

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 315**

51 Int. Cl.:

A01N 43/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2008 E 08868626 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2234484**

54 Título: **Uso de derivados de ácido tetrámico para combatir nematodos**

30 Prioridad:

20.12.2007 US 8507

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

15.03.2013

73 Titular/es:

**BAYER CROPSCIENCE AG (100.0%)
ALFRED-NOBEL-STRASSE 50
40789 MONHEIM, DE**

72 Inventor/es:

**FISCHER, REINER;
STEFFENS, ROBERT;
BELL, JOHN, W.;
JIMENEZ, MANUEL;
KRUEGER, STEPHEN y
PERRY, JOHN, L.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 398 315 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

Uso de derivados de ácido tetrámico para combatir nematodos

La presente invención se refiere al uso de derivados de ácido tetrámico conocidos para combatir nematodos edáficos.

5 Ya se sabe que ciertos cetoenoles cíclicos tienen propiedades herbicidas, insecticidas y acaricidas. La actividad de estas sustancias es buena; sin embargo, algunas veces es poco satisfactoria a bajas tasas de aplicación.

Se sabe que tienen acción insecticida y/o acaricida derivados de 1*H*-3-*aril*-pirrolidina-2,4-diona (documento WO 98/05638) y sus isómeros *cis* (documento WO 04/007448).

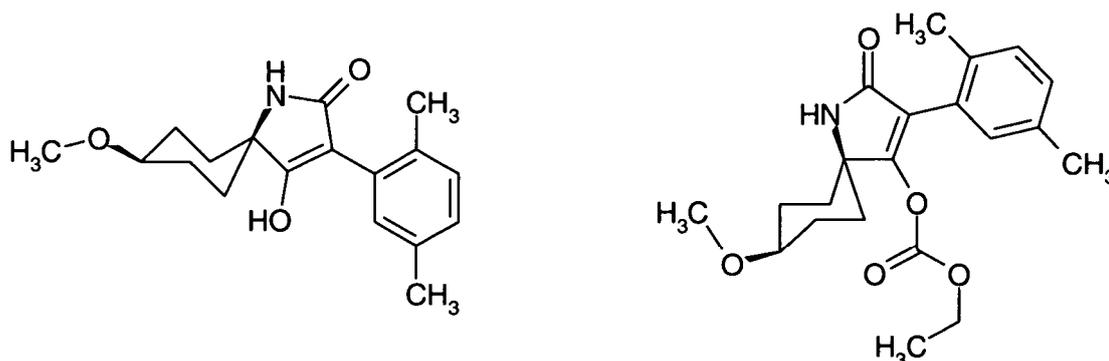
10 También se conocen mezclas de compuestos del documento WO 98/05638 con otros insecticidas y/o acaricidas: documentos WO 01/89300, WO 02/00025, WO 02/05648, WO 02/17715, WO 02/19824, WO 02/30199, WO 02/37963, WO 05/004603, WO 05/053405, WO 06/089665, DE-A-10342673, WO 2008/006516, WO 2008/006514, WO 2008/006513, WO 2008/006515, WO 2008/006512, WO 2008/009379. También se conocen mezclas con nematicidas: número de archivo EP07112279.

Además, se sabe que son activos contra chinches de las plantas (familia: Miridae) (documento WO 2007/131681).

15 Además, el documento WO 2007/126691 describe una actividad contra nematodos de las hojas después de tratamiento de inmersión de bulbos de flores.

El documento EP 00076580 revela un tratamiento foliar contra nematodos del suelo usando macrólidos.

Sorprendentemente, ahora se ha descubierto que los compuestos de fórmulas (I-1) y (I-2)



(I-1)

(I-2)

20 conocidos por el documento WO 04/007448 reducen la densidad de población de nematodos edáficos que dañan a las plantas en cultivos anuales y perennes después del tratamiento foliar.

Se da preferencia al uso del compuesto de fórmula (I-1) para combatir nematodos edáficos que dañan a las plantas en cultivos perennes.

25 Se da preferencia al uso del compuesto de fórmula (I-1) para combatir nematodos edáficos que dañan a las plantas en cultivos anuales.

También se da preferencia al uso del compuesto de fórmula (I-2) para combatir nematodos edáficos que dañan a las plantas en cultivos perennes.

También se da preferencia al uso del compuesto de fórmula (I-2) para combatir nematodos edáficos que dañan a las plantas en cultivos anuales.

30 Los nematodos fitoparásitos incluyen, 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., *Belonolaimus longicaudatus*, *Mesocriconema xenoplax*, *Tylenchorhynchus* spp., *Rotylenchulus* spp., *Helicotylenchus multicinctus*, *Paratrichodorus* spp., *Paratylenchus* spp., *Criconemella* spp., *Hoplolaimus* spp., *Scutellonema* spp., y *Dolichodorus* spp.

35 Debe entenderse que los cultivos perennes hacen referencia a las frutas cítricas, frutas de pepita, frutas de hueso, vides, té, almendras, frutos secos, café, frutas tropicales, frutas rojas, plantas ornamentales, césped y olivos.

Debe entenderse que los cultivos anuales hacen referencia a hortalizas, tabaco, melones, remolacha, remolacha azucarera, cereales, maíz, algodón, soja y patatas.

- 5 Los insecticidas reguladores del crecimiento, tales como los compuestos de fórmulas (I-1) y (I-2), generalmente actúan lentamente y no tienen efecto exterminador sobre animales adultos. Debido al lento inicio de acción y a la corta semivida en el suelo, no era de esperar que fuera posible una aplicación de combate de nematodos contra nematodos edáficos. Es muy sorprendente que los compuestos de fórmulas (I-1) e (I-2) sean, después de la aplicación foliar, adecuados para combatir nematodos, a pesar del lento inicio de la acción.
- 10 Los cultivos a proteger, que sólo se han descrito de una forma general, se especifican de una manera diferenciada y con más profundidad a continuación. De esta manera, en relación con esta solicitud, debe entenderse que las frutas cítricas hacen referencia, por ejemplo, a naranjas, clementinas, satsumas, limones, pomelos, naranjas chinas, mandarinas,
- además frutas de pepita, tales como manzanas y peras, pero también frutas de hueso tales como melocotones, nectarinas, cerezas, albaricoques,
- además vides, olivos, té y cultivos tropicales tales como, por ejemplo, mangos, papayas, higos, piñas, dátiles, plátanos, durianos, frutas de la pasión, caquis, cocos, cacao, café, aguacate, lichís, maracuyás, guayabas, caña de azúcar,
- 15 además almendras y frutos secos tales como, por ejemplo, avellanas, nueces, pistachos, anacardos, nueces de Brasil, pacanas, pipas de calabaza, castañas, nueces duras, nueces de Macadamia, cacahuetes,
- además también frutas rojas tales como, por ejemplo, grosellas negras, grosellas espinosas, frambuesas, moras, arándanos, fresas, arándanos rojos, kiwis, arándanos agrios.
- 20 Con respecto al uso, debe entenderse que las plantas ornamentales se refieren, por ejemplo, a flores cortadas tales como, por ejemplo, rosas, claveles, gerbera, lirios, margaritas, crisantemos, tulípanes, narcisos, anémonas, amapolas, amarilis, dalias, azaleas, malvas, gardenias, euforbias,
- además, por ejemplo, plantas para trasplantar, plantas de maceta y arbustos, tales como, por ejemplo, rosas, hibisco, crisantemos,
- además, por ejemplo, matorrales y coníferas, tales como, por ejemplo, higueras, rododendros, píceas, abetos, pinos, tejos, enebros, pero también césped, tal como, por ejemplo, césped de golf, césped de jardín.
- 25 Con respecto al uso, se entiende que las hortalizas hacen referencia, por ejemplo, a hortalizas de fruto y hortalizas de inflorescencia, por ejemplo, pimientos, chili, tomates, berenjenas, pepinos, calabazas, calabacín, habas, judías verdes y de enrame y de mata, guisantes, alcachofas, maíz;
- 30 pero también hortalizas de hoja, por ejemplo lechugas que forman cogollos, achicoria, endibias, diversos tipos de berros, rúcula, canónigos, lechuga iceberg, puerros, espinacas, acelgas;
- además hortalizas de tubérculo, hortalizas de raíz y hortalizas de tallo, por ejemplo apio, remolacha, zanahorias, rábano, rábano picante, escorzonera, espárrago, remolacha para consumo humano, palmitos, tallos de bambú, además vegetales de bulbo, por ejemplo cebollas, puerros, hinojo de Florencia, ajo;
- 35 además hortalizas del género Brassica tales como coliflor, brócoli, colinabo, lombarda, col blanca, col rizada, repollo de hojas rizadas, coles de Bruselas, col china.
- Con respecto al uso en cultivos de cereales, debe entenderse que cereal hace referencia a, por ejemplo, trigo, cebada, centeno, avena, triticale, pero también maíz y mijo.
- Se prefiere de una forma particularmente preferente, de la familia de:
- Pratylenchidae,
- Radopholus brevicaudatus en frutas cítricas, frutas tropicales, por ejemplo plátanos, café, cocos, aguacate; té, plantas ornamentales, césped
- Radopholus capitatus
- Radopholus cavenessi
- Radopholus clarus
- Radopholus citrophilus
- Radopholus crenatus
- Radopholus inaequalis
- Radopholus inanis
- Radopholus intermedius
- Radopholus laevis

Radopholus litoralis

Radopholus magniglans

Radopholus megadorus

Radopholus nativus

Radopholus neosimilis

Radopholus nigeriensis

Radopholus rectus

Radopholus rotundisemenus

Radopholus serratus

Radopholus similis

Radopholus trilineaus

Radopholus triversus

Radopholus vacuus

Radopholus vangundyi

Radopholus vertexplanus

Radopholus williamsi

Pratylenchus coffeae

Pratylenchus brachyurus

en frutas tropicales, por ejemplo plátanos, café, piñas, frutos secos, por ejemplo, nueces, plantas ornamentales, por ejemplo, rosas; fresas

Pratylenchus fallax

Pratylenchus goodeyi

Pratylenchus vulnus

Pratylenchus penetrans

Además se da una preferencia particular a:

Xiphinema americanum

en cultivos tales como vides, frutas rojas, por ejemplo, fresas, coníferas, por ejemplo, pinos, plantas ornamentales, por ejemplo rosas, y frutas de hueso

Xiphinema diversicaudatum

Xiphinema index

Longidorus elongatus

en cultivos tales como frutas rojas, por ejemplo, fresas, arbustos, cultivos perennes

Meloidogyne incognita

en cultivos tales como vides, cacahuetes, caña de azúcar, tomates

Meloidogyne hapla

Meloidogyne arenaria

Meloidogyne javanica

Tylenchulus semipenetrans

en cultivos tales como frutas cítricas, por ejemplo, naranjas, pomelos, limones, mandarinas, vides, olivos, frutas tropicales, por ejemplo, caqui

(Familia: Tylenchulidae)

Belonolaimus longicaudatus

en cultivos tales como frutas cítricas, por ejemplo, naranjas, pomelos, limones, mandarinas, frutas rojas, por ejemplo, fresas, césped, coníferas, por ejemplo, abeto

(Familia: Belonolaimidae)

Mesocriconema xenoplax

en cultivos tales como vides, frutos secos, por ejemplo, almendras, nueces

Rotylenchulus reniformis en cultivos tales como frutas tropicales, por ejemplo, plátanos, piñas, papayas, melones, fruta de la pasión, café, en frutas cítricas, por ejemplo, naranjas, pomelos, plantas ornamentales, por ejemplo, gardenias, euforbias.

Helicotylenchys multicinctus en cultivos tales como frutas tropicales, por ejemplo, plátanos

Todas las plantas y partes de las plantas pueden tratarse de acuerdo con la invención. En este contexto, se entiende que plantas se refiere a todas las plantas y poblaciones de plantas, tales como plantas silvestres deseadas e indeseadas o plantas de cultivo (incluyendo plantas de cultivo que se producen de forma natural). Las plantas de cultivo pueden ser plantas que pueden obtenerse por procedimientos tradicionales de reproducción y optimización o por procedimientos biotecnológicos y recombinantes, o combinaciones de estos procedimientos, incluyendo las plantas transgénicas e incluyendo las variedades de plantas que pueden o no protegerse por los Derechos de Reproductores de Plantas. Se entiende que las partes de las plantas se refieren a todas las partes y órganos aéreos y subterráneos de las plantas tales como brotes, hojas, flores, siendo ejemplos que pueden mencionarse hojas, acículas, cañas, tallos, flores, cuerpos fructíferos, frutos. Las partes de las plantas también incluyen material de cultivo y material de propagación vegetativa y generativa, por ejemplo esquejes, injertos.

El tratamiento de acuerdo con la invención con el compuesto activo de las plantas y partes de las plantas se realiza directamente o por tratamiento de su entorno, hábitat o almacén usando procedimientos de tratamiento convencionales, por ejemplo por pulverización, nebulización, aplicación con una brocha, inyección.

Como ya se ha mencionado anteriormente, todas las plantas y sus partes pueden tratarse de acuerdo con la invención. En una realización preferida, se tratan especies de plantas y variedades de plantas que se encuentran en el campo o que se obtienen por procedimientos de reproducción biológica tradicionales, tales como hibridación o fusión de protoplastos, y partes de estas especies y variedades. En una realización preferida adicional, se tratan plantas transgénicas y variedades de plantas que se obtuvieron por procedimientos recombinantes, si es apropiado en combinación con procedimientos tradicionales (organismos modificados genéticamente) y sus partes. Las expresiones "partes", "partes de plantas" o "partes vegetales" se describieron anteriormente.

Las plantas que se tratan de una forma especialmente preferida de acuerdo con la invención son las de las variedades que están en cada caso disponibles en el mercado o en uso. Se entiende que variedades de plantas se refiere a plantas con rasgos nuevos que se han reproducido por reproducción convencional, por mutagénesis o por técnicas de ADN recombinante. Pueden tomar la forma de variedades, biotipos o genotipos.

Dependiendo de la especie de planta o la variedad de planta, su localización y condiciones de crecimiento (suelos, clima, período vegetativo, nutrición), también pueden producirse efectos superaditivos ("sinérgicos") como resultado del tratamiento de acuerdo con la invención. Los efectos que exceden los efectos que se esperan normalmente son, por ejemplo, proporciones de aplicación reducidas y/o espectro de actividad ampliado y/o un aumento de la actividad de las sustancias y composiciones que pueden usarse de acuerdo con la invención, mejor crecimiento de la planta, mayor tolerancia a temperaturas altas o bajas, mayor tolerancia a la sequía o a la salinidad del agua o del suelo, mayor floración, recolección más fácil, maduración más rápida, mayores rendimientos, mayor calidad y/o mayor valor nutricional de los productos cultivados, mejor almacenabilidad y/o procesabilidad de los productos cultivados.

Las plantas o variedades de plantas transgénicas preferidas (plantas o variedades de plantas obtenidas por medio de ingeniería genética) que se van a tratar de acuerdo con la invención incluyen todas las plantas que, por medio de la modificación recombinante, han recibido material genético que confiere rasgos valiosos particularmente ventajosos a esas plantas. Son ejemplos de dichos rasgos un mejor crecimiento de la planta, mayor tolerancia a altas o bajas temperaturas, mayor tolerancia a la sequía o a la salinidad del agua o del suelo, mayor floración, recolección más fácil, maduración más rápida, mayores rendimientos, mayor calidad y/o mayor valor nutricional de los productos cultivados, mejor almacenabilidad y/o procesabilidad de los productos cultivados. Otros ejemplos de estos rasgos que se resaltan particularmente son una mejor defensa de las plantas contra plagas animales y microbianas tales como insectos, ácaros, hongos fitopatógenos, bacterias y/o virus, y una mayor tolerancia de las plantas a compuestos activos herbicidas específicos. Son ejemplos de plantas transgénicas que se mencionan las plantas de cultivo importantes tales como cereales (trigo, arroz), maíz, soja, patata, algodón, tabaco, colza y frutales (con manzanas, peras, cítricos y uvas), dando una importancia particular al maíz, soja, patatas, algodón, tabaco y colza. Los rasgos que se resaltan particularmente son la mayor defensa de las plantas contra insectos, arácnidos, nematodos y babosas y caracoles como resultado de toxinas formadas de las plantas, en particular toxinas que se producen en las plantas 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, y sus combinaciones) (en lo sucesivo, "plantas Bt"). Son rasgos que también se resaltan particularmente la mayor defensa de las plantas contra hongos, bacterias y virus por resistencia sistémica adquirida (SAR), sistemina, fitoalexinas, genes inductores y de resistencia y proteínas y toxinas expresadas de forma correspondiente. Son rasgos que también se resaltan de una forma especial la mayor tolerancia de las plantas a compuestos herbicidas activos específicos, por ejemplo, imidazolinonas, sulfonilureas, glifosato o fosfinotricina (por ejemplo el gen "PAT"). Los genes específicos que confieren los rasgos deseados también pueden aparecer en combinaciones entre sí en las plantas transgénicas. Son ejemplos de "plantas Bt" que pueden mencionarse variedades de maíz, variedades de algodón, variedades de soja y variedades de patata vendidas con los nombres comerciales YIELD GARD® (por ejemplo, maíz, algodón, soja), KnockOut® (por ejemplo, maíz), StarLink® (por ejemplo, maíz), Bollgard® (algodón), NucoIn® (algodón) y NewLeaf® (patata). Son ejemplos de plantas tolerantes a herbicidas que pueden mencionarse variedades de maíz, variedades de algodón y variedades de soja que se venden con los nombres comerciales Roundup Ready® (tolerancia a glifosato, por ejemplo, maíz, algodón, soja), Liberty Link® (tolerancia a fosfinotricina, por ejemplo, colza), IMI® (tolerancia a imidazolinona) y STS® (tolerancia a sulfonilurea, por ejemplo, maíz). Son plantas resistentes a herbicidas (reproducidas de forma convencional para tolerancia a herbicidas) que también puede mencionarse las variedades vendidas con el nombre Clearfield® (por ejemplo, maíz). Naturalmente, lo que se ha dicho también se aplica a variedades de plantas que se desarrollarán o comercializarán en el futuro y que tienen

estos rasgos genéticos o rasgos a desarrollar en el futuro.

Los compuestos activos pueden convertirse en formulaciones habituales tales como soluciones, emulsiones, polvos humectables, suspensiones, polvos, polvo fino, pastas, polvos solubles, granulados, concentrados de suspoemulsión, materiales naturales y sintéticos impregnados con compuesto activo, y encapsulaciones ultrafinas en materiales poliméricos.

Estas formulaciones se producen de la manera conocida, por ejemplo, mezclando el compuesto activo con extensores, es decir, disolventes líquidos y/o vehículos sólidos, opcionalmente con el uso de tensioactivos, es decir, emulsionantes y/o dispersantes y/o formadores de espuma.

Son extensores adecuados, por ejemplo, agua, líquidos químicos orgánicos polares y no polares, por ejemplo de las clases de los hidrocarburos aromáticos y no aromáticos (tales como parafinas, alquilbencenos, alquilnaftalenos, clorobencenos), de los alcoholes y polioles (que opcionalmente también pueden estar sustituidos, esterificados y/o esterificados), de las cetonas (tales como acetona, ciclohexanona), ésteres (incluyendo grasas y aceites) y (poli)éteres, de las aminas no sustituidas y sustituidas, amidas, lactamas (tales como *N*-alquilpirrolidonas) y lactonas, las sulfonas y sulfóxidos (tales como dimetil sulfóxido).

En caso de que se use agua como extensor, también pueden usarse disolventes orgánicos, por ejemplo, como codisolventes. Los disolventes líquidos que son adecuados son principalmente: aromáticos tales como xileno, tolueno o alquilnaftalenos, aromáticos clorados o hidrocarburos alifáticos clorados tales como clorobencenos, cloroetilenos o cloruro de metileno, hidrocarburos alifáticos tales como ciclohexano o parafinas, por ejemplo fracciones de aceite mineral, aceites minerales y aceites vegetales, alcoholes tales como butanol o glicol, así como sus éteres y ésteres, cetonas, tales como acetona, metil etil cetona, metil isobutil cetona o ciclohexanona, disolventes fuertemente polares tales como dimetilformamida y dimetilsulfóxido y agua.

Son vehículos sólidos que son adecuados:

por ejemplo, sales de amonio y minerales naturales triturados tales como caolines, arcillas, talco, carbonato cálcico, cuarzo, atapulgita, montmorillonita o tierra de diatomeas, y minerales sintéticos triturados tales como sílice de alta dispersión, alúmina y silicatos; son vehículos sólidos adecuados para los gránulos: por ejemplo, rocas naturales trituradas y fraccionadas tales como calcita, mármol, piedra pómez, sepiolita y dolomita, y gránulos sintéticos de harinas inorgánicas y orgánicas, y gránulos de material orgánico tales como serrín, cáscara de coco, mazorcas de maíz y tallos de tabaco; son emulsionantes y/o formadores de espuma adecuados: por ejemplo emulsionantes no iónicos y aniónicos tales como ésteres de ácidos grasos de polioxietileno, éteres de alcohol graso de polioxietileno, por ejemplo, alquilaril poliglicol éteres, alquilsulfonatos, alquilsulfatos, arilsulfonatos así como hidrolizados de proteína; son dispersantes adecuados: por ejemplo, licores residuales de lignina-sulfito y metilcelulosa.

En las formulaciones pueden usarse adhesivos tales como carboximetilcelulosa y polímeros naturales y sintéticos en forma de polvos, gránulos o látex, tales como goma arábiga, alcohol polivinílico y acetato de polivinilo, y fosfolípidos naturales tales como cefalinas y lecitinas, y fosfolípidos sintéticos. Otros aditivos pueden ser aceites minerales y vegetales.

Es posible usar colorantes tales como pigmentos inorgánicos, por ejemplo óxido de hierro, óxido de titanio y azul de Prusia, y colorantes orgánicos tales como colorantes de alizarina, colorantes azoicos y colorantes de ftalocianinas metálicas, y nutrientes en cantidades muy pequeñas tales como sales de hierro, manganeso, boro, cobre, cobalto, molibdeno y cinc.

Las formulaciones, en general, comprenden entre un 0,1 y un 95% en peso de compuesto activo, preferentemente entre un 0,5 y un 90%, y de una forma adicionalmente preferente expansores y/o tensioactivos.

El contenido de compuesto activo de las formas de uso preparadas a partir de las formulaciones disponibles en el mercado puede variar dentro de amplios intervalos. La concentración de compuesto activo de las formas de uso puede estar en el intervalo de un 0,0000001 hasta un 95% en peso de compuesto activo, preferentemente entre un 0,0001 y un 1% en peso.

La aplicación se realiza de una manera habitual que es apropiada para las formas de uso.

Ejemplos de uso

Ejemplo 1

En 5 réplicas, en cada caso 15 vides de la variedad "Thompson Seedless 1948" se tratan contra nematodos edáficos usando un nebulizador. En este caso, una mezcla en depósito del compuesto activo (I-2) (SC 240) se aplica después de la aplicación foliar a las proporciones de aplicación indicadas con un 0,25% del adyuvante Acitvator 90, en comparación con imidacloprid (SC 550) después de la aplicación empapando el suelo por inyección de micro-irrigación. La proporción de aplicación de agua es 731,25 litros por hectárea = 605 plantas. Se realizan dos aplicaciones de compuesto activo (I-2) a un intervalo de 32 días.

La evaluación se realiza antes del tratamiento y 30 días y 60 días después del primer tratamiento contando el número de nematodos es 500 g de suelo.

a)

Compuestos activos	Proporción de aplicación por 605 plantas	Actividad contra <i>Meloidogyne incognita</i>		
		0 d	30 d	60 d
Imidacloprid	414 litros	267	171	188
Compuesto activo (I-2)	369 litros	312	140,8	178,8
Control	0	342	336	308

b)

Compuestos activos	Proporción de aplicación por 605 plantas	Actividad contra <i>Mesocriconema xenoplax</i>		
		0 d	30 d	60 d
Imidacloprid	414 litros	1863	808,4	958,4
Compuesto activo (I-2)	369 litros	1817	861,2	942,8
Control	0	1630	1397,6	2083,2

5 c)

Compuestos activos	Proporción de aplicación por 605 plantas	Actividad contra <i>Pratylenchus sp.</i>		
		0 d	30 d	60 d
Imidacloprid	414 litros	406	320	319,6
Compuesto activo (I-2)	369 litros	826	371,2	454
Control	0	848	540	646

Ejemplo 2

Aplicación Foliar de (I-2) a Cítricos en Macetas para el Combate de *Tylenchulus semipenetrans*

10 *Tratamientos:* 15 árboles pulverizados con (I-2 = Movento), 15 árboles pulverizados con agua (extracción previa de muestra de cada tiesto); 25 ml/árbol

Protocolo:

15 Añadir larvas de *Tylenchulus semipenetrans* a todas las macetas. Al día siguiente sacar los árboles del invernadero. Cubrir la parte superior de la maceta para evitar la pulverización del suelo. (I-2) (SC 240) se pulveriza en una concentración de 2,6 ml más 2,5 ml de adyuvante MSO (aceite de semillas metilado), (100% p/v de principio activo, añadido a la solución de pulverización al 0,25% v/v) por litro de solución de pulverización. Pulverizar por la parte exterior desde los dos lados de los árboles para que escurra el líquido con un pulverizador de bomba "Sure Spray" de 9,092 litros (2 galones) (Chapin Mfg), usando una boquilla que suministra un patrón de pulverización con forma de cono. Dejar secar el material antes de devolver las plantas al invernadero. Repetir en 14 días.

20 Para este ensayo de nematodos en cítricos, se infectan plántulas de limonero Volkamer de 5 años de edad con *T. semipenetrans* obtenido del campo y mantenido en el invernadero (25-32°C) para uso en ensayos de pesticida. Los árboles usados en el experimento no se tratan con compuestos nematocidas. Las plántulas se cultivan en una mezcla 50:50 de arena Astatula (97% de arena) y mezcla para maceta Pro-mix en macetas rectangulares (10x10x30 cm). Los árboles se riegan normalmente, pero no reciben tratamientos con fertilizante o pesticida distintos de (I-2) durante el

ES 2 398 315 T3

experimento. Los efectos sobre los nematodos de los cítricos se evalúan extrayendo muestras del suelo 30 días y 60 días después del tratamiento.

ANCOVA: pf frente a tratamiento (Primera evaluación de nematodos)

	Factor	Niveles	Valores	
5	tratamiento	2	0	1

Análisis de Covarianza para pf

	Fuente	DF	Adj SS	MS	F	P
10	Covariables	1	12890661	12890661	15,12	0,001
	tratamiento	1	5665625	5665625	6,64	0,016
	Error	27	23026066	852817		
	Total	29	41567938			
	Covariable	Coef	Coef SE	T	P	
15	pi	0,2656	0,0683	3,888	0,001	

ANCOVA: ln pf frente a tratamiento

	Factor	Niveles	Valores	
20	tratamiento	2	0	1

Análisis de Covarianza para ln pf

	Fuente	DF	Adj SS	MS	F	P
25	Covariables	1	46,987	46,987	69,98	0,000
	tratamiento	1	5,563	5,563	8,29	0,008
	Error	27	18,129	0,671		
	Total	29	68,114			
	Covariable	Coef	Coef SE	T	P	
30	ln pi	0,8075	0,0965	8,365	0,000	

ANCOVA: pf2 frente a tratamiento (Segunda evaluación de nematodos)

	Factor	Niveles	Valores	
35	tratamiento	2	0	1

Análisis de Covarianza para pf2

	Fuente	DF	Adj SS	MS	F	P
40	Covariables	1	37890104	37890104	12,06	0,002
	tratamiento	1	5907691	5907691	1,88	0,182

Error	27	84807883	3141033	
Total	29	128580451		
Covariable	Coef	Coef SE	T	P
pi	0,4553	0,131	3,473	0,002

5

ANCOVA: ln pf2 frente a tratamiento

Factor	Niveles	Valores
tratamiento	2	0 1

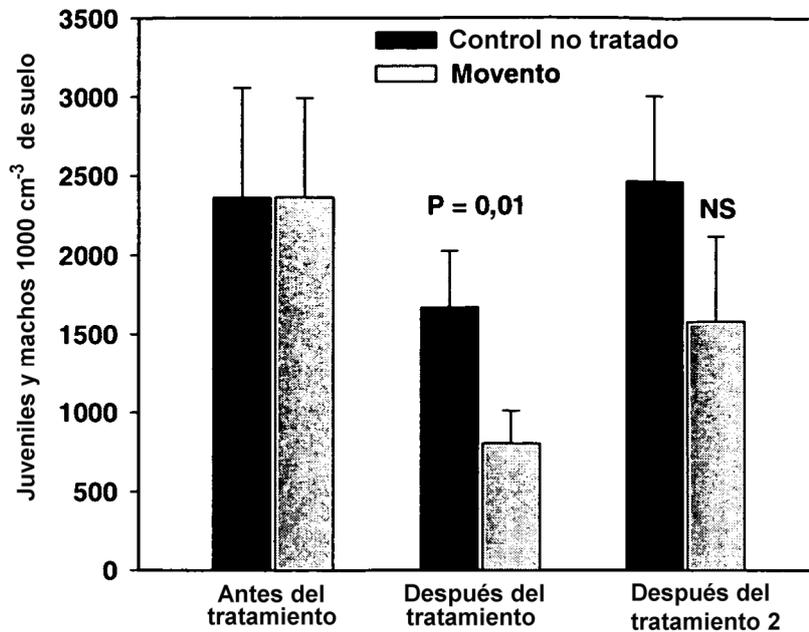
10 Análisis de Covarianza para ln pf2

Fuente	DF	Adj SS	MS	F	P
Covariables	1	32,587	32,587	32,61	0,000
tratamiento	1	2,982	2,982	2,98	0,096
Error	27	26,980	0,999		
Total	29	61,015			
Covariable	Coef	Coef SE	T	P	
ln pi	0,6724	0,118	5,711	0,000	

15

20

Nematodos en cítricos 30 y 60 días después del tratamiento



(Movento = I-2)

Datos de partida de *Tylenchulus semipenetrans* (nematodos juveniles y machos por 100 cm² de suelo. Pi es la población inicial antes del tratamiento, Pf es la población final a uno y dos meses después del tratamiento).

25

Pi con tratamiento	Pf con tratamiento	Pf2 con tratamiento	Pi sin tratamiento	Pf sin tratamiento	Pf2 sin tratamiento
1625,0	638,16	4122,22	1387,5	3272,73	660,71
125,0	87,21	175,44	2237,5	733,77	6031,91
2190,0	1803,37	1409,84	2980,0	1850,57	4348,21
4250,0	1402,78	3205,36	7650,0	2308,22	5977,78
210,0	60,81	92,59	400,0	43,58	44,44
2490,0	1448,86	1481,13	100,0	269,23	428,57
250,0	86,21	551,02	530,0	1776,12	3084,91
125,0	54,35	531,25	7000,0	1664,63	4812,50
2412,5	168,83	181,82	787,5	1306,67	2336,73
2100,0	519,74	380,95	3760,0	3080,25	2314,81
1700,0	534,25	338,71	6675,0	4981,71	3564,81
9237,5	1440,00	1207,55	50,0	58,82	106,38
4180,0	2753,33	7807,69	1050,0	1954,55	1442,31
400,0	336,84	347,46	25,0	23,81	90,91
4250,0	708,33	1908,33	85,00	1739,13	1780,70

Ejemplo 3

El experimento se realiza en un sombrero a una temperatura de aproximadamente 25°C (78°F) (24-26°C) (76-80°F). El experimento se realiza con un diseño aleatorio completo con siete tratamientos y seis réplicas. Se rellenan macetas de 15,2 cm (6 pulgadas) con 1.500 g de suelo de campo pasteurizado con vapor (90°C (194°F) durante 2:30 h) y se añade un transplante de tomate cv Rutgers de 4 semanas de edad. El suelo es arena fina Arredondo con arena con aproximadamente un 92% de arena y un 1% de om. El suelo se coge de un sitio sin historia de infestación por nematodos agalladores.

Los primeros tratamientos preventivos de Vydate CLV y (I-2) (SC 240; adyuvante: Dyne-Amic (una mezcla de tensioactivos no iónicos y de organosilicona y MSO), 99% p/v de principio activo, añadido al 0,25% v/v) se aplican como pulverizaciones foliares. Se aplica Fostiazato 900 empapando el suelo en 390 litros de agua por hectárea (40 galones por acre). La segunda aplicación preventiva de Vydate y (I-2) se pulverizan sobre el follaje 7 días después del 1º tratamiento. El suelo se inocula añadiendo 5.000 huevos/maceta de *Meloidogyne arenaria* un día después del 2º tratamiento. Los tratamientos curativos de Vydate y (I-2) se aplican como una pulverización foliar los días 21 y 28 después de la inoculación con *Meloidogyne arenaria*.

Todos los tratamientos con (I-2) y Vydate se aplican en 390 litros de agua por hectárea (40 galones por acre) mediante un pulverizador presurizado por CO₂ con una sola boquilla 8003 VS TeeJet. Las plantas de tomate para cada tratamiento se alinean en una fila con la pulverización dirigida sobre su follaje hasta que se observan gotas.

78 días después del 1º tratamiento se recogen las plantas. Cada sistema radicular se evalúa con respecto al porcentaje de agallas y huevos de nematodo agallador por sistema radicular. Se usa una escala de 1 a 6 para estimar el número de agallas por sistema radicular como se indica a continuación: 1 = sin agallas en el sistema radicular; 2 = 10%; 3 = del 11 al 30%; 4 = del 31 al 70%; 5 = del 71 al 90%; 6 = 100% de agallas en el sistema radicular. Después de la determinación del porcentaje de agallas, las raíces se procesan en una solución de lejía para disolver la matriz gelatinosa que rodea a los huevos. Los huevos individuales se recogen en un tamiz de malla 500 y se vierten en una placa de recuento para determinar sus números.

Resultados

Las plantas de control no inoculadas y no tratadas no tienen agallas y las raíces son blancas y tienen un aspecto sano (Tabla 1). Las plantas inoculadas y no tratadas tienen raíces oscurecidas y en descomposición que muestran signos visuales de putrefacción. Las agallas y las masas de huevos son numerosas y hay muchas agallas fusionadas de gran tamaño.

- 5 Las plantas tratadas con fostiazato, excepto una planta de seis, tienen raíces oscurecidas en putrefacción con numerosas agallas y masas de huevos. Grandes partes del sistema radicular tienen agallas fusionadas. Su aspecto general es similar al de las plantas inoculadas no tratadas. El sistema radicular de las plantas tratadas con (I-2) mediante pulverización foliar como tratamiento preventivo tiene numerosas masas de huevos y agallas fusionadas; las raíces tienen un aspecto oscuro pero el número de masas de huevos parece menor que en las plantas de control no inoculadas y no tratadas. Las raíces de las plantas tratadas con tratamiento preventivo foliar con Vydate tiene numerosas agallas fusionadas, pero las raíces tienen un aspecto más blanco y la putrefacción es mucho menos evidente. Hay menos masas de huevos.
- 10 Las raíces de las plantas tratadas con (I-2) como tratamiento curativo tienen poco oscurecimiento o putrefacción. Tienen raíces más fibrosas y en general parece haber un sistema radicular de mayor tamaño. Tres de las seis plantas tienen una pequeña coalescencia de agallas y es evidente la aparición de menos masas de huevos. Las plantas tratadas con Vydate como tratamiento curativo tienen más agallas fusionadas que las plantas tratadas con (I-2). Hay poca aparición de putrefacción y hay menos masas de huevos.
- 15 Como parece haber menos masas de huevos en las raíces de tomate de algunos tratamientos, se toma la decisión de contar los huevos individuales para realizar una determinación más cuantitativa entre los tratamientos.

Tabla 1. Índices medios de formación de agallas por nematodo agallador y número de huevos por sistema radicular de tomate después de tratamientos con fostiazato, (I-2) y Vydate.

Tratamiento ¹	Proporción	Índice de formación de agallas ²	Número de huevos/sistema radicular 79 d después del primer tratamiento
1. Sin tratar (sin nematodo)		0,0	0
2. Sin tratar (con nematodo)		6,0	727.820
3. Fostiazato-preventivo	2,72 kg pa/4046,9 m ²	5,3	453.500
4. Movento (I-2) - preventivo	0,04 kg pa/4046,9 m ²	6,0	421.600
5. Vydate - preventivo	1,81 kg pa/4046,9 m ²	5,2	333.500
6. Movento (I-2) - curativo	0,04 kg pa/4046,9 m ²	4,5	141.000
7. Vydate-curativo	1,81 kg pa/4046,9 m ²	4,3	60.250

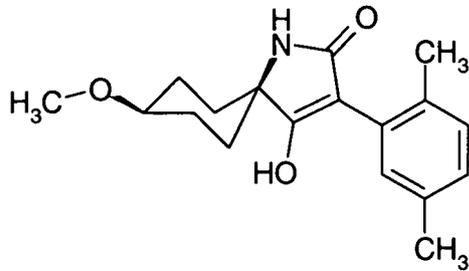
¹Escala de evaluación de agallas de nematodo agallador subjetiva de 1 a 6 en la que 1 = sin agallas en el sistema radicular;

2 = 10%; 3 = del 11 al 30%; 4 = del 31 al 70%; 5 = del 71 al 90%; 6 = 100% del sistema radicular con agallas

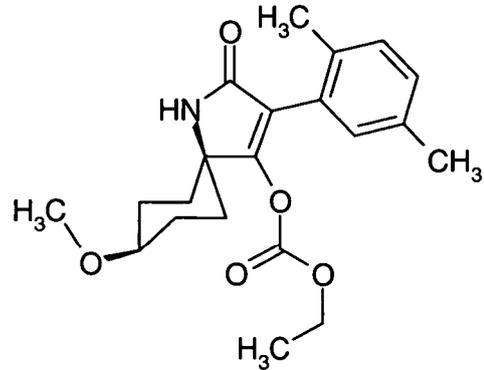
Los datos son medias de cuatro réplicas. Las medias dentro de una columna seguidas de una letra común no son diferentes de acuerdo con el ensayo de intervalo múltiple de Duncan (*P*. 0,05).

REIVINDICACIONES

1. Uso de los compuestos de fórmulas (I-1) y (I-2)



(I-1)



(I-2)

- 5 en un tratamiento foliar para combatir nematodos edáficos que dañan a las plantas en cultivos anuales y perennes.
2. Uso de los compuestos de fórmula (I-1) de acuerdo con la reivindicación 1 para combatir nematodos edáficos que dañan a las plantas en vides.
- 10 3. Uso de los compuestos de fórmula (I-1) de acuerdo con la reivindicación 1 para combatir nematodos edáficos que dañan a las plantas en hortalizas.
4. Uso de los compuestos de fórmula (I-1) de acuerdo con la reivindicación 1 para combatir nematodos edáficos que dañan a las plantas en cítricos.
5. Uso de los compuestos de fórmula (I-2) de acuerdo con la reivindicación 1 para combatir nematodos edáficos que dañan a las plantas en vides.
- 15 6. Uso de los compuestos de fórmula (I-2) de acuerdo con la reivindicación 1 para combatir nematodos edáficos que dañan a las plantas en hortalizas.
7. Uso de los compuestos de fórmula (I-2) de acuerdo con la reivindicación 1 para combatir nematodos edáficos que dañan a las plantas en cítricos.