

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 088**

51 Int. Cl.:

A01N 63/00 (2006.01)

A01N 43/12 (2006.01)

A01N 43/08 (2006.01)

A01P 7/00 (2006.01)

A01K 67/033 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2007 E 15162238 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 2923576**

54 Título: **Combinaciones de principios activos con propiedades insecticidas y acaricidas**

30 Prioridad:

16.06.2006 DE 102006027732

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

18.04.2018

73 Titular/es:

**BAYER INTELLECTUAL PROPERTY GMBH
(100.0%)
Alfred-Nobel-Strasse 10
40789 Monheim, DE**

72 Inventor/es:

**FISCHER, REINER, DR.;
BRETSCHNEIDER, THOMAS, DR.;
HUNGENBERG, HEIKE;
NAUEN, RALF, DR.;
SCHULTE, HUBERTUS, DR.;
SCHNORBACH, HANS-JÜRGEN, DR.;
THIELERT, WOLFGANG, DR. y
MELGAREJO, JAIRO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones :

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques
o Bemerkungen) en el folleto original publicado
por la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 664 088 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

Combinaciones de principios activos con propiedades insecticidas y acaricidas

La presente invención se refiere al uso de nuevas combinaciones de principios activos que están compuestas, por un lado, por espiromesifeno y, por otro, animales útiles de la familia de los ácaros depredadores y que son muy apropiadas para combatir animales nocivos tales como insectos y/o ácaros no deseados.

Ya se sabe que determinados cetóenoles cíclicos poseen propiedades insecticidas y acaricidas (EP-A-528 156). En los documentos WO 95/01971, EP-A-647 637, WO 96/16061, WO 96/20196, WO 96/25395, WO 96/35664, WO 97/02243, WO 97/01535, WO 97/36868, WO 97/43275, WO 98/05638, WO 98/06721, WO 99/16748, WO 99/43649, WO 99/48869, WO 99/55673, WO 00/42850, WO 01/17972, WO 01/23354, WO 01/74770, WO 03/013249, WO 04/024688, WO 04/080962, WO 04/111042, WO 05/092897, WO 06/000355, WO 06/002824 y WO 06/029799 se describen otros cetóenoles con propiedades insecticidas y/o acaricidas. La eficacia de estas sustancias es buena, pero deja que desear en algunos casos con bajas cantidades de aplicación.

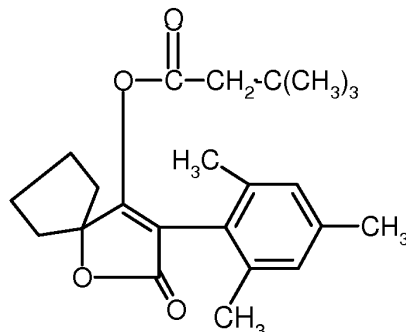
Además, ya se sabe que se usan numerosos animales útiles para combatir insectos y ácaros. "Knowing and recognizing; M. H. Malais, W. J. Ravensberg publicado por Koppert B. V., Reed Business Information (2003). Sin embargo, el uso de animales útiles solos no siempre es satisfactorio.

En Pflanzenschutznachrichten Bayer, volumen 58, n.º 3, páginas 441-468 se desvela el uso de espiromesifeno en combinación con el ácaro depredador Phytoseiulus contra ácaros araña en cultivos de fresa.

En Experimental and Applied Acarology, volumen 38, n.º 4, páginas 299-305 se desvela el uso de espiromesifeno en combinación con el animal útil Galendromus occidentalis en una protección de plantas integrada, habiéndose limitado intensamente la fertilidad del animal útil.

En Horticultural Science, páginas 707-710 (hallado en Internet el 19-08-2013: <http://hortsci.ashspublications.org/content/41/3/707.full.pdf>) se desvela el uso de espiromesifeno en combinación con los animales útiles Neoseiulus californicus y Phytoseiulus persimilis contra ácaros araña sobre hojas de algodón.

Ahora se halló que el compuesto de la fórmula (I-b-1)



(I-b-1)

en combinación con animales útiles de la familia de los ácaros depredadores (Phytoseiidae) en frutos de pepita, frutos de hueso, hortalizas, plantas de adorno y condimentos poseen muy buenas propiedades insecticidas y/o acaricidas.

Sorprendentemente, la acción insecticida y/o acaricida de las combinaciones de principio activo-animal útil usadas según la invención es mejor que los efectos de cada uno de los principios activos y los animales útiles solos. No hay un aumento previsible de la eficacia. Además, se halló que con combinaciones de principio activo/animal útil se pueden reemplazar aplicaciones de antiguos principios activos toxicológica y/o ecológicamente perjudiciales, manteniendo un efecto comparable, que favorece sobre todo la seguridad del usuario y/o del medio ambiente. Además, se halló que se pueden ahorrar las secuencias de la pulverización.

Las combinaciones de principio activo-animal útil también pueden contener, más allá de ello, otros componentes de mezcla apropiados de acción fungicida, acaricida o insecticida.

Se emplean preferentemente animales útiles de las familias de los Phytoseiidae en cultivos anuales tales como, por ejemplo, hortalizas, plantas de adorno, pero también en plantas perennes tales como, por ejemplo, frutos de hueso y de pepita, condimentos y otras plantas de adorno, así como en la silvicultura.

Los cultivos para proteger descritos solo en general se diferencian y especifican a continuación. De esta manera, en cuanto a la aplicación, se entiende por hortaliza, por ejemplo, hortalizas de fruto e inflorescencias usadas como hortalizas, por ejemplo, pimiento, guindilla, tomates, berenjenas, pepinos, calabazas, calabacines, habas, judías, judías verdes, guisantes, alcachofas;

- pero también hortalizas de hoja, por ejemplo, lechuga arrepollada, achicoria, endivias, berros, rúcula, lechuga de recolección, lechuga Iceberg, puerro, espinaca, acelga;
también hortalizas de bulbo, de raíz y de tallo, por ejemplo, perejil, remolacha, zanahorias, rabanitos, rábano picante, escorzonera, espárrago, nabos comestibles, brotes de palma, brotes de bambú, también hortalizas bulbosas, por ejemplo, cebollas, puerro, hinojo, ajo;
también coles, tales como coliflor, brócoli, colinabo, lombarda, repollo blanco, col berza, col rizada Wirsing, coles de Bruselas, repollo de China.
- En cuanto a la aplicación, se entiende por cultivo perenne los frutos de pepita tales como, por ejemplo, manzanas, peras y membrillos, y frutos de hueso tales como, por ejemplo, duraznos, mandarinas, cerezas, ciruelas, guindas, damascos.
- En cuanto a la aplicación, se entienden por plantas ornamentales plantas anuales y perennes, por ejemplo, flores cortadas tales como, por ejemplo, rosas, claveles, gerberas, azucenas, margaritas, crisantemos, tulipanes, narcisos, anémonas, amapola, amarilis, dalias, azaleas, malvas,
pero también, por ejemplo, plantas de terraza, plantas de maceta y arbustos tales como, por ejemplo, rosas, tagetes, pensamientos, geranios, fucsias, hibiscos, crisantemos, valeriana *impatiens*, ciclamino, valeriana *Ursambara*, girasoles, begonias, también, por ejemplo, arbustos y coníferas tales como, por ejemplo, ficus, rododendros, piceas, abetos, pinos albar, tejos, enebros, pinos piñoneros, adelfas.
- En cuanto a la aplicación, se entienden por condimentos plantas anuales y perennes tales como, por ejemplo, anís, chile, pimentón, pimienta, vainilla, mejorana, tomillo, clavo de olor, enebrina, canela, estragón, cilantro, azafrán, jengibre.
- Se prefieren en especial de la familia de los ácaros depredadores: (Phytoseidae): *Amblyseius* spp., *Thyphlodromus* spp., *Phytoseiulus* spp., en cultivos tales como frutos de hueso, frutos de pepita, hortalizas, plantas de adorno y condimentos.
- Las combinaciones de principio activo–animal útil según la invención son apropiadas para combatir animales nocivos, con preferencia artrópodos y nematodos, en especial insectos y/o arácnidos que se presentan en los viñedos y frutales, en la agricultura y la jardinería y en la silvicultura. Son activas contra especies sensibles normales y resistentes, así como contra todos y cada uno de los estadios de desarrollo. A los animales nocivos mencionados pertenecen:
- Del orden de los Isopoda, por ejemplo, *Oniscus asellus*, *Armadillidium vulgare*, *Porcellio scaber*.
- Del orden de los Diplopoda, por ejemplo, *Blaniulus guttulatus*.
- Del orden de los Chilopoda, por ejemplo, *Geophilus carpofagus*, *Scutigera* spp.
- Del orden de los Symphyla, por ejemplo, *Scutigera* spp.
- Del orden de los Thysanura, por ejemplo, *Lepisma saccharina*.
- Del orden de los Collembola, por ejemplo, *Onychiurus armatus*.
- Del orden de los Orthoptera, por ejemplo, *Acheta domesticus*, *Gryllotalpa* spp., *Locusta migratoria migratorioides*, *Melanoplus* spp., *Schistocerca gregaria*.
- Del orden de los Blattaria, por ejemplo, *Blatta orientalis*, *Periplaneta americana*, *Leucophaea maderae*, *Blattella germanica*.
- Del orden de los Dermaptera, por ejemplo, *Forficula auricularia*.
- Del orden de los Isoptera, por ejemplo, *Reticulitermes* spp.
- Del orden de los Phthiraptera, por ejemplo, *Pediculus humanus corporis*, *Haematopinus* spp., *Linognathus* spp., *Trichodectes* spp., *Damalinia* spp.
- Del orden de los Thysanoptera, por ejemplo, *Hercinothrips femoralis*, *Thrips tabaci*, *Thrips palmi*, *Frankliniella occidentalis*.
- Del orden de los Heteroptera, por ejemplo, *Eurygaster* spp., *Dysdercus intermedius*, *Piesma quadrata*, *Cimex lectularius*, *Rhodnius prolixus*, *Triatoma* spp.
- Del orden de los Homoptera, por ejemplo, *Aleurodes brassicae*, *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Aphis gossypii*, *Brevicoryne brassicae*, *Cryptomyzus ribis*, *Aphis fabae*, *Aphis pomi*, *Eriosoma lanigerum*, *Hyalopterus arundinis*, *Phylloxera vastatrix*, *Pemphigus* spp., *Macrosiphum avenae*, *Myzus* spp., *Phorodon humuli*, *Rhopalosiphum padi*, *Empoasca* spp., *Euscelis bilobatus*, *Nephotettix cincticeps*, *Lecanium corni*, *Saissetia oleae*, *Laodelphax striatellus*, *Nilaparvata lugens*, *Aonidiella aurantii*, *Aspidiotus hederae*, *Pseudococcus* spp., *Psylla* spp.

Del orden de los Lepidoptera, por ejemplo, *Pectinophora gossypiella*, *Bupalus piniarius*, *Cheimatobia brumata*, *Lithocolletis blancardella*, *Hyponomeuta padella*, *Plutella xylostella*, *Malacosoma neustria*, *Euproctis chrysorrhoea*, *Lymantria* spp., *Bucculatrix thurberiella*, *Phyllocnistis citrella*, *Agrotis* spp., *Euxoa* spp., *Feltia* spp., *Earias insulana*, *Heliothis* spp., *Mamestra brassicae*, *Panolis flammea*, *Spodoptera* spp., *Trichoplusia ni*, *Carpocapsa pomonella*, *Pieris* spp., *Chilo* spp., *Pyrausta nubilalis*, *Ephestia kuehniella*, *Galleria mellonella*, *Tineola bisselliella*, *Tinea pellionella*, *Hofmannophila pseudospretella*, *Cacoecia podana*, *Capua reticulana*, *Choristoneura furniferana*, *Clysia ambiguella*, *Homona magnanima*, *Tortrix viridana*, *Cnaphalocerus* spp., *Oulema oryzae*.

Del orden de los Coleoptera, por ejemplo, *Anobium punctatum*, *Rhizopertha dominica*, *Bruchidius obtectus*, *Acanthoscelides obtectus*, *Hylotrupes bajulus*, *Agelastica alni*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Phaedon cochleariae*, *Diabrotica* spp., *Psylliodes chrysocephala*, *Epilachna varivestis*, *Atomaria* spp., *Oryzaephilus surinamensis*, *Anthonomus* spp., *Sitophilus* spp., *Otiorrhynchus sulcatus*, *Cosmopolites sordidus*, *Ceutorrhynchus assimilis*, *Hypera postica*, *Dermestes* spp., *Trogoderma* spp., *Anthrenus* spp., *Attagenus* spp., *Lyctus* spp., *Meligethes aeneus*, *Ptinus* spp., *Niptus hololeucus*, *Gibbium psyllodes*, *Tribolium* spp., *Tenebrio molitor*, *Agriotes* spp., *Conoderus* spp., *Melolontha*, *Amphimallon solstitialis*, *Costelytra zealandica*, *Lissorhoptrus oryzophilus*.

Del orden de los Hymenoptera, por ejemplo, *Diprion* spp., *Hoplocampa* spp., *Lasius* spp., *Monomorium pharaonis*, *Vespa* spp.

Del orden de los Diptera, por ejemplo, *Aedes* spp., *Anopheles* spp., *Culex* spp., *Drosophila melanogaster*, *Musca* spp., *Fannia* spp., *Calliphora erythrocephala*, *Lucilia* spp., *Chrysomya* spp., *Cuterebra* spp., *Gastrophilus* spp., *Hyppobosca* spp., *Stomoxys* spp., *Oestrus* spp., *Hypoderma* spp., *Tabanus* spp., *Tannia* spp., *Bibio hortulanus*, *Oscinella frit*, *Phorbia* spp., *Pegomyia hyoscyami*, *Ceratitis capitata*, *Dacus oleae*, *Tipula paludosa*, *Hylemyia* spp., *Liriomyza* spp.

Del orden de los Siphonaptera, por ejemplo, *Xenopsylla cheopis*, *Ceratophyllus* spp.

De la clase de los Arácnidos, por ejemplo, *Scorpio maurus*, *Latrodectus mactans*, *Acarus siro*, *Argas* spp., *Ornithodoros* spp., *Dermanyssus gallinae*, *Eriophyes ribis*, *Phyllocoptruta oleivora*, *Boophilus* spp., *Rhipicephalus* spp., *Amblyomma* spp., *Hyalomma* spp., *Ixodes* spp., *Psoroptes* spp., *Chorioptes* spp., *Sarcoptes* spp., *Tarsonemus* spp., *Bryobia praetiosa*, *Panonychus* spp., *Tetranychus* spp., *Hemitarsonemus* spp., *Brevipalpus* spp.

A los nematodos fitoparasitarios pertenecen, por ejemplo, *Pratylenchus* spp., *Radopholus similis*, *Ditylenchus dipsaci*, *Tylenchulus semipenetrans*, *Heterodera* spp., *Globodera* spp., *Meloidogyne* spp., *Aphelenchoides* spp., *Longidorus* spp., *Xiphinema* spp., *Trichodorus* spp., *Bursaphelenchus* spp.

Las combinaciones de principios activos se pueden convertir en las formulaciones usuales tales como soluciones, emulsiones, polvos para pulverización, suspensiones, polvos, desempolvantes, pastas, polvos solubles, granulados, concentrados de suspensión-emulsión, sustancias naturales y sintéticas impregnadas de principio activo, así como encapsulaciones finas en sustancias poliméricas.

Estas formulaciones se preparan de manera conocida, por ejemplo, por mezcla de los principios activos con diluyentes, es decir, disolventes líquidos y/o portadores sólidos, eventualmente usando agentes tensioactivos, es decir, emulsionantes y/o dispersantes y/o agentes generadores de espuma.

En el caso de usar agua como diluyente, se pueden usar también, por ejemplo, disolventes como disolventes auxiliares. Como disolventes líquidos se tienen en cuenta esencialmente: sustancias aromáticas tales como xileno, tolueno o alquilnaftalinas, sustancias aromáticas cloradas e hidrocarburos alifáticos clorados tales como clorobencenos, cloroetilenos o cloruro de metileno, hidrocarburos alifáticos tales como ciclohexano o parafinas, por ejemplo, fracciones de petróleo, aceites minerales y vegetales, alcoholes tales como butanol o glicol, así como sus éteres y ésteres, cetonas tales como acetona, metiletilcetona, metilisobutylcetona o ciclohexanona, disolventes fuertemente polares tales como dimetilformamida y dimetilsulfóxido, así como agua.

Como sustancias de soporte sólido, se tienen en cuenta:

por ejemplo, sales de amonio y harinas naturales tales como caolines, arcillas, talco, tiza, cuarzo, atapulgita, montmorillonita o tierra de diatomeas y harinas sintéticas tales como ácido silícico muy disperso, óxido de aluminio y silicatos; como sustancias de soporte sólidas para granulados se tienen en cuenta: por ejemplo, piedras quebradas y fraccionadas naturales tales como calcita, mármol, piedra pómez, sepiolita, dolomita, así como granulados sintéticos de harinas inorgánicas y orgánicas, así como granulados de material orgánico como aserrín, cáscaras de coco, mazorcas de maíz y varas de tabaco; como agentes amulsionantes y/o agentes generadores de espuma, se tienen en cuenta: por ejemplo, emulsionantes no ionógenos y aniónicos como éster de ácido graso de polioxietileno, éter de alcohol graso de polioxietileno, por ejemplo, alquilarilpoliglicoléter, sulfonatos de alquilo, sulfatos de alquilo, sulfonatos de arilo, así como hidrolizados de albúmina; como dispersantes, se tienen en cuenta: por ejemplo, lejías de lignosulfito y metilcelulosa.

Se pueden usar en las formulaciones adhesivos tales como carboximetilcelulosa, polímeros naturales y sintéticos pulverulentos, granulados o en forma de látex, como goma arábiga, alcohol polivinílico, acetato de polivinilo, así

como fosfolípidos naturales como cefalina y lecitina, y fosfolípidos sintéticos. Otros aditivos pueden ser aceites minerales y vegetales.

5 Se pueden usar colorantes como pigmentos inorgánicos, por ejemplo, óxido de hierro, óxido de titanio, azul ferrociano, y colorantes orgánicos como colorantes de alizarina, azoicos y de ftalocianina metálica, y nutrientes en trazas como sales de hierro, de manganeso, de boro, de cobre, de cobalto, de molibdeno y de cinc. Las formulaciones contienen en general entre el 0,1 y el 95 % en peso de principio activo, con preferencia entre el 0,5 y el 90 %.

10 Las combinaciones de principios activos usadas según la invención pueden existir en sus formulaciones usuales en el mercado, así como en las formas de aplicación preparadas a partir de estas formulaciones en mezcla con otros principios activos como insecticidas, cebos, esterilizantes, bactericidas, acaricidas, nematocidas, fungicidas, sustancias reguladoras del crecimiento o herbicidas. Entre los insecticidas, se cuentan, por ejemplo, ésteres de ácido fosfórico, carbamatos, ésteres de ácido carboxílico, hidrocarburos clorados, fenilureas, sustancias producidas por microorganismos, etc.

15 También es posible una mezcla con otros principios activos conocidos, como herbicidas o con fertilizantes y reguladores del crecimiento.

Las combinaciones de principios activos usadas según la invención también pueden estar, para aplicar como insecticidas, en sus formulaciones usuales en el comercio, así como en las formas de aplicación preparadas a partir de estas formulaciones en mezcla con sinergistas. Los sinergistas son compuestos a través de los cuales se incrementa la acción de los principios activos, sin que el sinergista añadido tenga que ser activo en sí.

20 El contenido de principio activo de las formas de aplicación preparadas a partir de las formulaciones usuales en el mercado puede variar en amplios intervalos. La concentración de principio activo de las formas de aplicación puede variar del 0,0000001 al 95 % en peso de principio activo, preferentemente entre el 0,0001 y el 1 % en peso.

La aplicación se realiza en una forma usual adecuada a las formas de aplicación.

25 Las combinaciones de principios activos se pueden aplicar como tales, en forma de concentrados o formulaciones generalmente usuales como polvos, granulados, soluciones, suspensiones, emulsiones o pastas.

La formulación mencionada se puede preparar de forma en sí conocida, por ejemplo, por mezcla de los principios activos con al menos un disolvente o diluyente, emulsionante, dispersante y/o aglutinante o fijador, repelente de agua, eventualmente desecantes y estabilizantes UV y eventualmente colorantes y pigmentos, así como otros agentes auxiliares de elaboración.

30 Según la invención, se pueden tratar todas las plantas y las partes de la planta. Por plantas se entienden, en este caso, todas las plantas y las poblaciones de plantas como plantas silvestres o cultivos deseados y no deseados (incluso plantas de cultivo naturales). Las plantas de cultivo pueden ser plantas que se pueden obtener por medio de procedimientos de cría y optimización o por procedimientos biotecnológicos o de tecnología genética o combinaciones de estos procedimientos, incluyendo las plantas transgénicas y las especies de plantas que se
35 pueden proteger o no por derechos de protección de especies. Por partes de plantas se entienden todas las partes y órganos de las plantas aéreas y subterráneas, tales como brote, hoja, flor y raíz, enumerando a modo de ejemplo hojas, agujas, tallos, troncos, flores, ascocarpos, frutos y simientes, así como raíces, bulbos y rizomas. A las partes de las plantas, pertenece también el material cosechado, así como material reproductivo vegetativo y generativo, por ejemplo, plantones, bulbos, rizomas, sarmientos y simientes.

40 El tratamiento según la invención de las plantas y partes de las plantas con las combinaciones de principios activos se realiza directamente o por acción sobre sus alrededores, hábitat o depósito según los procedimientos de tratamiento usuales, por ejemplo, por inmersión, rocío, evaporación, nebulización, dispersión, esparcido y, en el caso del material de reproducción, en especial en las simientes, también por recubrimiento de una o varias capas.

45 Tal como ya se mencionó con anterioridad, se pueden tratar según la invención todas las plantas y sus partes. En una forma de realización preferida, se tratan especies y clases de plantas silvestres u obtenidas por procedimientos de cría biológicos convencionales como cruce o fusión de protoplastos, así como sus partes. En otra forma de realización preferida, se tratan plantas y clases de plantas transgénicas que se obtuvieron con procedimientos de técnica genética eventualmente en combinación con procedimientos convencionales (organismo genéticamente modificado) y sus partes. Los términos "partes" o "partes de plantas" se explicaron con anterioridad.

50 Con preferencia especial, según la invención se tratan plantas de las clases de plantas usuales en cada caso en el mercado o que se hallan en uso.

55 Según las clases de plantas o especies de plantas, su lugar de emplazamiento y condiciones de crecimiento (suelos, clima, período vegetativo, alimentación), también pueden aparecer efectos superaditivos ("sinergistas") por el tratamiento según la invención. De esta manera, son posibles, por ejemplo, menores cantidades de aplicación y/o ampliaciones del espectro de acción y/o un incr de la acción de las sustancias y agentes útiles según la invención,

mejor crecimiento de la planta, mayor tolerancia a las altas o bajas temperaturas, mayor tolerancia a la sequía o al contenido de agua o suelo salino, mayor capacidad de florecencia, cosecha más simple, aceleración de la maduración, mayores productos de la cosecha, mayor calidad y/o mayor valor nutricional de los productos cosechados, mayor capacidad en almacenamiento y/o procesabilidad de los productos cosechados, que van más allá de los efectos en realidad esperables.

Entre las plantas o las clases de plantas transgénicas (obtenidas por tecnología genética) preferidas, por tratar según la invención, se cuentan todas las plantas que recibieron material genético por modificación de tecnología genética, que les otorga a estas plantas ventajosas propiedades valiosas ("rasgos"). Ejemplos de tales propiedades son mejor crecimiento de la planta, mayor tolerancia a altas o bajas temperaturas, mayor tolerancia a la sequía o al contenido de agua o suelo salino, mayor florecencia, cosecha más sencilla, aceleración de la maduración, mayores productos de la cosecha, mayor calidad y/o mayor valor nutricional de los productos cosechados, mayor capacidad de almacenamiento y/o procesabilidad de los productos cosechados. Otros ejemplos especialmente destacados de las propiedades son una mayor defensa de las plantas contra animales nocivos y microbianos, como contra insectos, ácaros, hongos fitopatógenos, bacterias y/o virus, así como una mayor tolerancia de las plantas a determinados principios activos herbicidas. Como ejemplos de plantas transgénicas se mencionan los principales cultivos como cereales (maíz, arroz), maíz, soja, patata, algodón, colza, así como plantas frutales (con los frutos manzanas, peras, cítricos y uvas), destacándose en especial maíz, soja, patata, algodón, tabaco y colza. Como propiedades ("rasgos") se destacan en especial la mayor defensa de las plantas contra insectos por las toxinas que se producen en las plantas, en especial aquellas que se generan por el material genético de *Bacillus thuringiensis* (por ejemplo, por los genes CryIA(a), CryIA(b), CryIA(c), CryIIA, CryIIIA, CryIIIB2, Cry9c, Cry2Ab, Cry3Bb y CryIF, así como sus combinaciones) en las plantas (de ahora en adelante, "plantas Bt"). Como propiedades ("rasgos") se destacan también en especial la mayor tolerancia de las plantas frente de determinados principios activos herbicidas, por ejemplo, imidazolinonas, sulfonilureas, glifosatos o fosfinotricina (por ejemplo, gen "PAT"). Los genes que otorgan las propiedades deseadas en cada caso ("rasgos") también pueden aparecer en combinación entre sí en las plantas transgénicas. Como ejemplos de las "plantas Bt" se han de mencionar clases de maíz, clases de algodón, clases de soja y clases de patata, que se comercializan con los nombres comerciales de YIELD GARD® (por ejemplo, maíz, algodón, soja), KnockOut® (por ejemplo, maíz), StarLink® (por ejemplo, maíz), Bollgard® (algodón), Nucotn® (algodón) y NewLeaf® (patata). Como ejemplos de plantas tolerantes a herbicidas se han de mencionar clases de maíz, clases de algodón y clases de soja que se comercializan con los nombres comerciales de Roundup Ready® (tolerancia a glifosatos, por ejemplo, maíz, algodón, soja), Liberty Link® (tolerancia a fosfinotricina, por ejemplo, colza), IMI® (tolerancia a imidazolinonas) y STS® (tolerancia a sulfonilureas, por ejemplo, maíz). Como plantas resistentes a herbicidas (criadas convencionalmente con tolerancia a herbicidas) se han de mencionar también las clases comercializadas con el nombre de Clearfield® (por ejemplo, maíz). De hecho, estas explicaciones también rigen para las clases desarrolladas en el futuro o bien que se lancen en un futuro al mercado con estas propiedades o con propiedades desarrolladas en un futuro ("rasgos").

Las plantas enumeradas se pueden tratar según la invención de forma particularmente ventajosa con las combinaciones de principio activo–animal útil usadas según la invención. Los intervalos preferidos antes indicados en el caso de las combinaciones rigen también para el tratamiento de estas plantas. Se ha de destacar en especial el tratamiento de plantas con las combinaciones de principio activo–animal útil enumeradas en especial en el presente texto.

La buena acción insecticida y/o acaricida de las combinaciones de principio activo–animal útil se desprende de los siguientes ejemplos. Mientras que cada uno de los principios activos presenta debilidades en la acción, las combinaciones de principio activo–animal útil muestran una acción que va más allá de una simple suma de acciones.

Fórmula de cálculo para el grado de exterminio de una combinación de dos principios activos

La acción prevista para una combinación dada de dos principios activos se puede calcular como sigue (compárese Colby, S. R., Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations", Weeds 15, páginas 20-22, 1967):

Si

X es el grado de exterminio expresado en % del control no tratado, al aplicar el principio activo A en una cantidad de aplicación de m ppm o g/ha,

Y es el grado de exterminio expresado en % del control no tratado, al aplicar el principio activo B en una cantidad de aplicación de n ppm o g/ha, y

E es el grado de exterminio expresado en % del control no tratado, al aplicar el principio activo A y B, siendo la cantidad de aplicación de m y n ppm o g/ha,

entonces resulta

$$E = \frac{X \times Y}{X + Y - \frac{X \times Y}{100}}$$

Si el grado de exterminio insecticida real es mayor que el calculado, entonces la combinación es superaditiva en su exterminio, es decir, hay un efecto sinérgico. En este caso, el grado de exterminio realmente observado debe ser mayor que el valor calculado a partir de la fórmula antes detallada para el grado de exterminio (E).

Ejemplos de aplicación

Ejemplo A (no según la invención) Ensayo de Bemisia tabacii

Disolvente: 7 partes en peso de dimetilformamida

Emulsionante: 2 partes en peso de alquilarilpoliglicoléter

Para obtener una preparación de principio activo apropiada, se mezcla 1 parte en peso de principio activo con las cantidades indicadas de disolvente y emulsionante, y se diluye el concentrado con agua con contenido de emulsionante hasta la concentración deseada.

Se tratan hojas de algodón (*Gossypium hirsutum*), que están infestadas con la mosca blanca (*Bemisia tabacii*), por pulverización con la preparación de principio activo en la concentración deseada. Los insectos depredadores (*Macrolophus caliginosus*) se añaden después del tiempo deseado en una cantidad definida.

Después del tiempo deseado, se determina el exterminio del parásito dañino en %. En este caso, 100 % significa que se exterminaron todas las moscas blancas; 0 % significa que no se exterminó ninguna mosca blanca. Los valores de exterminio calculados se calculan según la fórmula de Colby.

En este ensayo, por ejemplo, la siguiente combinación de principio activo–Reduviidae de acuerdo con la presente solicitud muestra una eficacia sinérgicamente potenciada en comparación con cada uno de los componentes usados

Tabla A

Insectos dañinos para plantas

Ensayo de Bemisia tabacii

Principio activo	Concentración en ppm o cantidad de animales	Exterminio en % después de 14 ^d	
Espiromesifeno (Ejemplo I-b-1)	0,16	1,25	
Macrolophus caliginosus	1	0	
Espiromesifeno + Macrolophus caliginosus según la invención	0,16 + 1 animal	hallado*	calculado**
		37,5	1,25

*hallado = acción hallada

**calculado = acción calculada de acuerdo con la fórmula de Colby

Ejemplo B (no según la invención)

En un invernadero de 400 m² programado con un programa IPM (ningún uso de insecticida), se ensayan plantas de pimiento de la clase "Requena" en cuanto al sustrato de perlita durante aproximadamente 11 semanas después de plantadas con espiromesifeno (240 SC) y el estándar formatanato no protector de los animales útiles (50 SP) en las cantidades de aplicación indicadas en comparación respecto de *Frankliniella occidentalis*. Se realizan dos aplicaciones a intervalos de 14 días. La aplicación se realiza con un equipo de pulverización en espalda. Se aplica una cantidad de agua de 1000 l/ha.

Las evaluaciones se realizan 7, 14, 21 y 28 días después del primer tratamiento. Como enemigo natural (animal útil) de *Frankliniella occidentalis* se emplea *Orius laevigatus* de la familia de los Anthrenidae. La evaluación se realiza

por medio de cantidades de *Frankliniella occidentalis* en 15 flores abiertas. Además, se evalúa la cantidad de animales útiles.

Tabla B

Aplicaciones (%)	Cantidad de <i>Frankliniella occidentalis</i> larvas + adultos				Cantidad de <i>Orius laevigatus</i> larvas + adultos			
	7 d	14 d	21 d	28 d	7 d	14 d	21 d	28 d
Espiromesifeno (Ejemplo I-b-1) 0,06	16,7	13,7	9	13,7	2,5	3,7	7,3	9
Formetanato 0,2	2	3,5	8	18,8	0,3	0	0,3	0,3
Control agua	15	22	25	30,5	3,0	3,7	3,7	5,7

Ejemplo C (no según la invención)

5 Ensayo de concentración límite / insectos del suelo – tratamiento de plantas transgénicas

Insecto de ensayo: **Larvas de *Diabrotica balteata* en el suelo**

Disolvente: 7 partes en peso de acetona

Emulsionante: 1 parte en peso de alquilarylpoliglicoléter

10 Para obtener una preparación de principio activo apropiada, se mezcla 1 parte en peso de principio activo con la cantidad indicada de disolvente, se añade la cantidad indicada de emulsionante y se diluye el concentrado con agua hasta la concentración deseada.

15 La preparación de principio activo se vierte sobre el suelo. En este caso, la concentración del principio activo en la preparación prácticamente no juega ningún papel importante, solo es decisiva la cantidad en peso de principio activo por unidad de volumen del suelo que se indica en ppm (mg/l). Se llena macetas de 0,25 l con tierra y se deja reposar a 20 °C.

Inmediatamente después de la preparación, se colocan por maceta 5 granos de maíz pregerminados de la clase YIELD GUARD (marca registrada de Monsanto Comp., Estados Unidos). Después de 2 días, se colocan en los suelos tratados los correspondientes insectos de ensayo. Después de otros 7 días, se determina el grado de acción del principio activo por recuento de las plantas de maíz emergidas (1 planta = 20 % de acción).

20 Ejemplo D (no según la invención)

Ensayo de *Heliothis virescens* – tratamiento de plantas transgénicas

Disolvente: 7 partes en peso de acetona

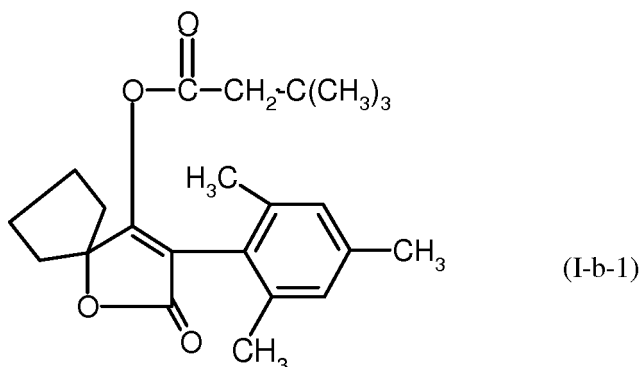
Emulsionante: 1 parte en peso de alquilarylpoliglicoléter

25 Para obtener una preparación de principio activo apropiada, se mezcla 1 parte en peso de principio activo con la cantidad indicada de disolvente y la cantidad indicada de emulsionante, y se diluye el concentrado con agua hasta la concentración deseada.

30 Se tratan brotes de soja (*Glycine max*) de la clase Roundup Ready (marca registrada de Monsanto Comp., Estados Unidos) por inmersión en la preparación de principio activo de la concentración deseada, y se infestan con la oruga del tabaco *Heliothis virescens*, en tanto las hojas aún estén mojadas. Después del tiempo deseado, se determina el exterminio de los insectos.

REIVINDICACIONES

1. Uso del compuesto de la fórmula (I-b-1)



5 en combinación con animales útiles de la familia de los ácaros depredadores (Phytoseiidae) en frutos de pepita, frutos de hueso, hortalizas, plantas de adorno y condimentos para combatir animales nocivos.

2. Uso del compuesto de la fórmula (I-b-1) según la reivindicación 1 en combinación con Amblyseius spp., Typhlodromus spp., Phytoseiulus spp.

3. Procedimiento para combatir animales nocivos, **caracterizado porque** se dejan actuar compuestos de la fórmula (I-b-1) y animales útiles, como se define en la reivindicación 1, sobre animales nocivos y/o su hábitat.

10 4. Procedimiento para la reducción de secuencias de pulverización (número de aplicaciones por estación) mediante el uso del compuesto de la fórmula (I-b-1) y de animales útiles según la reivindicación 1.

5. Procedimiento para la disminución de los residuos totales de insecticidas y/o acaricidas en la herencia genética y en el medio ambiente mediante el uso del compuesto de la fórmula (I-b-1) y de animales útiles según la reivindicación 1.

15