0,78 ppm o la dilución en agua de espinetoram a 3,13 ppm, se secó al aire y luego se colocó en algodón absorbente saturado de agua. En cada fragmento, se soltaron 10 imagos hembra de *Panonychus citri*. Estas se denominan secciones tratadas.

- 55

Por otro lado, se realizó el mismo experimento mencionado anteriormente, a excepción de que un fragmento de hoja de mandarina Satsuma no se sumergió en ninguna solución química. Esta recibe el nombre de sección sin tratar.

Después de 6 días, se observó si los imagos de ensayo estaban vivos o no en las secciones tratadas y en la sección sin tratar. Se calculó una tasa insecticida de la misma manera que en el Ejemplo de ensayo 1.

Cada tratamiento se realizó por triplicado. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

Principio activo	Concentración de principio activo (ppm)	Tasa insecticida (%)
Etoxazol + Espinetoram	0,78 + 3,13	92,3
Etoxazol	0,78	7,7
Espinetoram	3,13	23,1

10 Ejemplo de ensayo 3

15 Se diluye un concentrado en suspensión que contiene el 10,0 % en peso de etoxazol [denominación del producto: Baroque (marca comercial registrada) fluido, fabricado por Kyoyu Agri Co., Ltd.] con agua que contiene el 0,02 % en volumen de un agente de difusión [denominación del producto: Sindain (marca comercial registrada), fabricado por Sumitomo Chemical Co., Ltd.], de modo que la concentración de etoxazol pasa a ser de 100 ppm.

20 Se diluye un concentrado en suspensión que contiene el 11,7 % en peso de espinetoram (proporción en peso de espinetoram J:espinetoram L = 75:25) con agua que contiene el 0,02 % en volumen de un agente de difusión [denominación del producto: Sindain (marca comercial registrada), fabricado por Sumitomo Chemical Co., Ltd.], de modo que la concentración de espinetoram pasa a ser de 93,6 ppm.

25 Se mezcla la dilución en agua de espinetoram con una cantidad igual de dilución en agua de etoxazol, preparándose una solución de ensayo.

30 Se planta un repollo en una maceta (volumen: 860 ml) y se deja que crezca hasta la etapa de la cuarta hoja. Se cortan las hojas del repollo una a una. Se sumerge una de las hojas en la solución de ensayo durante 60 segundos. Tras secar al aire, se coloca la hoja de repollo en una taza (volumen: 500 ml) con un papel de filtro extendido en la parte inferior. En cada taza, se sueltan 10 larvas de tercer estadio de *Spodoptera litura*. Estas se denominan secciones tratadas.

35 Por otro lado, una de las hojas de repollo se coloca en la solución de ensayo, sin sumergirla ni secarla al aire, en una taza (volumen: 500 ml) con un papel de filtro extendido en el fondo. En cada taza, se sueltan 10 larvas de tercer estadio de *Spodoptera litura*. Esto se denomina sección sin tratar.

Después de 4 días, se observa si las larvas de ensayo están vivas o no en la sección tratada y en la sección sin tratar. La tasa mortalidad de los insectos se calcula mediante la siguiente ecuación.

40 **Tasa de mortalidad de los insectos (%) = 100 x (número de insectos muertos – número de insectos del ensayo)**

De acuerdo con la siguiente ecuación se corrige la tasa de mortalidad de los insectos, obteniéndose una tasa insecticida. Cada tratamiento se realiza por triplicado.

45 **Tasa insecticida (%) = 100 x (Mt – Mc) / (100-Mc)**

Mt: tasa de mortalidad de los insectos (%) en una sección tratada
 Mc: tasa de mortalidad de los insectos (%) en una sección no tratada.

50 Como resultado del ensayo, se encontró que la solución de ensayo muestra una alta tasa insecticida.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de control de plagas que comprende etoxazol y espinetoram en una proporción en peso de etoxazol con respecto a espinetoram de 100:1 a 1:100.
- 5 2. Un método de control de plagas, que no es un método de tratamiento de un organismo humano ni animal mediante terapia, y que comprende la aplicación de cantidades eficaces de etoxazol y espinetoram en una proporción en peso de etoxazol con respecto a espinetoram de 100:1 a 1:100 a una plaga o una superficie donde vive la plaga.