

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 995**

51 Int. Cl.:

**A01N 43/90** (2006.01)

**A01N 47/06** (2006.01)

**A01P 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2014 PCT/EP2014/060411**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14191271**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2014 E 14725191 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3003041**

54 Título: **Uso de derivados del ácido tetrámico como nematocidas**

30 Prioridad:

**28.05.2013 EP 13169528**

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

**25.11.2020**

73 Titular/es:

**SYNGENTA PARTICIPATIONS AG (100.0%)  
Rosentalstrasse 67  
4058 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**HATT, FABIENNE y  
BUCHHOLZ, ANKE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 795 995 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 del ácido tetrámico como nematocidas

La presente invención se refiere al uso de derivados del ácido tetrámico para combatir y controlar los nematodos que habitan en el suelo, en particular los fitoparasitarios. Se describen métodos para reducir el daño global y las pérdidas que afectan a la salud, el vigor y el rendimiento de las plantas que se deben a nematodos fitoparasitarios. En otra realización, se describen métodos para tratar plantas con el fin de reducir el daño debido a nematodos aplicando un tratamiento a las semillas y/o al suelo seguido por un tratamiento foliar.

Los nematodos son gusanos no segmentados microscópicos que se sabe que residen en prácticamente todo tipo de entorno (terrestre, de agua dulce, marino). De entre las más de 80 000 especies conocidas, muchas de ellas son significativas desde un punto de vista agrícola. Una de estas especies es el nematodo nodulador de la raíz que ataca a una amplia gama de plantas, matas y cultivos. Estos nematodos transmitidos por el suelo atacan a las raíces recién formadas lo cual provoca un crecimiento atrófico, hinchamiento o formación de agallas. Las raíces entonces se agrietan lo cual hace que las raíces se espongan a otros microorganismos tales como bacterias y hongos. Con prácticas ecológicas tales como explotaciones con labranza reducida o nula y el desarrollo de resistencia a las semillas transgénicas por parte de diversas especies de nematodos, las pérdidas de cultivos debidas a nematodos parecen ser cada vez mayores.

Los nematocidas químicos, tales como fumigantes o no fumigantes del suelo, se han utilizado durante muchos años para combatir las infestaciones. Tales nematocidas pueden requerir aplicaciones reiteradas de productos químicos sintéticos a la tierra antes o durante la plantación. Como consecuencia de su toxicidad, los nematocidas químicos han sido objeto de estudio por parte de la Agencia de Protección del Medioambiente (EPA, por sus siglas en inglés) y, en algunos casos, su uso ha sido limitado o restringido por la EPA. Debido a que el uso de nematocidas químicos tradicionales, tales como el bromuro de metilo y los organofosfatos, sigue estando prohibido, ha surgido la necesidad de desarrollar opciones de tratamiento alternativas.

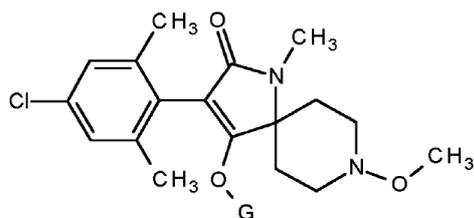
El daño a las plantas y a los rendimientos de los cultivos debido a los nematodos se produce a lo largo de la temporada de cultivo. Las prácticas actuales tratan las semillas antes de plantarlas o tratan el suelo alrededor de la planta. Los nematocidas normalmente no se aplican en etapas de crecimiento más tardías, especialmente como una aplicación foliar, debido principalmente a la disponibilidad limitada de nematocidas adecuados, la ineffectividad de los nematocidas disponibles y debido a las lesiones de los cultivos ocasionadas por los nematocidas efectivos pero sumamente tóxicos y/o residuos no deseables que permanecen en los cultivos alimentarios recolectados. En cambio, los agricultores confían en una estrategia de resistencia basada en plantas para la inhibición de los nematodos. Esto supone el cultivo y el cruzamiento de cepas/variantes naturales de cultivos que son inherentemente más resistentes y tolerantes a los nematodos. Esta característica se incorpora de forma selectiva en diversas líneas genéticas seminales. Aunque esta estrategia haya tenido cierto éxito, se siguen produciendo pérdidas de cultivo significativas debidas a infestaciones de nematodos durante las etapas de plantación y crecimiento. Desafortunadamente, es difícil detectar visualmente la infestación de nematodos debido a que sus efectos no son obvios de inmediato. También ha sido difícil diagnosticar la infestación de nematodos por la pérdida de rendimiento.

Por tanto, se siguen necesitando métodos efectivos para reducir la infestación de nematodos a lo largo del ciclo de crecimiento.

Ya existe constancia de que ciertos cetenoles cíclicos poseen propiedades herbicidas, insecticidas y acaricidas. Se sabe que los derivados descritos en los documentos WO2009/049851, WO2010/066780 y WO2010/063670 poseen acción insecticida y/o acaricida. Se sabe que otros compuestos de esta clase ejercen efectos nematocidas (WO2009/085176) así como mezclas de tales derivados con otros compuestos nematocidas (WO2011/100424).

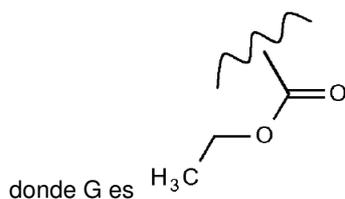
## COMPENDIO DE LA INVENCION

Sorprendentemente, se acaba de determinar que un compuesto de fórmula (I)



(I)

45



donde G es  $\text{H}_3\text{C}$  o H,

o una sal o un *N*-óxido agroquímicamente aceptable de estos;

- 5 se pueden utilizar como tratamiento en plantas de cultivo para combatir y controlar nematodos en el suelo de dichas plantas de cultivo, es decir, se pueden utilizar como nematocida para proteger plantas de cultivo. Preferentemente, el tratamiento es un tratamiento foliar de dichas plantas de cultivo. En una realización preferida, las plantas de cultivo tratadas necesitan protección contra nematodos, en particular nematodos fitoparasitarios.

Preferentemente, el compuesto proporcionado se formula y/o se mezcla en tanque con un adyuvante y/o se diluye antes de su aplicación.

- 10 Se da preferencia al uso del compuesto de acuerdo con la fórmula (I) para controlar nematodos fitoparasitarios, más preferentemente en cultivos perennes o cultivos anuales.

Se da preferencia al uso del compuesto de acuerdo con la fórmula (I) para controlar nematodos en cultivos perennes.

Se da preferencia al uso del compuesto de acuerdo con la fórmula (I) para controlar nematodos en cultivos anuales.

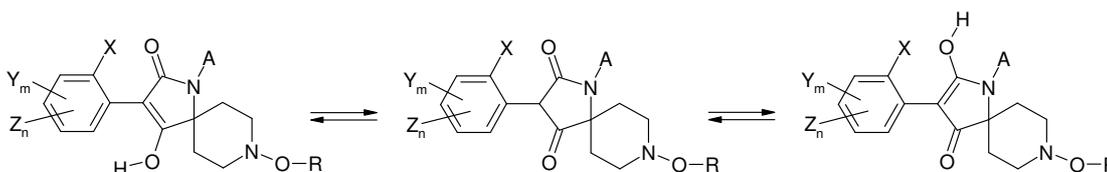
- 15 Los nematodos diana en todas las realizaciones mencionadas anteriormente son preferentemente nematodos fitoparasitarios que habitan en el suelo.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los insecticidas que regulan el crecimiento tales como los compuestos de fórmula (I), generalmente actúan lentamente y no ejercen un efecto letal sobre animales adultos.

- 20 Debido al inicio lento de la acción y a la semivida corta en el suelo, no cabía esperar que una aplicación para controlar nematodos contra nematodos que habitan en el suelo fuera viable. Es sumamente sorprendente que los compuestos de fórmula (I) sean, después de su aplicación foliar, adecuados para controlar nematodos a pesar del inicio lento de la acción.

- 25 Dependiendo de la naturaleza de los sustituyentes, los compuestos de fórmula (I) pueden existir en formas isoméricas diferentes. Cuando G es hidrógeno, por ejemplo, los compuestos de fórmula (I) pueden existir en formas tautómeras diferentes:



Esta invención abarca todos los isómeros y tautómeros, y sus mezclas en todas las proporciones. Asimismo, cuando los sustituyentes contienen dobles enlaces, pueden existir isómeros *cis* y *trans*. Estos isómeros también se encuentran dentro del alcance de los compuestos de fórmula (I) reivindicados.

- 30 La invención también se refiere a las sales aceptables en agricultura que los compuestos de fórmula (I) sean capaces de formar con bases de metales de transición, metales alcalinos y metales alcalinotérreos, aminas, bases de amonio cuaternario o bases de sulfonio terciario.

- 35 Entre los formadores de sales de metales de transición, metales alcalinos y metales alcalinotérreos, cabe destacar especialmente los hidróxidos de cobre, hierro, litio, sodio, potasio, magnesio y calcio, y preferentemente los hidróxidos, bicarbonatos y carbonatos de sodio y potasio.

- 40 Los ejemplos de aminas adecuadas para la formación de sales de amonio incluyen amoníaco, así como también alquilaminas  $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ , hidroxialquilaminas  $\text{C}_1\text{-C}_4$  y (alcoxilalquil  $\text{C}_2\text{-C}_4$ )aminas primarias, secundarias y terciarias, por ejemplo, metilamina, etilamina, *n*-propilamina, isopropilamina, los cuatro isómeros de butilamina, *n*-amilamina, isoamilamina, hexilamina, heptilamina, octilamina, nonilamina, decilamina, pentadecilamina, hexadecilamina, heptadecilamina, octadecilamina, metiletilamina, metilisopropilamina, metilhexilamina, metilnonilamina, metilpentadecilamina, metiloctadecilamina, etilbutilamina, etilheptilamina, etiloctilamina, hexilheptilamina, hexilaoctilamina, dimetilamina, dietilamina, di-*n*-propilamina, diisopropilamina, di-*n*-butilamina, di-*n*-amilamina,

5 diisoamilamina, dihexilamina, diheptilamina, dioctilamina, etanolamina, *n*-propanolamina, isopropanolamina, *N,N*-dietanolamina, *N*-etilpropanolamina, *N*-butiletanolamina, alilamina, *n*-but-2-enil-amina, *n*-pent-2-enilamina, 2,3-dimetilbut-2-enilamina, dibut-2-enilamina, *n*-hex-2-enil-amina, propilenodiamina, trimetilamina, trietilamina, tri-*n*-propilamina, triisopropilamina, tri-*n*-butilamina, triisobutilamina, tri-*sec*-butilamina, tri-*n*-amilamina, metoxietilamina y etoxietilamina; aminas heterocíclicas, por ejemplo, piridina, quinolina, isoquinolina, morfolina, piperidina, pirrolidina, indolina, quinuclidina y azepina; arilaminas primarias, por ejemplo anilinas, metoxianilinas, etoxianilinas, *o*-, *m*- y *p*-toluidinas, fenileno-diaminas, bencidinas, naftilaminas y *o*-, *m*- y *p*-cloroanilinas; pero especialmente trietilamina, isopropilamina y diisopropilamina.

10 Las bases de amonio cuaternario preferidas adecuadas para la formación de sales se corresponden, por ejemplo, con la fórmula  $[N(R_a R_b R_c R_d)]OH$ , donde  $R_a$ ,  $R_b$ ,  $R_c$  y  $R_d$  son, cada uno independientemente de los demás, hidrógeno o alquilo  $C_1$ - $C_4$ . Se pueden obtener otras bases de tetraalquilamonio adecuadas con otros aniones, por ejemplo, mediante reacciones de intercambio aniónico.

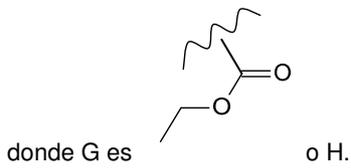
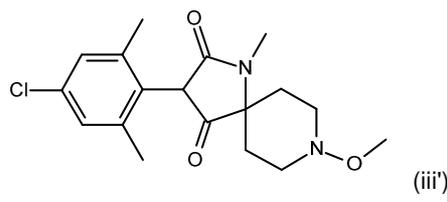
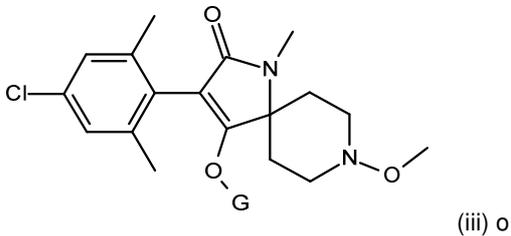
15 Las bases de sulfonio terciario preferidas adecuadas para la formación de sales se corresponden, por ejemplo, con la fórmula  $[SR_eR_fR_g]OH$ , donde  $R_e$ ,  $R_f$  y  $R_g$  son, cada uno independientemente de los demás, alquilo  $C_1$ - $C_4$ . Se prefiere especialmente el hidróxido de trimetilsulfonio. Las bases de sulfonio adecuadas se pueden obtener a partir de la reacción de tioéteres, en particular sulfuros de dialquilo, con haluros de alquilo, seguida de la conversión en una base adecuada, por ejemplo, un hidróxido, mediante reacciones de intercambio aniónico.

Los compuestos de la invención se pueden sintetizar mediante diversos métodos como los que se describen detalladamente, por ejemplo, en los documentos WO09/049851, WO10/063670 y WO10/066780.

20 Se debe sobreentender que en aquellos compuestos de fórmula (I), en los que G sea un metal, amonio o sulfonio tal como se mencionó anteriormente y como tal represente un catión, la carga negativa correspondiente estará deslocalizada en gran parte en la unidad  $O-C=C-C=O$ .

Los compuestos de fórmula (I) de acuerdo con la invención también incluyen los hidratos que puedan formarse durante la formación de las sales.

25 Preferentemente, el compuesto de fórmula (I) se selecciona entre:



30 Las composiciones de la invención se pueden emplear en cualquier forma convencional, por ejemplo, en forma de un polvo para el tratamiento de semillas en seco (SS), una emulsión para el tratamiento de semillas (ES), un concentrado fluido para el tratamiento de semillas (FS), una solución para el tratamiento de semillas (LS), un polvo dispersable en agua para el tratamiento de semillas (DS), una suspensión de cápsulas para el tratamiento de semillas (CF), un gel para el tratamiento de semillas (GF), un concentrado emulsionable (CE), un concentrado en suspensión (CS), una suspoemulsión (SE), una suspensión de cápsulas (SC), un gránulo dispersable en agua (GD),  
 35 un gránulo emulsionable (GE), una emulsión de agua en aceite (EAc), una emulsión de aceite en agua (EAg), una microemulsión (ME), una dispersión oleosa (DO), un fluido miscible en aceite (FAc), un líquido miscible en aceite (LAc), un concentrado soluble (SL), una suspensión de volumen ultrabajo (SU), un líquido de volumen ultrabajo (LU), un concentrado técnico (CT), un concentrado dispersable (CD), un polvo humectable (PH), un gránulo soluble (GS) o cualquier formulación técnicamente factible combinada con adyuvantes aceptables en agricultura.

Estas composiciones se pueden producir empleando métodos convencionales, p. ej., mezclando los principios activos con materiales inertes de formulación adecuados (diluyentes, disolventes, rellenos y opcionalmente otros ingredientes de formulación tales como surfactantes, biocidas, anticongelantes, adherentes, espesantes y compuestos que proporcionen efectos adyuvantes). Cuando se desee obtener una eficacia de duración prolongada, también se pueden emplear formulaciones de liberación lenta convencionales. En particular, las formulaciones que se van a aplicar en formas de pulverización, tales como los concentrados dispersables en agua (p. ej., CE, CS, CD, DO, SE, EAg, EAc y análogos), polvos humectables y gránulos, pueden contener surfactantes tales como agentes humectantes y dispersantes y otros compuestos que proporcionen efectos adyuvantes, p. ej., el producto de condensación del formaldehído con sulfonato de naftaleno, un sulfonato de alquilarilo, un sulfonato de lignina, un sulfato de alquilo de ácidos grasos, alquilfenol etoxilado y un alcohol graso etoxilado.

Las composiciones de acuerdo con la invención pueden incluir además preferentemente un aditivo que comprenda un aceite de origen animal o vegetal, un aceite mineral, ésteres alquílicos de tales aceites o mezclas de tales aceites y derivados oleosos. La cantidad de aditivo oleoso utilizada en la composición de acuerdo con la invención está comprendida generalmente entre un 0.01 y un 10%, respecto a la mezcla de pulverización. Por ejemplo, el aditivo oleoso se puede añadir al tanque de pulverización en la concentración deseada después de haber preparado la mezcla de pulverización. Los aditivos oleosos preferidos comprenden aceites minerales o un aceite de origen vegetal, por ejemplo, aceite de colza tal como ADIGOR® y MERO®, aceite de oliva o aceite de girasol, aceite vegetal emulsionado tal como AMIGO® (Rhône-Poulenc Canada Inc.), ésteres alquílicos de aceites de origen vegetal, por ejemplo, derivados metílicos, o un aceite de origen animal tal como aceite de pescado o sebo bovino. Un aditivo preferido contiene, por ejemplo, como componentes activos esencialmente un 80% en peso de ésteres alquílicos de aceites de pescado y un 15% en peso de aceite de colza metilado, y también un 5% en peso de emulsionantes habituales y modificadores del pH. Los aditivos oleosos especialmente preferidos comprenden ésteres alquílicos de ácidos grasos C<sub>8</sub>-C<sub>22</sub>, siendo especialmente importantes los derivados metílicos de ácidos grasos C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>, por ejemplo, los ésteres metílicos del ácido láurico, ácido palmítico y ácido oleico. Estos ésteres se conocen como laurato de metilo (CAS-111-82-0), palmitato de metilo (CAS-112-39-0) y oleato de metilo (CAS-112-62-9). Un derivado de tipo éster metílico de ácido graso preferido es Emery® 2230 y 2231 (Cognis GmbH). Estos y otros derivados oleosos también se encuentran en el *Compendium of Herbicide Adjuvants*, 5.ª edición, Universidad del Sur de Illinois, 2000. Además, se pueden emplear ácidos grasos alcoxilados como aditivos en las composiciones de la invención, así como también aditivos a base de polimetilsiloxano, los cuales se han descrito en el documento WO08/037373.

La aplicación y acción de los aditivos oleosos se pueden mejorar adicionalmente combinándolos con sustancias tensioactivas tales como surfactantes no iónicos, aniónicos o catiónicos. En las páginas 7 y 8 del documento WO 97/34485 se enumeran ejemplos de surfactantes aniónicos, no iónicos y catiónicos adecuados. Las sustancias tensioactivas preferidas son surfactantes aniónicos del tipo dodecilbencilsulfonato, especialmente sus sales de calcio, y también surfactantes no iónicos del tipo alcohol graso etoxilado. Se prefieren especialmente los alcoholes grasos C<sub>12</sub>-C<sub>22</sub> etoxilados con un grado de etoxilación comprendido entre 5 y 40. Algunos ejemplos de surfactantes que se pueden adquirir de proveedores comerciales son los de tipo Genapol (Clariant AG). También se prefieren los surfactantes de silicona, especialmente heptametiltrisiloxanos modificados con óxido de polialquilo, los cuales se pueden adquirir de proveedores comerciales, p. ej., como Silwet L-77®, y también surfactantes perfluorados. La concentración de sustancias tensioactivas en relación con el aditivo total está comprendida generalmente entre un 1 y un 30% en peso. Algunos ejemplos de aditivos oleosos que consisten en mezclas de aceites o aceites minerales o derivados de estos con surfactantes son Edenor ME SU®, Turbocharge® (Syngenta AG, CH) y Actipron® (BP Oil UK Limited, GB).

Dichas sustancias tensioactivas también pueden emplearse en las formulaciones solas, es decir, sin aditivos oleosos.

Además, la adición de un disolvente orgánico a la mezcla de aditivo oleoso/surfactante puede contribuir a una mejora adicional de la acción. Algunos disolventes adecuados son, por ejemplo, Solvesso® (ESSO) y Aromatic Solvent® (Exxon Corporation). La concentración de tales disolventes puede estar comprendida entre un 10 y un 80% en peso del peso total. Tales aditivos oleosos, que pueden estar mezclados con disolventes, se describen, por ejemplo, en el documento US-A-4 834 908. Un aditivo oleoso que se puede adquirir de proveedores comerciales descrito en el citado documento se conoce con el nombre de MERGE® (BASF Corporation). Otro aditivo oleoso que se prefiere de acuerdo con la invención es SCORE® (Syngenta Crop Protection Canada).

Además de los aditivos oleosos enumerados anteriormente, para mejorar la actividad de las composiciones de acuerdo con la invención también es posible añadir formulaciones de alquilpirrolidonas (p. ej., Agrimax®) a la mezcla de pulverización. También se pueden utilizar formulaciones de estructuras sintéticas tales como, por ejemplo, poliacrilamida, compuestos de polivinilo o poli-1-p-menteno (p. ej., Bond®, Courier® o Emerald®). También se pueden mezclar soluciones que contienen ácido propiónico, por ejemplo, Eurogkem Pen-e-trate®, en la mezcla de pulverización como agentes promotores de la actividad.

Una formulación para la preparación de semillas se aplica con métodos conocidos *per se* a las semillas, empleando la combinación de la invención y un diluyente en una forma de formulación para el tratamiento de semillas adecuada, p. ej., como una suspensión acuosa o en una forma de polvo seco que tenga una adherencia satisfactoria a las

semillas. Estas formulaciones para la preparación de semillas son de uso común en la técnica. Las formulaciones para la preparación de semillas pueden contener los principios activos individuales o la combinación de principios activos en forma encapsulada, p. ej., como cápsulas o microcápsulas de liberación lenta. Una formulación típica de mezcla en tanque para una aplicación de tratamiento de semillas comprende de un 0.25 a un 80%, especialmente de un 1 a un 75%, de los ingredientes deseados y de un 99.75 a un 20%, especialmente de un 99 a un 25%, de un auxiliar sólido o líquido (incluido, por ejemplo, un disolvente tal como el agua), donde los auxiliares pueden ser un surfactante en una cantidad de un 0 a un 40%, especialmente de un 0.5 a un 30%, en función de la formulación de mezcla en tanque. Una formulación típica premezclada para una aplicación de tratamiento de semillas comprende de un 0.5 a un 99.9%, especialmente de un 1 a un 95%, de los ingredientes deseados y de un 99.5 a un 0.1%, especialmente de un 99 a un 5%, de un adyuvante sólido o líquido (incluido, por ejemplo, un disolvente tal como el agua), donde los auxiliares pueden ser un surfactante en una cantidad de un 0 a un 50%, especialmente de un 0.5 a un 40%, en función de la formulación premezclada.

En general, las formulaciones incluyen de un 0.01 a un 90% en peso de agente activo, de un 0 a un 20% de surfactante aceptable en agricultura y de un 10 a un 99.99% de materiales inertes y adyuvantes de formulación sólidos o líquidos, estando constituido el agente activo por al menos el compuesto de fórmula (I), junto con un compuesto del componente B y opcionalmente otros agentes activos, particularmente microbiocidas, conservantes o análogos. Las formas concentradas de las composiciones contienen generalmente entre aproximadamente un 2 y un 80%, preferentemente entre aproximadamente un 5 y un 70% en peso de agente activo. Las formas de aplicación de la formulación pueden contener, por ejemplo, entre un 0.01 y un 20% en peso, preferentemente entre un 0.01 y un 5% en peso de agente activo. Aunque los productos comerciales se formularán preferentemente como concentrados, el usuario final normalmente empleará formulaciones diluidas.

Un compuesto de fórmula I puede aplicarse mediante cualquiera de los medios conocidos para la aplicación de compuestos plaguicidas. Por ejemplo, se puede formular como CS, CE, GD, PH, GS, PS, SL, DO, EAc, diluir y mezclar con un adyuvante de mezcla en tanque, y después aplicar a las plagas o a un emplazamiento de las plagas (tal como el hábitat de las plagas o una planta en desarrollo expuesta a la infestación de las plagas) o a cualquier parte de la planta, incluidos el follaje, los tallos, las ramas o raíces, directamente o se puede rociar, aplicar por inmersión, aplicar como un vapor o aplicar mediante la distribución o incorporación de una composición (tal como una composición empacada en una bolsa hidrosoluble) sobre el suelo o un entorno acuoso.

Los adyuvantes preferidos son aditivos oleosos, p. ej., aceites minerales o un aceite de origen vegetal, por ejemplo, aceite de colza tal como ADIGOR® y MERO®, aceite de oliva o aceite de girasol, aceite vegetal emulsionado, tal como AMIGO® (Rhône-Poulenc Canada Inc.), ésteres alquílicos de aceites de origen vegetal, aditivos poliméricos tales como Heliosol®, Spodnam® o NuFilm® o Trend90®, o polisiloxanos que incluyen organosiliconas y trisiloxanos, p. ej., BREAK-THRU® S-240 de Evonik GmbH, BREAK-THRU® S-233 de Evonik GmbH (también conocido como Complement Super® o Etalfix Pro®), BREAK-THRU® OE441 de Evonik GmbH, BREAK-THRU® OE444 de Evonik GmbH, BREAK-THRU® S243 de Evonik GmbH, BREAK-THRU® OE440 de Evonik GmbH, BREAK-THRU® S200 de Evonik GmbH, etc.

Los adyuvantes también pueden ser un adyuvante incorporado.

Preferentemente, los compuestos se formularán como una composición CS o cualquier otra composición que se deba diluir junto con uno o más adyuvantes seleccionados entre los anteriores.

Preferentemente, los compuestos se aplicarán a las partes aéreas de las plantas, más preferentemente solamente a las partes aéreas de las plantas. Aún más preferentemente, los compuestos, por ejemplo, como una composición CS diluida, se rociarán sobre las partes aéreas de las plantas.

Los cultivos que se pueden proteger, lo cual se ha descrito solamente de una forma general, se especifican de una forma diferenciada y más en profundidad a continuación.

#### 45 Nematodos y cultivo diana

Los nematodos que se pueden combatir de acuerdo con la invención incluyen, sin carácter limitante, por ejemplo, *Pratylenchus spp.*, *Radopholus similis*, *Ditylenchus dipsaci*, *Tylenchulus semipenetrans*, *Heterodera spp.*, *Globoderaspp.*, *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.*, *Trichostrongylus spp.*, *Dolichodorus spp.*, *Haemonchus contortus*, *Caenorhabditis elegans* y *Trichostrongylus spp.*

Los nematodos que se combaten son preferentemente nematodos que habitan en el suelo, nematodos que dañan plantas, es decir, nematodos fitoparasitarios: *Pratylenchus spp.*, *Radopholus similis*, *Ditylenchus dipsaci*, *Tylenchulus semipenetrans*, *Heterodera spp.*, *Globoderaspp.*, *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.*, *Trichostrongylus spp.*, *Nacobbus spp.*

y *Dolichodorus spp.*

Los nematodos fitoparasitarios más perjudiciales para los cultivos a nivel mundial incluyen *Aphelenchoides spp.* (nematodos foliares), *Ditylenchus dipsaci*, *Globodera spp.* (nematodos quísticos de la papa), *Heterodera spp.* (nematodos quísticos de la soya), *Longidorus spp.*, *Meloidogyne spp.* (nematodos noduladores de las raíces), *Nacobbus spp.*, *Pratylenchus spp.* (nematodos inductores de lesiones), *Trichodorus spp.* y *Xiphinema spp.* (Nematodos daga). Varias especies de nematodos fitoparasitarios provocan daños histológicos en las raíces, que incluyen la formación de agallas visibles (p. ej., provocadas por nematodos noduladores de las raíces), que son signos útiles para su diagnóstico en el campo. Algunas especies de nematodos transmiten virus a las plantas a través de su actividad alimentaria en las raíces, p. ej., *Xiphinema index*, vector del virus del entrenudo corto infeccioso de la vid, una enfermedad importante de las uvas. Otros nematodos atacan la corteza y los árboles del bosque. El representante más importante de este grupo es *Bursaphelenchus xylophilus*, el nematodo de la madera de pino. *N. aberrans* es una plaga importante de la remolacha azucarera en Norteamérica (México y el Oeste de EE. UU.) y las papas en Sudamérica.

Los nematodos que se pueden controlar mediante el uso contemplado por la invención de estos compuestos particulares incluyen aquellos nematodos asociados con la agricultura (dicho término incluye la producción de cultivos para productos alimenticios y de fibra), la horticultura y la cría de ganado, animales de compañía, la silvicultura y el almacenamiento de productos de origen vegetal (tales como fruta, grano y madera); aquellos nematodos asociados con la transmisión de enfermedades (p. ej., la transmisión de virus).

De acuerdo con la invención, las "plantas útiles" junto con las cuales se puede aplicar la mezcla de acuerdo con la invención normalmente comprenden las siguientes especies de plantas: vides; cereales tales como el trigo, la cebada, el centeno o la avena; betabel tal como la remolacha azucarera o remolacha forrajera; frutas tales como pomos, drupas o bayas, por ejemplo, manzanas, peras, ciruelas, duraznos, almendras, cerezas, fresas, frambuesas o zarzamoras; plantas leguminosas tales como frijoles, lentejas, chícharos o soya; plantas oleosas tales como colza, mostaza, amapola, aceitunas, girasoles, coco, plantas de aceite de ricino, granos de cacao o cacahuates; plantas cucurbitáceas tales como calabazas, pepinos o melones; plantas que producen fibras tales como algodón, lino, cáñamo o yute; frutas cítricas tales como naranjas, limones, toronjas o mandarinas; hortalizas tales como espinacas, lechuga, espárragos, coles, zanahorias, cebollas, jitomates, papas, cucurbitáceas o pimentón; lauráceas tales como aguacate, canela o alcanfor; maíz; tabaco; frutos secos; café; caña de azúcar; té; vides; lúpulos; durián; plátanos; plantas de caucho natural; pasto o plantas ornamentales tales como flores, matas, árboles latifolios o perennifolios, por ejemplo, coníferas. Esta lista no representa ninguna limitación.

Se debe sobreentender que la expresión "plantas útiles" también incluye plantas útiles que se han modificado para que sean tolerantes a herbicidas, tales como bromoxinilo, o a clases de herbicidas (tales como, por ejemplo, inhibidores de HPPD, inhibidores de ACCasa, inhibidores de ALS, por ejemplo, primisulfurón, prosulfurón y trifloxisulfurón, inhibidores de EPSPS (5-enolpirovil-shikimato-3-fosfato-sintasa), inhibidores de GS (glutamina-sintetasa)), como resultado de métodos convencionales de cultivo selectivo o de ingeniería genética. Un ejemplo de un cultivo que ha sido modificado para que sea tolerante a imidazolinonas, p. ej., imazamox, mediante métodos convencionales de cultivo selectivo (mutagénesis) es la colza de verano Clearfield® (canola). Los ejemplos de cultivos que se han modificado para que sean tolerantes a herbicidas o clases de herbicidas mediante métodos de ingeniería genética incluyen las variedades de maíz resistentes a glifosato y glufosinato comercializadas con los nombres comerciales RoundupReady®, Herculex I® y LibertyLink®.

Se debe sobreentender que la expresión "plantas útiles" también incluye plantas útiles que han sido transformadas utilizando técnicas de ADN recombinante, las cuales son capaces de sintetizar una o más toxinas que actúan selectivamente tales como, por ejemplo, las conocidas que proceden de bacterias que producen toxinas, especialmente las del género *Bacillus*.

Las toxinas que pueden ser expresadas por estas plantas transgénicas incluyen, por ejemplo, proteínas insecticidas, por ejemplo, proteínas insecticidas de *Bacillus cereus* o *Bacillus popilliae*; o proteínas insecticidas de *Bacillus thuringiensis* tales como  $\delta$ -endotoxinas, p. ej., Cry1A(b), Cry1A(c), Cry1F, Cry1F(a2), Cry2A(b), Cry3A, Cry3B(b1) o Cry9C, o proteínas insecticidas vegetativas (Vip), p. ej., Vip1, Vip2, Vip3 o Vip3A; o proteínas insecticidas de nematodos que colonizan bacterias, por ejemplo, *Photorhabdus spp.* o *Xenorhabdus spp.*, tales como *Photorhabdus luminescens*, *Xenorhabdus nematophilus*; toxinas producidas por animales tales como toxinas de escorpiones, toxinas de arácnidos, toxinas de avispas y otras neurotoxinas específicas de insectos; toxinas producidas por hongos tales como toxinas de estreptomicetos, lectinas de plantas tales como lectinas de chícharo, lectinas de cebada o lectinas de la campanilla de invierno; aglutininas; inhibidores de proteínas tales como inhibidores de tripsina, inhibidores de serina-proteasa, inhibidores de patatina, cistatina, papaína; proteínas que desactivan ribosomas (RIP) tales como ricina, RIP del maíz, abrina, lufina, saporina o briodina; enzimas que participan en el metabolismo de esteroides tales como 3-hidroxiesteroide-oxidasa, ecdiesteroide-UDP-glicosil-transferasa, colesterol-oxidasa, inhibidores de ecdisona, HMG-COA-reductasa, bloqueadores de canales iónicos tales como bloqueadores de canales de sodio o calcio, esterasa de la hormona juvenil, receptores de hormonas diuréticas, estilbino-sintasa, bibencil-sintasa, quitinasas y glucanasas.

En el contexto de la presente invención se debe sobreentender que son  $\delta$ -endotoxinas, por ejemplo, Cry1Ab,

- 5 Cry1Ac, Cry1F, Cry1Fa2, Cry2Ab, Cry3A, Cry3Bb1 o Cry9C, o proteínas insecticidas vegetativas (Vip), por ejemplo, Vip1, Vip2, Vip3 o Vip3A, expresamente también las toxinas híbridas, toxinas truncadas y toxinas modificadas. Las toxinas híbridas se producen por recombinación mediante una combinación nueva de diferentes dominios de las proteínas (remítase, por ejemplo, al documento WO 02/15701). Un ejemplo de una toxina truncada es una Cry1A(b) truncada, que se expresa en el maíz Bt11 de Syngenta Seed SAS, tal como se describe a continuación. En el caso de las toxinas modificadas, se reemplaza uno o más aminoácidos de la toxina de origen natural. En tales reemplazos de aminoácidos, preferentemente se insertan secuencias de reconocimiento de proteasas artificiales en la toxina, como, por ejemplo, en el caso de Cry3A055, en el que se inserta una secuencia de reconocimiento de catepsina-G en una toxina Cry3A (remítase al documento WO 03/018810).
- 10 Se describen ejemplos de estas toxinas o plantas transgénicas capaces de sintetizar estas toxinas, por ejemplo, en los documentos EP-A-0 374 753, WO 93/07278, WO 95/34656, EP-A-0 427 529, EP-A-451 878 y WO 03/052073.
- Los procesos para preparar estas plantas transgénicas son generalmente conocidos por los expertos en la técnica y se describen, por ejemplo, en las publicaciones mencionadas previamente. Los ácidos desoxirribonucleicos de tipo Ceryl y su preparación se describen, por ejemplo, en WO 95/34656, EP-A-0 367 474, EP-A-0 401 979 y WO 15 90/13651.
- La toxina contenida en las plantas transgénicas les confiere tolerancia a insectos dañinos. Estos insectos pueden pertenecer a cualquier grupo taxonómico de insectos, pero de forma habitual pertenecen especialmente al grupo de los escarabajos (coleópteros), insectos con dos alas (dípteros) y mariposas (lepidópteros).
- 20 Se conocen plantas transgénicas que contienen uno o más genes que codifican la resistencia a un insecticida y expresan una o más toxinas, y algunas de ellas se pueden adquirir de proveedores comerciales. Algunos ejemplos de estas plantas son: YieldGard® (variedad de maíz que expresa una toxina Cry1A(b)); YieldGard Rootworm® (variedad de maíz que expresa una toxina Cry3B(b1)); YieldGard Plus® (variedad de maíz que expresa una toxina Cry1A(b) y una toxina Cry3B(b1)); Starlink® (variedad de maíz que expresa una toxina Cry9(c)); Herculex I® (variedad de maíz que expresa una toxina Cry1F(a2) y la enzima fosfinotricina-*N*-acetiltransferasa (PAT) para obtener tolerancia al herbicida glufosinato de amonio); NuCOTN 33B® (variedad de algodón que expresa una toxina Cry1A(c)); Bollgard I® (variedad de algodón que expresa una toxina Cry1A(c)); Bollgard II® (variedad de algodón que expresa una toxina Cry1A(c) y una toxina Cry2A(b)); VipCOT® (variedad de algodón que expresa una toxina Vip3A y una toxina Cry1Ab); NewLeaf® (variedad de papa que expresa una toxina Cry3A); NatureGard® y Protecta®.
- 25 Otros ejemplos de este tipo de cultivos transgénicos son los siguientes:
- 30 1. **Maíz Bt11** de Syngenta Seeds SAS, Chemin de l'Hobit 27, F-31 790 St. Sauveur, Francia, número de registro C/FR/96/05/10. Consiste en *Zea mays* que se ha modificado genéticamente para que sea resistente al ataque del gusano barrenador del maíz europeo (*Ostrinia nubilalis* y *Sesamia nonagrioides*) mediante la expresión transgénica de una toxina Cry1A(b) truncada. El maíz Bt11 también expresa transgénicamente la enzima PAT para obtener tolerancia al herbicida glufosinato de amonio.
  - 35 2. **Maíz Bt176** de Syngenta Seeds SAS, Chemin de l'Hobit 27, F-31 790 St. Sauveur, Francia, número de registro C/FR/96/05/10. Consiste en *Zea mays* que se ha modificado genéticamente para que sea resistente al ataque del gusano barrenador del maíz europeo (*Ostrinia nubilalis* y *Sesamia nonagrioides*) mediante la expresión transgénica de una toxina Cry1A(b). El maíz Bt176 también expresa transgénicamente la enzima PAT para obtener tolerancia al herbicida glufosinato de amonio.
  - 40 3. **Maíz MIR604** de Syngenta Seeds SAS, Chemin de l'Hobit 27, F-31 790 St. Sauveur, Francia, número de registro C/FR/96/05/10. Consiste en maíz que se ha modificado para que sea resistente a insectos mediante la expresión transgénica de una toxina Cry3A modificada. Esta toxina es Cry3A055 modificada mediante la inserción de una secuencia de reconocimiento de la proteasa catepsina G. La preparación de estas plantas de maíz transgénicas se describe en WO 03/018810.
  - 45 4. **Maíz MON 863** de Monsanto Europe S.A. 270-272 Avenue de Tervuren, B-1150 Bruselas, Bélgica, número de registro C/DE/02/9. MON 863 expresa una toxina Cry3B(b1) y presenta resistencia a ciertos insectos coleópteros.
  - 50 5. **Algodón IPC 531** de Monsanto Europe S.A. 270-272 Avenue de Tervuren, B-1150 Bruselas, Bélgica, número de registro C/ES/96/02.
  6. **Maíz 1507** de Pioneer Overseas Corporation, Avenue Tedesco, 7 B-1160 Bruselas, Bélgica, número de registro C/NL/00/10. Consiste en maíz modificado genéticamente para que exprese la proteína Cry1F, con el fin de obtener resistencia a ciertos insectos lepidópteros, y para que exprese la proteína PAT, con el fin de obtener tolerancia al herbicida glufosinato de amonio.
  - 55 7. **Maíz NK603 × MON 810** de Monsanto Europe S.A. 270-272 Avenue de Tervuren, B-1150 Bruselas, Bélgica, número de registro C/GB/02/M3/03. Consiste en variedades de maíz híbridas cultivadas de forma convencional

mediante el cruce de las variedades modificadas genéticamente NK603 y MON 810. El maíz NK603 × MON 810 expresa transgénicamente la proteína CP4 EPSPS, obtenida de la cepa CP4 de *Agrobacterium sp.*, la cual confiere tolerancia al herbicida Roundup® (contiene glifosato), y también expresa una toxina CryIA(b) obtenida de *Bacillus thuringiensis subesp. Kurstaki*, la cual proporciona tolerancia a ciertos lepidópteros, incluido el gusano barrenador del maíz europeo.

También se describen cultivos transgénicos de plantas resistentes a insectos en el Informe del BATS (Zentrum für Biosicherheit und Nachhaltigkeit, Zentrum BATS, Clarastrasse 13, 4058 Basilea, Suiza) de 2003 (<http://bats.ch>).

Se debe sobreentender que la expresión “plantas útiles” también incluye las plantas útiles que se han transformado utilizando técnicas de ADN recombinante, las cuales son capaces de sintetizar sustancias antipatógenas con una acción selectiva tales como, por ejemplo, las denominadas “proteínas relacionadas con la patogénesis” (PRP, remítase, p. ej., al documento EP-A-0 392 225). Algunos ejemplos de estas sustancias antipatógenas y de plantas transgénicas capaces de sintetizar estas sustancias antipatógenas se describen, por ejemplo, en los documentos EP-A-0 392 225, WO 95/33818 y EP-A-0 353 191. Generalmente, los expertos en la técnica estarán familiarizados con los métodos de producción de este tipo de plantas transgénicas y estos se describen, por ejemplo, en las publicaciones mencionadas anteriormente.

Las sustancias antipatógenas que pueden ser expresadas por tales plantas transgénicas incluyen, por ejemplo, bloqueadores de canales iónicos, tales como bloqueadores de canales de sodio y calcio, por ejemplo, las toxinas víricas KP1, KP4 o KP6; estilbeno sintasas; bibencil sintasas; quitinasas; glucanasas; las denominadas “proteínas relacionadas con la patogénesis” (PRP; remítase, por ejemplo, a EP-A-0 392 225); sustancias antipatógenas producidas por microorganismos, por ejemplo, antibióticos peptídicos o antibióticos heterocíclicos (remítase, por ejemplo, a WO 95/33818) o factores proteicos o polipeptídicos que participan en la defensa de la planta contra patógenos (denominados “genes de resistencia a enfermedades de plantas”, como se describe en el documento WO 03/000906).

Las expresiones “cultivo”, “cultivos”, “plantas útiles”, “plantas de cultivo”, “plantas agrícolas” y “plantas alimentarias” se utilizan de forma indistinta en la presente.

Las plantas útiles de gran interés en relación con la presente invención son cereales; soja; arroz; colza oleaginosa; pomos; drupas; cacahuates; café; té; fresas; pasto; vides y hortalizas, tales como jitomates, papas, cucurbitáceas y lechuga.

Se debe sobreentender que los cultivos perennes se refieren a cítricos, pomos, drupas, vides, té, almendras, frutos secos, café, frutas tropicales, bayas, plantas ornamentales, pasto y aceitunas.

Se debe sobreentender que los cultivos anuales se refieren a hortalizas, tabaco, melones, betabel, remolacha azucarera, cereales, maíz, algodón, soja y papas.

Por tanto, en vista a su aplicación, se debe sobreentender que los cítricos se refieren a naranjas, clementinas, satsumas, limones, toronjas, kumquats, mandarinas, además pomos, tales como manzanas, peras, pero también drupas, tales como duraznos, nectarinas, cerezas, chabacanos, además vides, aceitunas, té y cultivos tropicales, tales como, por ejemplo, mangos, papayas, higos, piñas, dátiles, plátanos, durianes, fruta de la pasión, caquis, cocos, cacao, café, aguacates, lichis, maracuyás, guayabas, caña de azúcar, asimismo almendras y frutos secos, tales como, por ejemplo, avellanas, nueces, pistaches, nueces de la India, nueces de Brasil, pacanas, nueces blancas, castañas, nueces de nogal, nueces de macadamia, cacahuates, además también bayas, tales como, grosellas negras, grosellas espinosas, frambuesas, zarzamoras, arándanos azules, fresas, mirtilos rojos, kiwis, arándanos rojos.

Con respecto al uso, se sobreentiende que las plantas ornamentales se refieren, por ejemplo, a flores cortadas, tales como, por ejemplo, rosas, claveles, *Gerbera*, lirios, margaritas, crisantemos, tulipanes, narcisos, anémonas, amapolas, *Amaryllis*, dalias, azaleas, malvas, gardenias, *Euphorbias*, además, por ejemplo, plantas de parterre, plantas en macetas y matas, tales como, por ejemplo, rosas, hibisco, crisantemato, además, por ejemplo, arbustos y coníferas, tales como, por ejemplo, higueras, rododendros, píceas, abetos, pinos, tejos, enebros, pero también pasto, tal como, por ejemplo, el pasto de campo de golf, pasto de jardín.

Con respecto al uso, por ejemplo, se sobreentiende que las hortalizas se refieren, por ejemplo, a hortalizas frutales e inflorescencias como hortalizas, por ejemplo, pimientos morrones, chiles, jitomates, berenjenas, pepinos, calabazas, calabacitas, habas, frijoles trepadores y enanos, chícharos, alcachofas, maíz; pero también hortalizas con hojas, por ejemplo, lechuga formadora de cogollos, achicoria, escarolas, varios tipos de berro, de rúcula, canónigos, lechuga romana, poros, espinaca, acelgas; además hortalizas de tubérculo, hortalizas de raíz y hortalizas de tallo, por ejemplo, apionabo/apio, betabel, zanahorias, rábano, rábano picante, escorzonera, espárrago, betabel de consumo humano, palmitos, brotes de bambú, además hortalizas de bulbo, por ejemplo, cebollas, poros, hinojo de Florencia, ajo; además hortalizas brásicas tales como coliflor, brócoli, colirrábano, col morada, col blanca, col rizada, col de Saboya, coles de Bruselas, col china.

Con respecto al uso en cultivos de cereales, se sobreentiende que el cereal se refiere, por ejemplo, al trigo, cebada,

centeno, avena, triticale pero también maíz y mijo.

Se da preferencia en particular para el uso de los compuestos de acuerdo con la invención a nematodos diana de las siguientes familias, preferentemente se encuentran en los cultivos/plantas útiles mencionados a continuación:

*Pratylenchidae*,

- 5 *Radopholus brevicaudatus, Radopholus cavenessi, Radopholus clarus, Radopholus citrophilus, Radopholus crenatus, Radopholus inaequalis, Radopholus inanis, Radopholus capitatus, 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 trilineatus, Radopholus triversus, Radopholus vacuus, Radopholus vangundyi,*  
10 *Radopholus vertexplanus, Radopholus williamsi*

en cítricos, frutas tropicales, p. ej., plátanos, café, cocos, aguacate; té, plantas ornamentales, pasto

*Pratylenchus coffeae, Pratylenchus fallax de las fresas, Pratylenchus goodeyi, Pratylenchus vulnus, Pratylenchus penetrans, Pratylenchus brachyurus*

- 15 en frutas tropicales, p. ej., plátanos, café, piñas; frutos secos, p. ej., nueces, almendras; plantas ornamentales, p. ej., rosas.

Además, se da preferencia en particular a

*Xiphinema americanum, Xiphinema diversicaudatum, Xiphinema index*

en cultivos tales como vides, bayas, p. ej., fresas; coníferas, p. ej., pinos; plantas ornamentales, p. ej., rosas; drupas

*Longidorus elongates*

- 20 en cultivos tales como bayas, p. ej., fresas; matas, cultivos perennes

*Meloidogyne incognita, Meloidogyne hapla, Meloidogyne arenaria, Meloidogyne javanica*

en cultivos tales como vides, cacahuates, caña de azúcar, jitomates

*Tylenchulus semipenetrans (Familia: Tylenchulidae)*

- 25 en cultivos tales como cítricos, p. ej., naranjas, toronjas, limones, mandarinas; vides, aceitunas, frutas tropicales, p. ej., caqui;

*Belonolaimus longicaudatus (Familia: Belonolaimidae)*

en cultivos tales como cítricos, p. ej., naranjas, toronjas, limones, mandarinas; bayas, p. ej., fresas; pasto, coníferas, p. ej., píceas;

*Mesocriconema xenoplax*

- 30 en cultivos tales como vides, frutos secos, p. ej., almendras, nueces;

*Rotylenchulus reniformis*

en cultivos tales como frutas tropicales, p. ej., plátanos, piñas, papayas, melones, fruta de la pasión; café, en cítricos, p. ej., naranjas, toronjas; plantas ornamentales, p. ej., gardenias, *Euphorbias*

*Helicotylenchus multicinctus*

- 35 en cultivos tales como frutas tropicales, p. ej., plátanos.

Todas las plantas y partes de las plantas se pueden tratar de acuerdo con la invención. Preferentemente, el compuesto de acuerdo con la fórmula (I) se utiliza para tratar la parte aérea de la planta (p. ej., hojas, agujas, tallos, troncos, flores, cuerpos fructíferos, frutos).

- 40 En este contexto, se sobreentiende que las plantas se refieren a todas las plantas y poblaciones de plantas tales como plantas de cultivo o plantas de origen natural deseadas o no deseadas (incluidas las plantas de cultivo de origen natural).

- 45 Las plantas de cultivo pueden ser plantas que se puedan obtener mediante métodos tradicionales de cultivo selectivo y optimización de plantas, métodos biotecnológicos y de recombinación o mediante combinaciones de estos métodos, incluidas las plantas transgénicas e incluidas las variedades de plantas que puedan estar protegidas o no por los Derechos de los Cultivadores de Plantas.

Se debe sobreentender que las partes de las plantas se refieren a todas las partes aéreas y subterráneas y órganos de las plantas, tales como un brote, una hoja, una flor y una raíz, pudiendo mencionar como ejemplos hojas, agujas, tallos, troncos, flores, cuerpos fructíferos, frutos y semillas, pero también raíces, tubérculos y rizomas.

5 Las partes de las plantas también incluyen el material de cultivo, y el material de propagación generativa y vegetativa, por ejemplo, esquejes, tubérculos, rizomas, injertos y semillas.

El tratamiento de acuerdo con la invención con el compuesto activo, de las plantas y partes de las plantas, se efectúa directamente o tratando su entorno, hábitat o almacén mediante métodos de tratamiento convencionales, por ejemplo, por inmersión, pulverización, fumigación, nebulización, dispersión, cepillado, inyección y, en el caso del material de propagación, en particular semillas, además mediante su recubrimiento con una o más capas.

10 Tal como se ha mencionado anteriormente, todas las plantas y sus partes se pueden tratar de acuerdo con la invención.

Las expresiones “partes”, “partes de plantas” o “partes de las plantas” se han descrito anteriormente.

#### MÉTODO DE UN PASO

15 En la primera realización de la invención, el método para combatir y controlar nematodos en el suelo de cultivos comprende el paso de aplicar un tratamiento del compuesto de acuerdo con la fórmula (I) tal como se ha descrito anteriormente a dichos cultivos.

En general, el compuesto de acuerdo con la fórmula (I) se aplica a las plantas de cultivo en una tasa comprendida entre 1 y 1000 g/ha, preferentemente entre 1 y 500 g/ha, más preferentemente entre 10 y 400 g/ha, aún más preferentemente entre 30 y 400 g/ha.

20 En una realización específica, el compuesto de acuerdo con la fórmula (I) es el único nematicida aplicado como tratamiento a la planta. En esta realización específica, el compuesto de acuerdo con la fórmula (I) se aplica a las plantas de cultivo en una tasa comprendida entre 1 y 1000 g/ha, preferentemente entre 1 y 500 g/ha, más preferentemente entre 10 y 400 g/ha, aún más preferentemente entre 30 y 400 g/ha.

25 En otra realización, el compuesto de acuerdo con la fórmula (I) se aplica con un segundo nematicida químico aplicado a la planta. El segundo nematicida químico se puede seleccionar entre 1,2-dibromo-3-cloropropano, 1,2-dicloropropano, 1,2-dicloropropano con 1,3-dicloropropeno, 1,3-dicloropropeno, 1,1-dióxido de 3,4-diclorotetrahidrotiofeno, 3-(4-clorofenil)-5-metilrodanina, ácido 5-metil-6-tioxo-1,3,5-tiadiazinan-3-ilacético, 6-isopentenilaminopurina, abamectina, acetoprol, alanicarb, aldicarb, aldoxicarb, benclotiaz, benomilo, butilpiridabeno, cadusafós, carbofurano, disulfuro de carbono, carbosulfán, cloropicrina, clorpirifós, cloetocarb, 30 citocininas, dazomet, DBCP, DCIP, diamidafós, diclofentiól, diclifós, dimetoato, doramectina, emamectina, benzoato de emamectina, eprinomectina, etoprofós, dibromuro de etileno, fenamifós, fenpirad, fensulfotiól, fluensulfona, fostiazato, fostietano, furfural, GY-81, heterofós, imiciafós, imiciafós, yodometano, isamidofós, isazofós, ivermectina, cinetina, mecarfón, metam, metam-potasio, metam-sodio, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, oxima de milbemicina, moxidectina, composición de *Myrothecium verrucaria*, oxamilo, carbamato de oxamilo, forato, 35 fosfamidón, fosfocarb, sebufós, selamectina, espinosad, terbam, terbufós, tetraclorotiofeno, tiafenox, tionazina, triazofós, triazurón, xilenoles, YI-5302 y zeatina. En esta realización específica, el compuesto de acuerdo con la fórmula (I) se aplica a las plantas de cultivo en una tasa comprendida entre 1 y 1000 g/ha, preferentemente entre 1 y 500 g/ha, más preferentemente entre 10 y 400 g/ha, y aún más preferentemente entre 30 y 400 g/ha, y el segundo nematicida se aplica a las plantas de cultivo en una tasa comprendida entre 1 y 1000 g/ha, preferentemente entre 1 y 40 500 g/ha, más preferentemente entre 10 y 400 g/ha, y aún más preferentemente entre 30 y 400 g/ha.

En todas las realizaciones anteriores, el compuesto de acuerdo con la fórmula (I) se aplica preferentemente como un tratamiento foliar a dichas plantas de cultivo.

45 El compuesto de acuerdo con la fórmula (I) se aplica preferentemente sobre la parte aérea de dichas plantas de cultivo. El compuesto de acuerdo con la fórmula (I) se rocía preferentemente sobre la parte aérea de dichas plantas de cultivo.

En una realización preferida, los cultivos tratados necesitan protección contra nematodos, en particular nematodos fitoparasitarios.

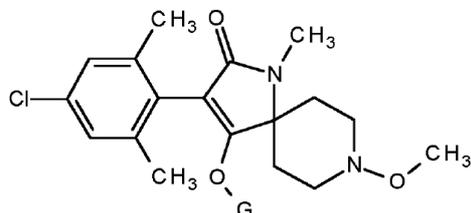
#### MÉTODO DE DOS PASOS

50 La invención también abarca un método para combatir y controlar nematodos que comprende al menos dos tratamientos, a saber un método para reducir el daño debido a nematodos a una planta que comprende:

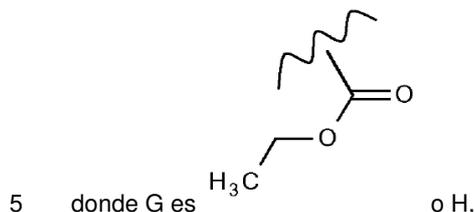
i) aplicar una primera composición con propiedades nematicidas a una semilla antes de plantarla y/o al suelo que rodea una semilla plantada o una planta, donde la primera composición comprende un nematicida químico que es abamectina; y

ii) aplicar una segunda composición que comprende un compuesto nematocida sistémico a una parte aérea de dicha planta previamente tratada o a una planta producida a partir de dicha semilla previamente tratada;

donde el compuesto nematocida sistémico se selecciona entre un compuesto de acuerdo con la fórmula (I)



(I)



o una sal o *N*-óxido agroquímicamente aceptable de este.

La combinación de la primera composición y la segunda composición proporciona un control sinérgico de los nematodos. Por control sinérgico, se entiende en la presente que el efecto conseguido con la combinación de la primera composición y la segunda composición es mayor que la suma esperada de efectos de la primera y la segunda composición administradas de forma individual. Este se puede medir y calcular de acuerdo con el método de Colby que se explica más adelante.

La acción esperada E para una combinación determinada de principios activos sigue la denominada fórmula de COLBY y se puede calcular según se indica a continuación (COLBY, S.R. "Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combination". *Weeds*, Vol. 15, páginas 20-22; 1967):

15 ppm = miligramos de principio activo (= p.a.) por litro de mezcla de pulverización

X = % de acción por parte del principio activo A) empleando p ppm de principio activo

Y = % de acción por parte del principio activo B) empleando q ppm de principio activo.

Según COLBY, la acción (aditiva) esperada de los principios activos A) + B) empleando p + q ppm de principio activo

$$\text{es } E = X + Y - \frac{X \cdot Y}{100}$$

20 Si la acción observada en la práctica (O) es superior a la acción esperada (E), entonces la acción de la combinación será superaditiva, es decir, existe un efecto sinérgico. En términos matemáticos, el factor sinérgico FS equivale a O/E. En la práctica agrícola, un  $FS \geq 1.2$  indica una mejora significativa con relación a la adición puramente complementaria de las actividades (actividad esperada), mientras que un  $FS \leq 0.9$  en la rutina de aplicación práctica indica una pérdida de actividad en comparación con la actividad esperada.

25 En una realización de la invención, la primera composición con propiedades nematocidas se aplica a una semilla y también se aplica una primera composición al suelo que rodea una semilla plantada o una planta, donde la primera composición aplicada a la semilla es la misma o diferente de la primera composición aplicada al suelo que rodea una semilla plantada o una planta.

30 La primera composición comprende el nematocida químico abamectina, que se puede aplicar a la semilla o al suelo que rodea la semilla plantada o la planta, o tanto a la semilla como al suelo que rodea la semilla plantada o la planta. En una realización, la abamectina se aplica solamente a las semillas.

En el caso de que la abamectina se aplique solamente a la semilla, esta se aplica en una tasa comprendida entre 0.1 y 1.0 mg de principio activo/semilla, preferentemente entre 0.1 y 0.6 mg/semilla, más preferentemente entre 0.1 y 0.3 mg/semilla, aún más preferentemente entre 0.15 y 0.3 mg/semilla.

35 En el caso de que la abamectina se aplique solamente al suelo que rodea la semilla plantada o la planta, esta se aplica en una tasa comprendida entre 0.1 y 1.0 mg de principio activo/semilla, preferentemente entre 0.1 y 0.6 mg/semilla, más preferentemente entre 0.1 y 0.3 mg/semilla, aún más preferentemente entre 0.15 y 0.3 mg/semilla.

En el caso de que la abamectina se aplique a la semilla y al suelo que rodea la semilla o la planta, esta se aplica en una tasa comprendida entre 0.050 y 1.0 mg/semilla, preferentemente entre 0.05 y 0.30 mg/semilla, más preferentemente entre 0.10 y 0.30 mg/semilla, aún más preferentemente entre 0.15 y 0.25 mg/semilla a las semillas, y en una tasa comprendida entre 1 y 1000 g/ha, preferentemente entre 1 y 500 g/ha, más preferentemente entre 10 y 400 g/ha, aún más preferentemente entre 30 y 400 g/ha al suelo que rodea la semilla o la planta de la semilla.

La primera composición puede comprender un nematicida biológico en vez de (o además de) el nematicida químico. El nematicida biológico se selecciona preferentemente del grupo de nematicidas biológicos conocidos constituido por *Myrothecium verrucaria*, *Burholderia cepacia*, *Bacillus chitonosporus*, *Paecilomyces lilacinus*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus firmus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumulis*, y *Pasteuria spp.*, preferentemente la cepa Pn1 de *Pasteuria nishizawae* y *Pasteuria usgae*.

La primera composición o la segunda composición, o tanto la primera composición como la segunda composición pueden comprender adicionalmente al menos un insecticida o fungicida además del nematicida.

Cuando se indica en la presente que la primera aplicación se aplica al "suelo" que rodea la semilla plantada o la planta producida a partir de dicha semilla, esto se refiere a diversos métodos de aplicación del compuesto directamente al suelo. Puede ser una aplicación por empapado o una aplicación por goteo. La aplicación por goteo se puede aplicar a través de un sistema de irrigación.

i) aplicar una primera composición con propiedades nematicidas a una semilla y/o al suelo que rodea una semilla plantada o una planta;

ii) y aplicar una segunda composición que comprende un compuesto nematicida sistémico a una parte aérea de dicha planta o a una planta producida a partir de la semilla.

La invención también abarca un método para combatir y controlar nematodos que comprende al menos dos tratamientos, a saber:

i) aplicar una primera composición que comprende abamectina a una semilla antes de plantarla y/o al suelo que rodea una semilla plantada o una planta;

ii) y aplicar una segunda composición que comprende un compuesto nematicida sistémico a una parte aérea de dicha planta tratada previamente o a una planta producida a partir de dicha semilla tratada previamente;

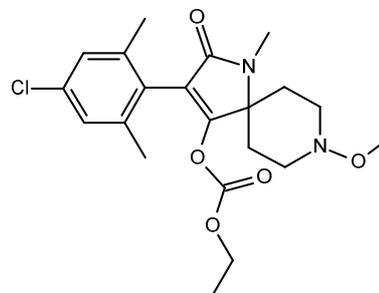
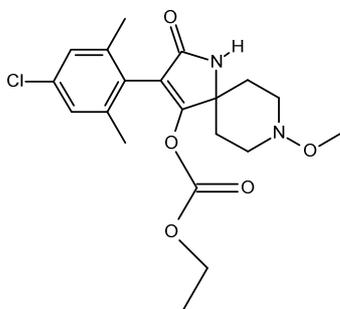
donde el compuesto nematicida sistémico se selecciona entre un compuesto de acuerdo con una o más de las fórmulas desde la (iii) y desde la (iii').

Preferentemente, en el paso (i), la primera composición que comprende abamectina se aplica a la semilla antes de plantarla.

En una realización preferida, las plantas tratadas necesitan protección contra nematodos, en particular nematodos fitoparasitarios.

## EJEMPLOS

En los siguientes ejemplos:



El Compuesto A es:

y el Compuesto B es:

El Compuesto A no es conforme a la invención.

### Ejemplo 1: Uso individual del compuesto de acuerdo con la fórmula (I)

ENSAYOS EN MACETAS: Pulverización foliar en el algodón contra nematodos *Meloidogyne incognita* (RKNi) utilizando

DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS ENSAYOS:

Se utilizaron 12 macetas de arcilla de 1 L para cada tratamiento. Algodón: Se plantaron semillas de la variedad Fibre Maz 966 en las macetas, y se dejaron germinar y crecer para obtener plantas jóvenes. Las macetas se infestaron artificialmente con nematodos (RKNi) 2 días después del tratamiento.

5 APLICACIÓN: Se rociaron los Compuestos A y B y espirotetramat de comparación como una pulverización foliar normal con boquillas cónicas huecas dirigidas sobre las plantas. Los Compuestos A, B y espirotetramat empleados se formularon como una formulación concentrada en suspensión en una tasa de dosis de 100 g/ha. Los compuestos se diluyeron hasta un volumen de pulverización de aprox. 150 L/ha, el cual se utilizó sobre las plantas jóvenes. El tratamiento se aplicó cuando las plantas tenían al menos 2 hojas verdaderas.

10 También se incluyó abamectina comercializada de comparación como tratamiento seminal en los ensayos a efectos comparativos. Se utilizó AVICTA® 500 FS de Syngenta AG en una tasa de 500 g/L como formulación concentrada fluida (FS) y se aplicó a las semillas como una suspensión densa para proporcionar una tasa de 0.15 mg de principio activo por semilla.

15 EVALUACIÓN: Se retiraron las plantas 2 días después del tratamiento de pulverización foliar para evaluar la penetración del nematodo en las raíces con un método de tinción. Se evaluó la formación de agallas/quistes en las raíces de acuerdo con la práctica estándar.

**Tabla I: Infestación artificial con nematodos 2 días después de la pulverización foliar (en el estadio BBCH 14 del cultivo)**

Producto	Tasa de dosis	Tipo de aplicación	Estadio del cultivo durante la aplicación	% de longitud de las raíces en cm comparada con el control (=100%)	Número de agallas en las raíces por planta
Control				100	3.5
Comparación: Abamectina	0.15 mg/semilla	tratamiento seminal	BBCH 00	211	0.33
Invencción: Compuesto A	100 g/ha	foliar	BBCH 14	204	1
Invencción: Compuesto B	100 g/ha	foliar	BBCH 14	213	0.33
Comparación: Espirote-tramat	100 g/ha	foliar	BBCH 14	100	5.83

Cuanto más largas son las raíces, más efectivo es el tratamiento. Cuanto menor es el número de agallas en las raíces por planta, más efectivo es el tratamiento.

20 Por tanto, se observó que los Compuestos A y B empleados de acuerdo con la invención proporcionaron un control similar contra los nematodos en comparación con el estándar de la industria AVICTA® (es decir, abamectina empleada como tratamiento seminal). En comparación con los compuestos del ácido tetrámico de la técnica anterior, los Compuestos A y B superaron al espirotetramat.

**Ejemplo 2: Uso sinérgico de una primera composición que comprende un nematicida con una segunda composición que comprende el Compuesto A de acuerdo con la fórmula (I')**

25 ENSAYOS EN MACETAS: Tratamientos seminales y pulverización foliar en remolachas azucareras (Beta Vulgaris cv Impulse) contra nematodos de las raíces *Heterodera schachtii* de Schmidt (SBCN) (origen Münster, Alemania)

DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS ENSAYOS:

30 Se utilizaron 15 macetas de 7 L para cada tratamiento que contenía 7 L de tierra con un contenido de materia orgánica de un 2% (tierra empapada + arena). Las semillas se plantaron en la tierra de las macetas hasta una profundidad de 1 cm, y se dejaron germinar y crecer hasta obtener plantas jóvenes en un politúnel. Durante los meses de invierno, las macetas se introdujeron en un invernadero. Las macetas se infestaron artificialmente con nematodos (SBCN) cuando se preparó la tierra para cada maceta y justo antes de la plantación.

APLICACIÓN: Se rociaron los Compuestos A y espirotetramat de comparación como una pulverización foliar normal

con boquillas cónicas huecas dirigidas sobre las plantas. Los Compuestos A y espirotetramat empleados se formularon como una formulación concentrada en suspensión en una tasa de dosis de 100 g/ha. La primera pulverización foliar se aplicó 14 días después de la siembra. Se realizó una segunda pulverización foliar 3 semanas después.

- 5 Se utilizó abamectina como tratamiento seminal. Se utilizó AVICTA® 500 FS de Syngenta AG en una tasa de 500 g/L como formulación concentrada fluida (FS) y se aplicó a las semillas como una suspensión densa para proporcionar una tasa de 0.6 mg de principio activo por semilla.

10 **EVALUACIÓN:** Se recolectaron las plantas de remolacha azucarera después de 4 meses de acuerdo con las temperaturas y las condiciones climáticas prevalentes. Se evaluaron los pesos de los tubérculos de remolacha azucarera de acuerdo con la práctica estándar.

**Tabla II: Peso medio de los tubérculos respecto al control inoculado (%); n=8-10**

	Tasa de dosis del P.A.	Momento de la primera aplicación	Tipo de aplicación	% observado	% esperado
Abamectina (Avicta® 500 FS)	0.6 mg/semilla	En la siembra	Tratamiento seminal	6.4	
Invencción: Compuesto A (SC100)	100 g/ha	+ 14 días después de la siembra	Foliar	17.0	
Invencción: Abamectina (Avicta® 500 FS) + Compuesto A (SC100)	0.6 mg/semilla + 100 g/ha	En la siembra + 14 días después de la siembra	Tratamiento seminal + foliar	<b>48.3</b>	<b>22.3</b>
Comparación: Espiro-tetramat (Movento® SC 100)	100 g/ha	+ 14 días después de la siembra	Foliar	30.0	
Comparación: Abamectina (Avicta® 500 FS)+ espirotetramat (Movento® SC 100)	0.6 mg/semilla + 100 g/ha	En la siembra + 14 días después de la siembra	Tratamiento seminal + foliar	<b>-6.2</b>	<b>34.5</b>

15 Este ensayo mostró que el método de prueba aplicado fue adecuado para evaluar el daño provocado por el nematodo quístico de la remolacha azucarera *Heterodera schachtii* a lo largo de un periodo de tiempo más largo. Hubo diferencias claras entre las plantas infectadas y no infectadas tanto en su peso como en las evaluaciones visuales.

20 En combinación con un tratamiento seminal efectivo (Avicta® estándar), el compuesto de acuerdo con la invención mostró que el peso de los tubérculos radiculares aumentaba significativamente, en comparación con el control infestado y Avicta® solos, mucho más de lo que cabía esperar. En vista de una estrategia de cultivo integrada, la aplicación de un nematicida como tratamiento seminal a la remolacha azucarera seguida de pulverizaciones foliares del compuesto de fórmula (I') podrían constituir un programa de manejo atractivo para el control de nematodos a largo plazo a lo largo de una temporada de cultivo entera. No se pudo observar la misma sinergia en la combinación de un tratamiento seminal con abamectina (Avicta®) con espirotetramat (Movento®).

25 **Ejemplo 3: Uso sinérgico de una primera composición que comprende un nematicida con una segunda composición que comprende el Compuesto B de acuerdo con la fórmula (I')**

ENSAYOS EN MACETAS: Tratamientos seminales y pulverización foliar en remolachas azucareras (Beta Vulgaris cv Impulse) contra nematodos de las raíces *Heterodera schachtii* Schmidt (SBCN)

DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS ENSAYOS:

30 Se utilizaron 8 macetas de 350 mL por tratamiento que contenían 350 mL de tierra (70% de tierra empapada y 30% de arena). Se plantó 1 semilla por maceta en la tierra de las macetas hasta una profundidad de 0.5 cm, y se dejaron germinar y crecer hasta obtener plantas jóvenes. Las plantas se mantuvieron en condiciones constantes de 25 °C durante el día y 23 °C durante la noche con una humedad del 50-60% con periodos de luz de 14 horas. Las macetas se infestaron artificialmente con nematodos (SBCN) 7 días después de la siembra. Para la inoculación, se realizan 3 agujeros en la tierra y se aplican 2 mL de una suspensión de los nematodos en cada agujero.

5 APLICACIÓN: Se rociaron los Compuestos B y espirotetramat de comparación como una pulverización foliar normal con boquillas cónicas huecas dirigidas sobre las plantas. Los Compuestos B y espirotetramat empleados se formularon como una formulación concentrada en suspensión en una tasa de dosis de 100 g/ha. La primera pulverización foliar se aplicó 14 días después de la siembra (es decir, 7 días después de la inoculación). Se realizó una segunda pulverización foliar 21 días después de la siembra (es decir, 14 días después de la inoculación).

Se utilizó abamectina como tratamiento seminal. Se utilizó AVICTA® 400 FS de Syngenta AG en una tasa de 400 g/L como formulación concentrada fluida (FS) y se aplicó a las semillas como una suspensión densa para proporcionar una tasa de 0.6 mg y 1 mg de principio activo por semilla.

10 EVALUACIÓN: Las plantas de remolacha azucarera se recolectaron 25 días después de la inoculación. Se evaluaron los pesos de los brotes y las raíces de remolacha azucarera de acuerdo con la práctica estándar. Se evaluó el número de quistes por sistema radicular como una función del peso de las raíces.

**Tabla III: Eficiencia en % de nematodos quísticos por sistema radicular con una tasa de abamectina de 1 mg/semilla**

Tratamiento	Abamectina 1 mg/semilla	Com-puesto B 100 g/ha	Espe-rada Abamectina 1 mg/semilla + Com-puesto B 100 g/ha	Obser-vada Abamectina 1 mg/semilla + Com-puesto B 100 g/ha	¿Sinergia?
Eficacia en %	60%	12%	71%	82%	sí

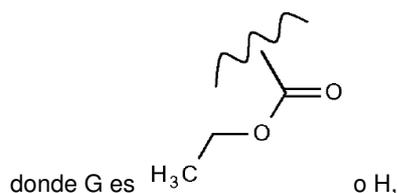
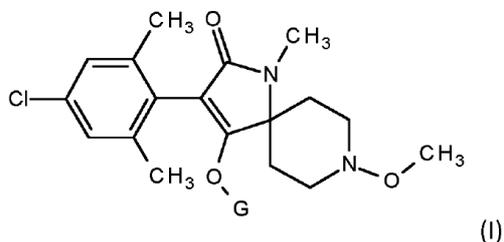
15 **Tabla IV: Eficiencia en % de nematodos quísticos por sistema radicular con una tasa de abamectina de 0.6 mg/semilla**

Tratamiento	Abamectina 0.6 mg/semilla	Compuesto B 100 g/ha	Esperada abamectina 1 mg/semilla + Compuesto B 100 g/ha	Observada abamectina +1 mg/semilla + Compuesto B 100 g/ha	¿Sinergia?
Eficacia en %	42%	12%	54%	59%	sí

20 Esta prueba demostró que una aplicación combinada del Compuesto B junto con abamectina aplicada de acuerdo con la invención ejerce un efecto sinérgico contra la reproducción de *H.schachtii* en la remolacha azucarera. Se puede observar que el número de hembras desarrolladas se redujo más de lo que cabría esperar con la fórmula de Colby para los tratamientos individuales. Por tanto, se demuestra la sinergia.

REIVINDICACIONES

1. El uso de un compuesto de acuerdo con la fórmula (I)



5 o una sal o un *N*-óxido agroquímicamente aceptable de estos;

como tratamiento en plantas de cultivo para combatir y controlar nematodos en el suelo de dichas plantas de cultivo.

2. El uso de acuerdo con la reivindicación 1 para combatir y controlar nematodos fitoparasitarios.

3. El uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes para combatir y controlar nematodos en cultivos perennes o anuales.

10 4. El uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes para combatir y controlar nematodos en hortalizas y/o cítricos y/o uvas.

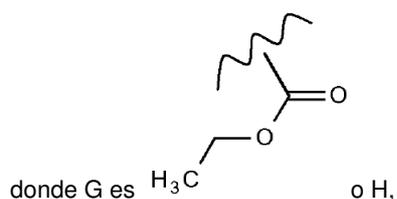
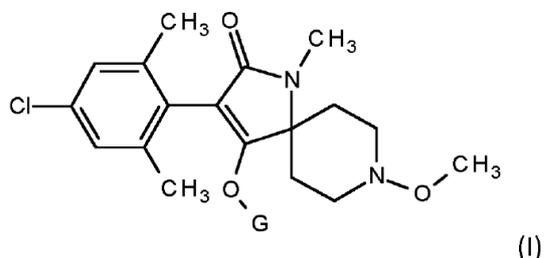
5. El uso de los compuestos de fórmula (I) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde los compuestos de fórmula (I) tal como se han definido en la reivindicación 1 se aplican a los cultivos como tratamiento foliar.

15 6. Un método para reducir el daño de nematodos en una planta que comprende:

i) aplicar una primera composición con propiedades nematocidas a una semilla antes de plantarla y/o al suelo que rodea una semilla plantada o una planta, donde la primera composición comprende un nematocida químico que es abamectina; y

20 ii) aplicar una segunda composición que comprende un compuesto nematocida sistémico a una parte aérea de dicha planta tratada previamente o a una planta producida a partir de dicha semilla tratada previamente;

donde el compuesto nematocida sistémico es un compuesto de acuerdo con la fórmula (I)



o una sal o *N*-óxido agroquímicamente aceptable de este.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, donde la primera composición además comprende un nematocida biológico.

5 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, donde el nematocida biológico se selecciona del grupo constituido por *Myrothecium verrucaria*, *Burholderia cepacia*, *Bacillus chitonosporus*, *Paecilomyces lilacinus*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus firmus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilis*, and *Pasteuria spp.*, preferentemente la cepa Pn1 de *Pasteuria nishizawae* y *Pasteuria usgae*.

9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-8, donde la primera composición o la segunda composición, o tanto la primera composición como la segunda composición comprenden además al menos un insecticida o fungicida.