

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 927**

51 Int. Cl.:

A01P 5/00 (2006.01)

A01N 47/38 (2006.01)

A01N 43/30 (2006.01)

A01N 43/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08153818 .3**

96 Fecha de presentación: **16.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1941798**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.07.2008**

54 Título: **Composiciones nematocidas**

30 Prioridad:
17.12.2004 US 636605 P
18.08.2005 US 709095 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.10.2012

73 Titular/es:
DEVGEN NV
TECHNOLOGIEPARK 30
9052 ZWIJNAARDE, BE

72 Inventor/es:
Leysen, Dirk y
De Kerpel, Jan Octaaf

74 Agente/Representante:
Arias Sanz, Juan

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).

ES 2 387 927 T3

DESCRIPCIÓN

Composiciones nematicidas.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a compuestos nematicidas y a composiciones nematicidas. La presente invención se refiere además al uso de estos compuestos o composiciones para controlar nematodos, en particular para controlar nematodos parásitos de plantas y al uso de estos compuestos en la preparación de composiciones nematicidas.

Antecedentes de la invención

10 Los nematodos provocan una pérdida sustancial en productos agrícolas incluyendo cosechas industriales y de alimentos y se combaten con compuestos químicos que tienen actividad nematicida. Para que sean útiles en agricultura, estos compuestos deben tener una alta actividad, una actividad de amplio espectro contra diferentes cepas de nematodos y no deben ser tóxicos para organismos no diana. La presente invención describe compuestos, formulaciones y métodos de uso de estos compuestos como nematicidas.

15 Los compuestos químicos dados a conocer en el presente documento son compuestos que ya se conocen como herbicidas, fungicidas o insecticidas. La patente estadounidense n.º 3.755.350 describe derivados de hidantoína que poseen propiedades fungicidas, tales como 1-isopropilcarbamoil-3-(3,5-diclorofenil)-hidantoína también conocida como iprodiona.

Sorprendentemente, se ha encontrado ahora que estos compuestos también presentan actividad nematicida y, por tanto, estos compuestos pueden emplearse ahora en la lucha contra nematodos.

Sumario de la invención

En un primer aspecto, la presente invención se refiere al uso de iprodiona tal como se define en las reivindicaciones. Las realizaciones preferidas son tal como se enumera en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

El presente compuesto tal como se describe en el presente documento es activo contra nematodos parásitos de plantas.

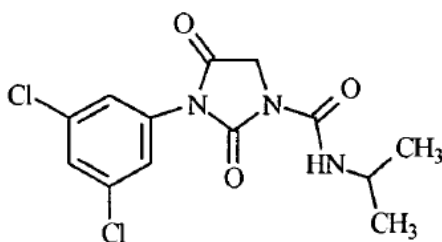
25 La presente invención también se refiere a métodos para controlar nematodos, que comprenden la aplicación de una composición nematicida tal como se describe en el presente documento a una planta que va a protegerse en una cantidad eficaz para actuar sobre el nematodo. En una realización particular, el método comprende la aplicación de una composición nematicida tal como se describe en el presente documento a una ubicación de la planta que va a protegerse en una cantidad eficaz para actuar sobre el nematodo. El método es particularmente adecuado para
30 nematodos que son nematodos parásitos de plantas ubicados en el suelo.

Otras características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes al leer la descripción que sigue y los ejemplos que la ilustran.

Descripción detallada

35 La iprodiona es la 3-(3,5-diclorofenil)-N-isopropil-2,4-dioxoimidazolidin-1-carboxamida con número CAS 36734-19-7. Por consiguiente, la presente invención proporciona el uso tal como se reivindica en la reivindicación 1 de un compuesto como nematicida, en el que el compuesto es de la fórmula XXV, o una sal y/o solvato del mismo,

Fórmula XXV



40 3-(3,5-diclorofenil)-N-isopropil-2,4-dioxoimidazolidin-1-carboxamida se ha dado a conocer anteriormente como fungicida (véase e-Pesticide Manual, 12ª edición, versión 2.2, editor CDS Tomlin, ISBN 1-901396-31-2, entrada 458).

Los artículos "un" y "una" se usan en el presente documento para referirse a uno más de uno, es decir, a al menos

uno, el objeto gramatical del artículo. A modo de ejemplo, un compuesto significa un compuesto o más de un compuesto.

Por los términos “alquilo inferior” están previstos grupos que contienen hasta 6 átomos de carbono, aunque se prefieren generalmente grupos alquilo inferior que contienen hasta 4 átomos de carbono. Un grupo de este tipo puede ser un grupo cíclico o de cadena ramificada o lineal, y puede ser por ejemplo grupos alquilo, alquenilo o alquinilo. Los grupos alquilo adecuados incluyen, por ejemplo, metilo, etilo, propilo y butilo, y estos pueden ser grupos normales, iso o terciarios según sea apropiado.

Para uso nematocida, puede usarse iprodiona como base o ácido libre, y/o en forma de una sal de adición de ácido y/o adición de base (por ejemplo obtenida con ácido o base orgánico o inorgánico no tóxico), en forma de un hidrato o un solvato.

Ejemplos de ácidos que forman sales son, entre los ácidos inorgánicos, ácidos de haluros de hidrógeno, tales como ácido fluorhídrico, ácido clorhídrico, ácido bromhídrico o ácido yodhídrico, y además ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido fosforoso y ácido nítrico, y, entre los ácidos orgánicos, ácido acético, ácido trifluoroacético, ácido tricloroacético, ácido propiónico, ácido glicólico, ácido tiocianico, ácido láctico, ácido succínico, ácido cítrico, ácido benzoico, ácido cinámico, ácido oxálico, ácido fórmico, ácido bencenosulfónico, ácido p-toluenosulfónico, ácido metanosulfónico, ácido salicílico, ácido p-aminosalicílico, ácido 2-fenoxibenzoico o ácido 2-acetoxibenzoico.

Tal como se usa en el presente documento y a menos que se establezca otra cosa, el término “solvato” incluye cualquier combinación que pueda formarse por un compuesto de esta invención con un disolvente inorgánico (por ejemplo hidratos) o disolvente orgánico adecuado, tal como pero sin limitarse a alcoholes, cetonas, ésteres. Tales sales, hidratos, solvatos, etc. y la preparación de los mismos estará clara para el experto; se hace referencia por ejemplo a las sales, hidratos, solvatos, etc. descritos en los documentos US-A-6.372.778, US-A-6.369.086, US-A-6.369.087 y US-A-6.372.733.

Más generalmente, a partir de lo anterior, estará claro para el experto que algunos de los compuestos pueden existir en forma de diferentes isómeros y/o tautómeros, incluyendo pero sin limitarse a isómeros geométricos, isómeros conformacionales e isómeros que corresponden a la presencia de los mismos sustituyentes en diferentes posiciones de los anillos presentes en los compuestos.

También estará claro que cuando los compuestos deseados de la invención, y/o los materiales de partida, precursores y/o productos intermedios usados en la preparación de los mismos, contienen grupos funcionales que son sensibles a las condiciones de reacción usadas en la preparación de los compuestos de la invención (es decir, que experimentarían reacciones no deseadas en esas condiciones si no estuviesen adecuadamente protegidos) puede protegerse durante dicha reacción con uno o más grupos protectores adecuados, grupos protectores que pueden eliminarse luego adecuadamente tras o bien la finalización de dicha reacción y/o bien como una etapa final o posterior en la preparación de los compuestos de la invención. Se incluyen formas protegidas de los compuestos de la invención dentro del alcance de la presente invención. Los grupos protectores adecuados, así como métodos y condiciones para insertarlos y eliminarlos, estarán claros para el experto y se describen generalmente en los manuales convencionales de química orgánica, tales como Greene y Wuts, “Protective groups in organic synthesis”, 3ª edición, Wiley y Sons, 1999. También estará claro para el experto que compuestos de la invención en los que uno o más grupos funcionales se han protegido con grupos funcionales adecuados pueden encontrar uso como productos intermedios en la producción y/o síntesis de los compuestos de la invención, y como tales forman un aspecto adicional de la invención.

Los términos “compuesto (tal como) se describe en el presente documento”, “compuesto (tal como) se define en el presente documento” y “compuesto activo” se usan de manera intercambiable y se refieren a iprodiona.

Como “nematocida” tal como se usa en el presente documento quiere decirse que el compuesto puede controlar nematodos.

“Controlar nematodos” tal como se usa en la presente invención significa destruir nematodos o impedir que los nematodos se desarrollen o crezcan. Controlar nematodos tal como se usa en el presente documento también abarca controlar la progenie de los nematodos (desarrollo de quistes viables y/o masas de huevos). Los compuestos descritos en el presente documento pueden usarse para mantener un organismo sano y pueden usarse de manera curativa, preventiva o sistemática para controlar nematodos.

El “organismo” tal como se menciona en los párrafos anteriores es una planta. Cuando se usan los compuestos descritos en el presente documento, para mantener una planta sana, el control de los nematodos tal como se usa en el presente documento abarca la reducción del daño a las plantas y abarca un aumento del rendimiento.

“Nematodos” tal como se usa en el presente documento abarca todas las especies del orden Nematoda y en particular especies que son parásitas o provocan problemas de salud en plantas (por ejemplo especies de los órdenes *Aphelenchida*, *Tylenchida* y otros).

“Nematodos” tal como se usa en el presente documento se refieren a nematodos de plantas, lo que significa

nematodos parásitos de plantas que provocan daño a plantas. Los nematodos de plantas abarcan nematodos parásitos de plantas y nematodos que viven en el suelo. Los nematodos parásitos de plantas incluyen, pero no se limitan a, ectoparásitos tales como *Xiphinema spp.*, *Longidorus spp.* y *Trichodorus spp.*; semiparásitos tales como *Tylenchulus spp.*; endoparásitos migratorios tales como *Pratylenchus spp.*, *Radopholus spp.* y *Scutellonema spp.*; parásitos sedentarios tales como *Heterodera spp.*, *Globodera spp.* y *Meloidogyne spp.*, y endoparásitos de tallos y hojas tales como *Ditylenchus spp.*, *Aphelenchoides spp.* y *Hirshmaniella spp.* Los compuestos descritos en el presente documento se distinguen especialmente por su control eficaz de nematodos del suelo parásitos de raíces dañinos tales como nematodos que forman quistes de los géneros *Heterodera* o *Globodera*, y/o nematodos de pudrición de las raíces del género *Meloidogyne*. Especies dañinas de estos géneros son por ejemplo *Meloidogyne incognata*, *Heterodera glycines* (nematodo del quiste de la soja), *Globodera pallida* y *Globodera rostochiensis* (nematodo del quiste de la patata), especies que se controlan eficazmente con los compuestos descritos en el presente documento. Sin embargo, el uso de los compuestos descritos en el presente documento no es de ningún modo restrictivo para estos géneros o especies, sino que también se extiende de la misma manera a otros nematodos. Además, los compuestos descritos en el presente documento pueden tener una actividad de amplio espectro contra diversos géneros y/o cepas y/o especies de nematodos incluyendo pero sin limitarse a *Rotylenchulus spp.*, *Paratrichodorus spp.*, *Pratylenchus penetrans*, *Radolophus simuli*, *Ditylenchus dispaci*, *Tylenchulus semipenetrans*, *Xiphinema spp.*, *Bursaphelenchus spp.* y similares.

Un aspecto adicional de la invención es el uso de una composición nematicida, que comprende una cantidad eficaz de al menos un compuesto tal como se define en el presente documento y al menos uno de los siguientes: tensioactivo, diluyente sólido o líquido, caracterizado porque el tensioactivo o el diluyente se usa normalmente en composiciones nematicidas. En una realización, dicha composición comprende al menos dos compuestos tal como se definen en el presente documento.

Esta memoria descriptiva también describe un método para preparar una composición nematicida tal como se describe en el presente documento, que comprende la etapa de mezclar al menos un compuesto tal como se describe en el presente documento con un tensioactivo o diluyente normalmente usado en composiciones nematicidas. En una realización, dicho método comprende mezclar como mínimo dos compuestos tal como se definen en el presente documento con un tensioactivo o diluyente normalmente usado en composiciones nematicidas.

En particular, la presente invención se refiere al uso de una composición nematicida en agricultura u horticultura. Estas composiciones nematicidas pueden prepararse de manera conocida *per se*. Por ejemplo, los compuestos activos pueden convertirse en las formulaciones tradicionales, tales como disoluciones, emulsiones, polvos humectables, gránulos dispersables en agua, suspensiones, polvos, agentes de espolvoreo, agentes espumantes, pastas, polvos solubles, gránulos, concentrados de suspoemulsión, microcápsulas, fumigantes, materiales naturales y sintéticos impregnados con compuesto activo y cápsulas muy finas y sustancias poliméricas.

Estas formulaciones pueden prepararse de manera conocida, por ejemplo mezclando los compuestos activos con tensioactivo o diluyente normalmente usado en composiciones nematicidas tal como por ejemplo mezclando con extensores, es decir, disolventes líquidos, gas licuado y/o diluyentes o portadores sólidos, si es apropiado con el uso de agentes surfactantes, es decir, emulsionantes y/o dispersantes y/o formadores de espuma. Si el extensor usado es agua, también es posible usar, por ejemplo, disolventes orgánicos como disolventes auxiliares. Disolventes líquidos adecuados son esencialmente: compuestos aromáticos, tales como xileno, tolueno o alquilnaftalenos, compuestos aromáticos clorados e hidrocarburos alifáticos clorados, tales como clorobenceno, cloroetileno o cloruro de metileno, hidrocarburos alifáticos, tales como ciclohexano o parafinas, por ejemplo fracciones de aceite mineral, aceite mineral o vegetal, alcoholes, tales como butanol o glicol, y también sus éteres y ésteres, cetonas, tales como acetona, metiletilcetona, metilisobutilcetona o ciclohexanona, disolventes fuertemente polares, tales como dimetilformamida y dimetilsulfóxido, y también agua.

Diluyentes o portadores de gas licuado son sustancias licuadas, que son gases a temperatura y presión normales. Diluyentes de gas licuado pueden ser, por ejemplo, propelentes de aerosol tales como butano, propano, gas nitrógeno, dióxido de carbono, hidrocarburos halogenados, etc. Diluyentes o portadores sólidos adecuados pueden ser: por ejemplo sales de amonio y minerales naturales molidos, tales como caolines, arcillas, talco, caliza, cuarzo, atapulgita, montmorillonita o tierra de diatomeas, y minerales sintéticos molidos, tales como sílice, alúmina y silicatos finamente divididos; portadores sólidos adecuados para gránulos son: por ejemplo rocas naturales fraccionadas y trituradas tales como calcita, mármol, piedra pómez, sepiolita y dolomía, así como gránulos sintéticos de harinas orgánicas e inorgánicas, y gránulos de material orgánico tal como serrín, cáscaras de coco, mazorcas de maíz y tallos de tabaco; emulsionantes y/o formadores de espuma adecuados son: por ejemplo emulsionantes no iónicos y aniónicos, tales como ésteres de ácidos grasos de polioxietileno, éteres de alcoholes grasos de polioxietileno, por ejemplo alquilaril poliglicol éteres, sulfonatos de alquilo, sulfatos de alquilo, sulfonatos de arilo e hidrolizados de proteínas; dispersantes adecuados son: por ejemplo aguas madre de desecho de lignina-sulfito y metilcelulosa. Pueden usarse en las formulaciones agentes de adhesividad tales como carboximetilcelulosa y polímeros naturales y sintéticos en forma de polvos, gránulos o estructuras reticulares, tales como goma arábiga, poli(alcohol vinílico) y poli(acetato de vinilo), así como 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 tintes orgánicos, tales como tintes de alizarina, tintes

azoicos y tintes de ftalocianina de metal, y nutrientes traza tales como sales de hierro, manganeso, boro, cobre, cobalto, molibdeno y zinc. Las formulaciones contienen en general entre el 0,1 y el 95% en peso de compuesto activo, preferiblemente entre el 0,1 y el 90%, de manera particularmente preferible entre el 0,5 y el 90%.

Además, las composiciones nematocidas para su uso según la presente invención pueden comprender un sinérgico. Un compuesto sinérgico es un compuesto químico que aumenta la acción del compuesto activo o prolonga la estabilidad química o metabólica del compuesto, sin que sea necesario que el compuesto sinérgico añadido sea activo por sí mismo. Ejemplos de tales compuesto sinérgicos son butóxido de piperonilo, piprotal, propilisoma, sesamex y sesamolina.

Los compuestos activos para su uso según la invención, como tales o en sus formulaciones, pueden usarse también en una mezcla con fungicidas, bactericidas, acaricidas, nematocidas o insecticidas conocidos, para ampliar, por ejemplo, el espectro de actividad o para prevenir el desarrollo de resistencia. En muchos casos, estos resultados en efectos sinérgicos, es decir, la actividad de la mezcla excede la actividad de los componentes individuales. Ejemplos de componentes de mezclado particularmente ventajosos son los siguientes:

Fungicidas: aldimorph, ampropilfos, ampropilfos potásico, andoprim, anilazina, azaconazol, azoxistrobina, benalaxil, benodanil, benomil, benzamacril, benzamacril-isobutili, bialafos, binapacril, bifenil, bitertanol, blasticidina-S, bromuconazol, bupirimato, butiobato, poli(sulfuro de calcio), capsimicina, captafol, captan, carbendazima, carboxina, carvona, quinometionato, clobentiazona, clorfenazol, cloroneb, cloropicrina, clorotalonil, clozolinato, clozilacon, cufraneb, cimoxanil, ciproconazol, ciprodinil, ciprofuram, debacarb, diclorofeno, diclobutrazol, diclofluanida, diclomezina, dicloran, dietofencarb, difenoconazol, dimetirimol, dimetomorf, diniconazol, diniconazol-M, dinocap, difenilamina, dipiritiona, ditalimfos, ditianon, dodemorf, dodina, drazoxolona, edifenfos, epoxiconazol, etaconazol, etirimol, etridiazol, famoxadona, fenapanil, fenarimol, fenbuconazol, fenfuram, fenitropan, fencpiclonil, fenpropidina, fenpropimorf, acetato de fentin, hidróxido de fentin, ferbam, ferimzona, fluazinam, flumetover, fluoromida, fluquinconazol, flurprimidol, flusilazol, flusulfamida, flutolanil, flutriafol, folpet, fosetil-aluminio, fosetil-sodio, ftalida, fuberidazol, furalaxil, furametpir, furcarbonil, furconazol, furconazolecis, furmeciclox, guazatina, hexaclorobenceno, hexaconazol, himexazol, imazalil, imibenconazol, iminocadina, iminocadina albesilato, iminocadina triacetato, yodocarb, ipconazol, iprobenfos (IBP), iprodiona, irumamicina, isoprotiolano, isovallediona, kasugamicina, kresoxim-metilo, preparaciones de cobre, tales como: hidróxido de cobre, naftenato de cobre, oxiclórulo de cobre, sulfato de cobre, óxido de cobre, oxina-cobre y mezcla de Burdeos, mancozeb, mancozeb, maneb, meferimzona, mepanipirim, mepronil, metalaxil, metconazol, metasulfocarb, metfuroxam, metiram, metomeclam, metsulfosax, mildiomicina, miclobutanil, miclozolina, dimetilditiocarbamato de níquel, nitroal-isopropil, nuarimol, ofurace, oxadixil, oxamocarb, ácido oxolínico, oxicarboxim, oxifenthiin, paclobutrazol, pefurazoato, penconazol, pencicuron, fosdifen, pimaricina, piperalina, polioxina, polioxorim, probenazol, procloraz, procimidona, propamocarb, propanosina-sodio, propiconazol, propineb, pirazofos, pirifenox, pirimetanil, piroquilon, piroxifur, quinconazol, quintozeno (PCNB), azufre y preparaciones de azufre, tebuconazol, tecloftalam, tecnazeno, tetciclacis, tetraconazol, tiabendazol, ticiofen, tifluzamida, tiofanato-metilo, tiram, tioximida, tolclofos-metilo, tolofluanida, triadimefon, triadimenol, triazbutilo, triazóxido, triclamida, triciclazol, tridemorf, triflumizol, triforina, triticonazol, uniconazol, validamicina A, vinclozolina, viniconazol, zarilamida, zineb, y también Dagger G, OK-8705, OK-8801, α -(1,1-dimetiletil)- β -(2-fenoxietil)-1H-1,2,4-triazol-1-etanol, α -(2,4-diclorofenil)- β -fluoro-b-propil)-1H-1,2,4-triazol-1-etanol, α -(2,4-diclorofenil)- β -metoxi-a-metil-1H-1,2,4-triazol-1-etanol, α -(5-metil-1,3-dioxan-5-il)- β -[[4-(trifluorometil)-fenil]-metilen]-1H-1,2,4-triazol-1-etanol, (5RS,6RS)-6-hidroxi-2,2,7,7-tetrametil-5-(1H-1,2,4-triazol-1-il)-3-octanona, (E)-a-(metoxiimino)-N-metil-2-fenoxi-fenilacetamida, 1-{2-metil-1-[[[1-(4-metilfenil)-etil]-amino]-carbonil]-propil}-carbamato de isopropilo, O-(fenilmetil)oxima de 1-(2,4-diclorofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)-etanona, 1-(2-metil-1-naftalenil)-1H-pirrol-2,5-diona, 1-(3,5-diclorofenil)-3-(2-propenil)-2,5-pirrolidindiona, 1-[(diyodometil)-sulfonil]-4-metil-benceno, 1-[[2-(2,4-diclorofenil)-1,3-dioxolan-2-il]-metil]-1H-imidazol, 1-[[2-(4-clorofenil)-3-feniloxiranil]-metil]-1H-1,2,4-triazol, 1-[1-[2-(2,4-diclorofenil)-metoxil]-fenil]-etenil]-1H-imidazol, 1-metil-5-nonil-2-(fenilmetil)-3-pirrolidinol, 2',6'-dibromo-2-metil-4'-trifluorometoxi-4'-trifluorometil-1,3-tiazol-5-carboxanilida, 2,2-dicloro-N-[1-(4-clorofenil)-etil]-1-etil-3-metil-ciclopropano-carboxamida, tiocianato de 2,6-dicloro-5-(metiltio)-4-pirimidinilo, 2,6-dicloro-N-(4-trifluorometilbencil)-benzamida, 2,6-dicloro-N-[[4-(trifluorometil)-fenil]-metil]-benzamida, 2-(2,3,3-triyodo-2-propenil)-2H-tetrazol, 2-[[1-metiletil]-sulfonil]-5-(triclorometil)-1,3,4-tiadiazol, 2-[[6-desoxi-4-O-(4-O-metil- α -D-glicopiranosil)-a-D-glucopiranosil]-amino]-4-metoxi-1H-pirrol-2,3-dipirimidin-5-carbonitrilo, 2-aminobutano, 2-bromo-2-(bromometil)-pentanodinitrilo, 2-cloro-N-(2,3-dihidro-1,1,3-trimetil-1H-inden-4-il)-3-piridincarboxamida, 2-cloro-N-(2,6-dimetilfenil)-N-(isotiocianatometil)-acetamida, 2-fenilfenol (OPP), 3,4-dicloro-1-[4-(difluorometoxi)-fenil]-1H-pirrol-2,5-diona, 3,5-dicloro-N-[ciano-[(1-metil-2-propenil)-oxi]-metil]-benzamida, 3-(1,1-dimetilpropil-1-oxo-1H-inden-2-carbonitrilo, 3-[2-(4-clorofenil)-5-etoxi-3-isoxazolidinil]-piridina, 4-cloro-2-ciano-N,N-dimetil-5-(4-metilfenil)-1H-imidazol-1-sulfonamida, 4-metil-tetrazol-5-[1,5-a]quinazolin-5(4H)-ona, 8-(1,1-dimetiletil)-N-etil-N-propil-1,4-dioxaspiro[4.5]decano-2-metanamina, sulfato de 8-hidroxiquinolina, hidrazida 9H-xanteno-2-[[fenilamino]-carbonil]-9-carboxílica, dicarboxilato de bis-(1-metiletil)3-metil-4-[[3-metilbenzoi]-oxi]-2,5-tiofeno, cis-1-(4-clorofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)-cicloheptanol, clorhidrato de cis-4-[3-[4-(1,1-dimetilpropil)-fenil-2-metilpropil]-2,6-dimetil-morfolina, [(4-clorofenil)-azo]-cianoacetato de etilo, hidrogenocarbonato de potasio, sal de sodio de metanotetratiol, 1-(2,3-dihidro-2,2-dimetil-1H-inden-1-il)-1H-imidazol-5-carboxilato de metilo, N-(2,6-dimetilfenil)-N-(5-isoxazolilcarbonil)-DL-alaninato de metilo, N-(cloracetil)-N-(2,6-dimetilfenil)-DL-alaninato de metilo, N-(2,3-dicloro-4-hidroxifenil)-1-metil-ciclohexanocarboxamida, N-(2,6-dimetilfenil)-2-metoxi-N-(tetrahidro-2-oxo-3-furanil)-acetamida, N-(2,6-dimetilfenil)-2-metoxi-N-(tetrahidro-2-oxo-3-tienil)-acetamida, N-(2-cloro-4-nitrofenil)-4-metil-3-nitro-bencenosulfonamida, N-(4-ciclohexilfenil)-1,4,5,6-tetrahidro-2-

pirimidinamina, N-(4-bexilfenil)-1,4,5,6-tetrahidro-2-pirimidinamina, N-(5-cloro-2-metilfenil)-2-metoxi-N-(2-oxo-3-oxazolidinil)-acetamida, N-(6-metoxi)-3-piridinil)-ciclopropanocarboxamida, N-[2,2,2-tricloro-1-[(cloroacetil)-amino]-etil]-benzamida, N-[3-cloro-4,5-bis(2-propinilo)-fenil]-N'-metoxi-metanimidamida, sal de sodio de N-formil-N-hidroxi-DL-alanina, O,O-[2-(dipropilamino)-2-oxoetil]-etilfosforamidotoato de dietilo, O-S-fenil fenilpropilfosforamidotoato de metilo, S-1,2,3-benzotiadiazol-7-carbotioato de metilo y espiro[2H]-1-benzopiran-2,1'(3'H)-isobenzofuran]-3'-ona.

Bactericidas: bronopol, diclorofeno, nitrapirina, dimetilditiocarbamato de níquel, kasugamicina, octilina, ácido furano-carboxílico, oxitetraclina, probenazol, estreptomina, tecloftalam, sulfato de cobre y otras preparaciones de cobre.

Insecticidas / acaricidas / nematocidas: abamectina, acefato, acetamiprid, acrinatrina, alanicarb, aldicarb, aldixcarb, alfa-cipermetrina, alfametrina, amitraz, avermectina, AZ 60541, azadiractina, azametifos, azinfos A, azinfos M, azociclotina, *Bacillus popilliae*, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis*, baculovirus, *Beauveria bassiana*, *Beauveria tenella*, bendiocarb, benfuracarb, bensultap, benzoximato, betaciflutrina, bifenazato, bifentrina, bioetanometrina, bio-permetrina, BPMC, bromofos A, bufencarb, buprofezina, butatofos, butocarboxim, butilpiridaben, cadusafos, carbarili, carbofurani, carbofenotio, carbosulfan, cartap, cloetocarb, cloretoxifos, clorfenapir, clorfenvinfos, clorfluazuron, clormefos, clorpirifos, clorpirifos M, clovaportrina, cis-resmetrina, cispermetrina, clocitrina, cloetocarb, clofentezina, cianofos, ciclopreno, cicloprotrina, ciflutrina, cihalotrin, cihexatina, cipermetrina, ciromazina, deltametrina, demeton M, demeton S, demeton-S-metilo, diafenthiuron, diazinon, diclorvos, diflubenzuron, dimetoat, dimetilvinfos, difenofen, disulfoton, docusat-sodio, dofenapin, eflusilanato, emamectina, empenetrina, endosulfan, *Entomophthora spp.*, esfenvalerato, etiofencarb, etion, etoprofos, etofenprox, etoxazol, etrimfos, fenamifos, fenazaquina, óxido de fenbutatina, fenitrotrion, fenotiocarb, fenoxacim, fenoxicarb, fenpropatrina, fenpirad, fenpiritrina, fenpiroximato, fenvalerato, fipronil, fluazinam, fluazuron, flubrocitrinato, flucicloxuron, flucitrinato, flufenoxuron, flutenzina, fluvalinato, fonofos, fosmetilan, fostiazato, fubfenprox, furatiocarb, virus de la granulosis, halofenozida, HCH, heptenofos, hexaflumuron, hexitiazox, hidropreno, imidacloprid, isazofos, isofenfos, isoxation, ivermectina, virus de la polihedrosis nuclear, lambda-cihalotrina, lufenuron malation, mecarbam, metaldehído, metamidofos, *Metarhizium anisopliae*, *Metarhizium flavoviride*, metidation, metiocarb, metomil, metoxifenozida, metolcarb, metoxadiazona, mevinfos, milbemectina, monocrotofos, naled, nitenpiram, nitiazina, novaluron, ometoat, oxamil, oxidemeton M, *Paecilomyces fumosoroseus*, paration A, paration M, permetrina, fentoat, forat, fosadona, fosmet, fosfamidon, foxim, pirimicarb, pirimifos A, pirimifos M, profenofos, promecarb, propoxur, protofos, protoat, pimetrozina, piraclofos, piresmetrina, piretrum, piridaben, piridation, pirimidifen, piriproxifen, quinalfos, ribavirina, salition, sebufos, silafluofen, espinosad, sulfotep, sulprofos, tau-fluvalinato, tebufenozida, tebufenpirad, tebupirimifos, teflubenzuron, teflutrina, temefos, temivinfos, terbufos, tetraclorvinfos, teta-cipermetrina, tiametoxam, tiapronil, tiatrilfos, hidrogenoóxalato de tiociclam, tiodicarb, tiofanox, thuringiensin, tralocitrina, tralometrina, triarateno, triazamato, triazofos, triazuron, triclofenidina, triclorfon, triflumuron, trimetacarb, vamidotio, vaniliprol, *Verticillium lecanii*, YI 5302, zeta-cipermetrina, zolaprofos, 3-[(dihidro-2-oxo-3(2H)-furaniliden)-metil]-2,2-imetilciclopropanocarboxilato de (1Rcis)-[5-(fenilmetil)-3-furanil]-metilo, 2,2,3,3-tetrametilciclopropanocarboxilato de (3-fenoxifenil)-metilo, 1-[(2-cloro-5-tiazolil)metil]tetrahidro-3,5-dimetil-N-nitro-1,3,5-triazin-2(1H)-imina, 2-(2-cloro-6-fluorofenil)-4-[4-(1,1-dimetiletil)fenil]-4,5-dihidro-oxazol, 2-(acetiloxi)-3-dodecil-1,4-naftalendiona, 2-cloro-N-[[4-(1-feniletoxi)-fenil]-amino]-carbonil]-benzamida, 2-cloro-N-[[4-(2,2-dicloro-1,1-difluoroetoxi)-fenil]-amino]-carbonil]-benzamida, propilcarbato de 3-metilfenilo, 4-[4-(4-etoxifenil)-4-metilpentil]-1-fluoro-2-fenoxi-benceno, 4-cloro-2-(1,1-dimetiletil)-5-[[2-(2,6-dimetil-4-fenoxifenoxi)etil]tio]-3(2H)-piridazinona, 4-cloro-2-(2-cloro-2-metilpropil)-5-[(6-yodo-3-piridinil)metoxi]-3(2H)-piridazinona, 4-cloro-5-[(6-cloro-3-piridinil)metoxi]-2-(3,4-diclorofenil)-3(2H)-piridazinona, *Bacillus thuringiensis* cepa EG-2348, ácido [2-benzoil-1-(1,1-dimetiletil)-hidrazinobenzoico, butanoato de 2,2-dimetil-3-(2,4-diclorofenil)-2-oxo-1-oxa-espiro[4.5]dec-3-en-4-ilo, [3-[(6-cloro-3-piridinil)metil]-2-tiazolidiniliden]-cianamida, dihidro-2-(nitrometilen)-2H-1,3-tiazin-3(4H)-carboxaldehído, [2-[[1,6-dihidro-6-oxo-1-(fenilmetil)-4-piridazinil]oxi]etil]-carbato de etilo, N-(3,4,4-trifluoro-1-oxo-3-butenil)-glicina, N-(4-clorofenil)-3-[4-(difluorometoxi)fenil]-4,5-dihidro-4-fenil-1H-pirazol-1-carboxamida, N-[(2-cloro-5-tiazolil)metil]-N'-metil-N"-nitro-guanidina, N-metil-N'-(1-metil-2-propenil)-1,2-hidrazindicarbotioamida, N-metil-N'-2-propenil-1,2-hidrazindicarbotioamida, O,O-[2-(dipropilamino)-2-oxoetil]-etil-fosforoamidotoato de dietilo.

Adicionalmente, los compuestos activos para su uso según la invención, como tales o en sus formulaciones o mezclas mencionadas anteriormente, pueden usarse también en una mezcla con otros compuestos activos conocidos, tales como herbicidas, fertilizantes y/o reguladores del crecimiento.

El contenido de los compuestos descritos en el presente documento en una forma de aplicación o formulación comercialmente útil puede variarse en un amplio intervalo. La concentración de compuesto activo puede ser de desde el 0,0000001 hasta el 100% en peso de compuesto activo, preferiblemente entre el 0,0001 y el 10% en peso, más preferiblemente entre el 0,01 y el 1% en peso. La tasa de aplicación también puede variarse en un amplio intervalo. Preferiblemente, está dentro de un intervalo de 0,05 a 10 kg, preferiblemente de 0,1 a 2 kg del compuesto activo por hectárea.

La presente memoria descriptiva también describe una composición nematocida fibrosa y su uso como nematocida, comprendiendo la composición fibrosa una fibra no tejida y una cantidad eficaz de iprodiona unida covalentemente o adsorbida de manera estable a la fibra.

En una realización, la fibra comprende polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, poli(etilenglicol),

- poli(óxido de etileno), acetato de vinilo, uretano, grafito, silicona, neopreno, diisopreno, poli(alcohol vinílico), poli(vinilpirrolidona), poli(etiloxazolina), copolímero de poli(óxido de etileno)-co-poli(óxido de propileno), poli(lactida-co-glicolida), poliglicolidas, polilactidas, poloxamina, carboximetilcelulosa, celulosa hidroxialquilada, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, polisacarosa, poli(ácidos acrílicos), poliacrilamidas, glicoles aliplásticos, poli(ácidos aromáticos), poliuretano, poli(ácido láctico), poliamidas, polianhídridos, policaprolactona, policarbonato, polidioxanona, poliéster, poliéster dispersable en agua, poliéter-copoliamida de bloque, polihidroxialcanoatos, poliolefina, poliortoéster, polioxietileno, polipropileno, poliestireno, politrimetileno, perefталato, rayón no dispersable, ácido hialurónico, dextrano, grafito, sulfato de heparina, sulfato de condroitina, heparina, alginato, gelatina, colágeno, albúmina, ovoalbúmina o almidón. En una realización particular, la fibra comprende etileno-acetato de vinilo.
- En una realización particular adicional, la fibra es biodegradable y el compuesto adsorbido tal como se describe en el presente documento puede liberarse lentamente en una zona localizada del entorno para controlar nematodos en esa zona a lo largo de un periodo de tiempo.
- La presente invención también abarca el uso de formulaciones sólidas de compuesto nematocida de liberación lenta tal como se describe en el presente documento. Las formulaciones liberan el compuesto tal como se describe en el presente documento (a) en el entorno (suelo, medio acuoso, plantas) de una manera controlada y lenta (liberación completa en el plazo de varios días hasta unos cuantos meses).
- Dicha formulación sólida de liberación lenta se extruye y comprende (a) del 0,1 al 80% en peso de al menos un compuesto tal como se define en el presente documento; (b) del 3 al 80% en peso de un polímero termoplástico, insoluble en agua del grupo de las polilactidas; (c) del 0 al 80% en peso de al menos un polímero termoplástico; (d) del 10 al 80% en peso de al menos una carga mineral; y (e) del 0 al 20% en peso de aditivos orgánicos o inorgánicos; siendo el total de los componentes (a) a (e) del 100%. En una realización, la formulación de liberación lenta comprende (a) del 0,1 al 80% en peso de al menos dos compuestos tal como se describe en el presente documento.
- "Insoluble en agua" se entiende que significa que los aglutinantes poliméricos (b) tienen una solubilidad en agua de menos de 100 mg por litro de agua a 20°C.
- Los polímeros termoplásticos insolubles en agua adecuados del grupo de las polilactidas (b) se basan en policondensados de ácido láctico y se describen, por ejemplo, en los documentos WO 97/41836, WO 96/18591, WO 94/05484, patente estadounidense n.º 5.310.865, patente estadounidense n.º 5.428.126, patente estadounidense n.º 5.440.008, patente estadounidense n.º 5.142.023, patente estadounidense n.º 5.247.058, patente estadounidense n.º 5.247.059 y patente estadounidense n.º 5.484.881. Otros, que pueden mencionarse en este contexto, son copolímeros de polilactida que se describen en el documento WO 98/09613, patente estadounidense n.º 4.045.418, patente estadounidense n.º 4.057.537, Adv. Mater. 2000, 12, 1841-1846. Están disponibles comercialmente polilactidas Cargill Dow LLC (por ejemplo PLA Polymer 4041D, PLA Polymer 4040D, PLA Polymer 4031D, PLA Polymer 2000D o PLA Polymer 1100) o de Mitsui Chemicals (Lactea).
- La cantidad de polímero termoplástico insoluble en agua del grupo de las polilactidas (b) en la formulación de liberación lenta total puede variar dependiendo de la eficacia, tasa de liberación y procesabilidad. En general, la cantidad oscila entre el 3 y el 80% en peso, preferiblemente entre el 3 y el 50% en peso y de manera particularmente preferible entre el 5 y el 30% en peso basándose en la formulación de liberación lenta total.
- Los ejemplos de aglutinantes poliméricos adecuados (c) incluyen poliolefinas, tales como polietileno, polipropileno, polibutileno y poliisobutirileno; polímeros de vinilo tales como poli(cloruro de vinilo), polivinilpirrolidona, polivinililcaprolactama-cropolactouran, poli(acetato de vinilo), poliestireno, poliacrilonitrilo, poliacrilatos, polimetacrilatos; poliacetales tales como polioximetileno; poliésteres con grupos éster al menos parcialmente alifáticos tales como poli(ácido hidroxibutírico), poli(ácido hidroxivalérico), poli(succinatos de butileno), poli(tereftalatos de alquileño) tales como poli(adipato-tereftalatos de polialquileño) tales como poli(adipato-tereftalatos de butileno); poliesteramidas; polieteramidas; poliamidas; poliesteramidas; policaprolactamas; poliimidas; poliéteres; polietercetonas; poliuretanos y policarbonatos; copolímeros de etileno/acetato de vinilo, etileno/(met)acrilatos, estireno/acrilonitrilo, estireno/butadieno, estireno/butadieno/acrilonitrilo, olefina/anhídrido maleico; colágeno, gelatina, celulosa, almidón. La cantidad del polímero termoplástico insoluble en agua (c) en la formulación de liberación lenta total puede variar, dependiendo de la actividad, tasa de liberación y procesabilidad. En general, la cantidad oscila entre el 0-80% en peso, preferiblemente el 5-60% en peso y de manera especialmente preferible el 15-50% en peso, basándose en la formulación total.
- Los ejemplos de cargas minerales adecuadas (d) incluyen óxidos, hidróxidos, silicatos, carbonatos y sulfatos de calcio, magnesio, aluminio y titanio; en casos individuales por ejemplo calcita, yeso, bentonita, caolín, wollastonita, talco, flogopita, minerales de arcilla en general y mezclas de una variedad de cargas minerales. La cantidad de carga mineral (d) puede variar dentro de amplios límites, dependiendo de las propiedades de granulación y la procesabilidad. Por tanto, el contenido en carga puede oscilar entre el 10-80% en peso, preferiblemente entre el 20-70% en peso y de manera especialmente preferible entre el 30-60% en peso, basándose en la formulación de liberación lenta total.

El grupo de los aditivos (e) puede dividirse tal como sigue: (1) compuestos auxiliares usados convencionalmente en tecnología de extrusión, tales como lubricantes, agentes de desmoldeo, compuestos auxiliares de fluidización, plastificantes y estabilizantes, tal como se describe, por ejemplo, en el documento DE-A 19504832; (2) aditivos que afectan a la liberación del/de los compuesto(s) activo(s): sustancias inorgánicas solubles en agua tales como, por ejemplo, cloruro de sodio, sulfato de sodio o sulfato de calcio; sustancias orgánicas solubles en agua tales como, por ejemplo, neopentilglicol, polietilenglicol o urea; tensioactivos iónicos o no iónicos tales como, por ejemplo, etoxilatos de alcohol graso, alquilbencenosulfonatos o alquilnaftalenosulfonatos; ceras, alcoholes grasos y ácidos grasos, grasas y aceites, tales como, por ejemplo, cera carnauba, ácido esteárico, alcohol estearílico o aceite de ricino.

Para preparar las formulaciones de liberación lenta, todos los componentes pueden o bien fundirse juntos directamente en forma de una mezcla física o bien mezclarse con la masa fundida de polímero preformado y entonces extruirse. En general, es habitual dosificar en la prensa extrusora una mezcla física de compuesto activo (a), polímero (b), polímero (c), carga (d) y aditivo (e) conjuntamente en una alimentación libre, por ejemplo mediante un alimentador de peso diferencial, en el que se funde.

La presente invención también se refiere al uso de composiciones de tensioactivo-tierra de diatomeas para uso nematicida en forma de gránulos esparcibles secos que comprenden al menos un compuesto o al menos dos compuestos tal como se describen en el presente documento. En una realización particular, dichos gránulos comprenden desde el 0,005 hasta el 60% en peso de al menos un compuesto descrito en el presente documento. En otra realización particular, dichos gránulos comprenden desde el 0,005 hasta el 60% en peso de al menos dos compuestos tal como se describen en el presente documento. Los gránulos comprenden además de la tierra de diatomeas, una composición de tensioactivo diseñada para proporcionar propiedades de unión, rehumectación y disgregación a los gránulos.

Por tierra de diatomeas quiere decirse un material de sílice caracterizado por una gran área superficial por volumen unitario. La tierra de diatomeas es un material que se produce de manera natural y consiste principalmente en conchas o frústulas acumuladas de sílice hidratada amorfa de estructura intrincada secretada por las diatomeas. La tierra de diatomeas soluble tiene un área superficial en el intervalo de desde más de 5 metros cuadrados por gramo hasta menos de 90 m²/g, preferiblemente desde más de 10 hasta menos de 60 m²/g y un volumen de poro en el intervalo de desde más de 2 c³/g hasta menos de 5 c³/g, preferiblemente desde más de 3 c³/g hasta menos de 4 c³/g. La tierra de diatomeas está presente en la composición de gránulos a desde el 35 hasta el 95% en peso, preferiblemente desde el 50 hasta el 95% en peso de la tierra de diatomeas, tensioactivo y composición de gránulos nematicidas total.

La composición de tensioactivo está presente a desde el 5 hasta el 40% en peso, preferiblemente desde el 5 hasta el 20% en peso de la tierra de diatomeas/tensioactivo/composición de gránulos nematicidas total. Los adyuvantes de disgregación están presentes habitualmente a desde el 3 hasta el 15% en peso; preferiblemente desde el 6 hasta el 10% en peso basándose en el peso de la tierra de diatomeas, tensioactivo y composición de gránulos nematicidas. Los adyuvantes de disgregación adecuados incluyen sales solubles en agua de condensados de alquilnaftalenosulfonato-formaldehído; lignosulfonato de sodio, óxido de difenilo, triestirilfenoles etoxilados, fosfatos de triestirilfenol etoxilados, copolímeros de bloque de óxido de etileno/óxido de propileno, y ácido, sales y copolímeros de los poliacrilatos. Los agentes de rehumectación están presentes habitualmente a desde el 2 hasta el 15% en peso, preferiblemente desde el 2 hasta el 35% en peso basándose en el peso de la tierra de diatomeas, tensioactivo y composición de gránulos nematicidas. Los agentes de rehumectación adecuados incluyen alquilnaftalenosulfonatos, metiloleoiltaurato de sodio, sulfosuccinatos, carboxilatos, sulfonatos de alquilarilo, alquilfenoles etoxilados y alcoholes etoxilados. Los aglutinantes para su uso están presentes habitualmente desde el 0 hasta el 10% en peso, preferiblemente desde el 2 hasta el 6% en peso basándose en el peso de la tierra de diatomeas, tensioactivo y composición de gránulos nematicidas. Los aglutinantes adecuados pueden ser aglutinantes tradicionales bien conocidos en la técnica tales como los almidones, los azúcares, etc., pero preferiblemente los gránulos usan las características secundarias o residuales de los adyuvantes de disgregación y/o agentes de rehumectación descritos en el presente documento como agentes de unión.

Los gránulos esparcibles secos pueden prepararse mediante un procedimiento de granulación en paila convencional, o mediante un procedimiento de extrusión homogéneo. Obsérvese que los gránulos que se preparan en ausencia de un nematicida mediante un procedimiento de extrusión pueden pulverizarse posteriormente con nematicida para que el mismo se adhiera a los gránulos.

Los gránulos nematicidas pueden diseminarse, es decir, aplicarse con un esparcidor seco a una zona diana y, cuando se exponen a agua mediante, por ejemplo, lluvia o irrigación, se descomponen o disgregan fácilmente y se esparcen de manera activa.

Los gránulos esparcibles secos muestran dureza y una capacidad para mantener la integridad tras la manipulación comercial, normal en una operación de esparcimiento en seco y aún pueden disgregarse o dispersarse rápidamente tras lo que puede ser una exposición mínima a agua, tal como, por ejemplo, una ligera lluvia. El procedimiento de disgregación sumamente activo permite que el nematicida se suministre sobre una mayor área de superficie que la inmediatamente cubierta por los gránulos originales dando como resultado un suministro mucho más eficaz del nematicida a la zona seleccionada como diana.

La presente invención también proporciona el uso de lipoesferas sólidas, insolubles en agua y su uso como nematocida, en el que dichas lipoesferas están formadas por un núcleo hidrófobo sólido que tiene una capa de un fosfolípido incrustado en la superficie del núcleo, que contiene un compuesto nematocida tal como se describe en el presente documento, en el fosfolípido, adherido al fosfolípido o una combinación de los mismos. En una realización, dicha lipoesfera comprende al menos dos compuestos tal como se describe en el presente documento.

Pueden prepararse lipoesferas mediante una técnica de fusión o una técnica de disolvente, resumidas como: (1) formar una suspensión o disolución líquida de al menos un compuesto tal como se describe en el presente documento o bien fundiendo el compuesto, o disolviendo o dispersando el compuesto en un vehículo líquido, para formar una mezcla de compuesto líquido que solidifica a temperatura ambiente o mayor; (2) añadir fosfolípido y una disolución acuosa al compuesto líquido para formar una suspensión; (3) mezclar la suspensión a una temperatura por encima de la temperatura de fusión hasta que se obtenga una dispersión fina homogénea; y entonces (4) enfriar rápidamente la dispersión hasta por debajo de la temperatura de fusión de la mezcla líquida que contiene el compuesto. Los compuestos también pueden añadirse al fosfolípido o mezclarse con las lipoesferas resultantes.

Las lipoesferas que contienen compuesto nematocida tienen varias ventajas incluyendo estabilidad, bajo coste de los reactivos, facilidad de fabricación, alta dispersabilidad en un medio acuoso, una tasa de liberación para el compuesto atrapado que está controlada por el recubrimiento de fosfolípido y el portador.

La invención se refiere además al uso de formulaciones nematocidas en forma de microcápsulas que tienen una pared de la cápsula hecha de un precondensado de urea/dialdehído y que comprende al menos un compuesto tal como se describe en el presente documento. Las microcápsulas pueden prepararse agitando una disolución acuosa de un precondensado de urea y un dialdehído seleccionado del grupo que consiste en glutaraldehído, succinaldehído, adipaldehído, malealdehído, malonaldehído, 1,3-diformilciclopentano, o-formilhidrocinamalaldehído, ftalaldehído y tereftaldehído en la razón molar de urea con respecto a dialdehído de 1:1 a 1:2.5, dentro de una dispersión acuosa acidificada de un compuesto miscible con agua tal como se describe en el presente documento o un disolvente inmiscible con agua fácilmente volátil. En una realización particular, la microcápsula comprende al menos dos compuestos tal como se describen en el presente documento.

La presente invención también abarca el uso de emulsiones acuosas que contienen al menos un compuesto nematocida tal como se describe en el presente documento y sin tensioactivos, con pocos o ningún disolvente aromático que contiene una emulsión de tipo polímero. Se seleccionan polímeros adecuados de copolímero de vinilpirrolidona alquilado, copolímero de polioxietileno policarboxílico que tienen algún grupo ácido libre o un polímero acrílico ramificado. La emulsión acuosa contiene preferiblemente desde el 10 hasta el 90% en peso de agua, desde el 0 hasta el 15% de compuesto descrito en el presente documento y desde el 1 hasta el 15% de polímero emulsionante. En una realización particular, dicha emulsión comprende al menos dos compuestos tal como se describen en el presente documento.

La presente invención también abarca el uso de una composición efervescente en forma de polvo que comprende un agente efervescente y al menos un compuesto nematocida tal como se describe en el presente documento. En una realización particular, dicha composición comprende al menos dos compuestos tal como se describen en el presente documento. Dicha composición puede estar contenida adicionalmente en una bolsa, preferiblemente una bolsa cuya pared es una película que consiste en un material formador de película, soluble en agua o dispersable en agua. Preferiblemente, dicho material formador de película, soluble en agua o dispersable en agua se selecciona de poli(óxido de etileno), polietilenglicol, almidón, almidón modificado, alquil o hidroxialquilcelulosa, incluyendo hidroximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa; carboximetilcelulosa; poli(alcohol vinílico); poliviniléteres tales como polimetilviniléter o poli(2-metoxietoxietileno); poli(2,4-dimetil-6-triaziniletileno); poli(3-morfoliniletileno); poli(N-1,2,4-triazoliletileno); poli(ácido vinilsulfónico); polianhídridos; resinas de melamina-formaldehído o resinas de urea-formaldehído, poli(metacrilato de 2-hidroxietilo); poli(ácido acrílico) y sus homólogos. El agente efervescente consiste preferiblemente en un ácido y un carbonato o un hidrogenocarbonato.

Según la invención, el organismo es una planta y los compuestos tal como se dan a conocer en el presente documento se usan para proteger a las plantas de la infestación por nematodos. Una "planta" tal como se usa en el presente documento abarca una célula vegetal, tejido vegetal (incluyendo callo), una parte de una planta, una planta completa, ancestros y la progenie. El término "planta" también abarca todas las plantas y poblaciones de plantas tales como plantas de tipo natural deseadas y no deseadas o plantas de cultivo (incluyendo plantas de cultivo que se producen de manera natural). Las plantas de cultivo pueden ser plantas que pueden obtenerse mediante métodos de optimización y cría de plantas convencionales o mediante métodos biotecnológicos y recombinantes o mediante combinaciones de estos métodos, incluyendo plantas transgénicas e incluyendo los cultivares de plantas protegibles y no protegibles por los derechos de criadores de plantas. Una parte de una planta puede ser cualquier planta u órgano de la planta e incluyen por ejemplo una semilla, fruto, cuerpo fructífero, tallo, hoja, aguja, pedúnculo, brote, flor, antera, raíz, tubérculo o rizomas. El término "planta" también abarca material vegetativo y generativo, por ejemplo esquejes, tubérculos, rizomas, estolones, semillas, cultivos en suspensión, embriones, regiones meristemáticas, tejido calloso, gametofitos, esporofitos, polen y microesporas. Los compuestos descritos en el presente documento se usan para proteger a las plantas frente a nematodos, en el que dicha planta se elige del grupo de plantas huésped de nematodos conocidos, que consiste en (malz, arroz, cebada, trigo, mijo) *Acer*, *Betula*, *Prunus* y otros árboles frutales, *Fraxinus*, *Ulmus*, algodón, café, té, cítricos, *Vinca*, tabaco, tomate, caupí, lechuga,

colza, patata, alubia, apio, cucurbitáceas, pimienta, zanahorias, berenjenas, *Allium*, berenjena, fresa, ajo, repollo, soja, banana, Rosaceae, Liliaceae, azalea, rododendro. En una realización particular, los compuestos descritos en el presente documento se usan para proteger a las plantas frente a nematodos, en el que dicha planta se selecciona del grupo que comprende arroz, soja, algodón, patata, banana, fresa, ajo, berenjena, zanahoria, tabaco, tomate, pepino, lechuga, apio y lirios.

La aplicación del compuesto o las composiciones tal como se describen en el presente documento a la planta puede ser del modo habitual, tal como por ejemplo mediante pulverización sobre las plantas.

Alternativamente, los compuestos o las composiciones tal como se describen en el presente documento pueden aplicarse a los granos de semillas (recubrimiento) o bien empapando los granos en una preparación líquida del compuesto o bien recubriéndolos con una preparación sólida del compuesto. Por ejemplo, los compuestos o las composiciones tal como se describen en el presente documento pueden aplicarse a una semilla que se ha cosechado, limpiado y secado hasta un contenido en humedad inferior al 15%. En un ejemplo alternativo, la semilla puede ser una que se ha secado y luego preparado con agua y/u otro material y luego se ha vuelto a secar antes o durante la aplicación con los compuestos o las composiciones tal como se describen en el presente documento. Los compuestos o las composiciones tal como se describen en el presente documento pueden aplicarse a la semilla en cualquier momento entre la cosecha de la semilla y la siembra de la semilla. En una realización, los compuestos tal como se describen en el presente documento pueden aplicarse a la semilla pura, es decir, sin ningún componente de dilución o adicional presente. En otra realización, los compuestos o las composiciones tal como se describen en el presente documento pueden aplicarse a las semillas en forma de una formulación nematicida. Esta formulación puede contener uno o más otros compuestos deseables incluyendo pero sin limitarse a diluyentes líquidos, aglutinantes que sirven como matriz para los compuestos tal como se describen en el presente documento, cargas para proteger las semillas y plastificantes para mejorar la flexibilidad, adhesión y/o capacidad de esparcirse del recubrimiento.

La formulación nematicida que se usa para tratar la semilla puede estar en forma de una suspensión; emulsión; suspensión espesa de partículas en un medio acuoso (por ejemplo, agua); polvo humectable; gránulos humectables (fluidos secos); y gránulos secos. Si se formula como una suspensión o suspensión espesa, la concentración de los compuestos tal como se describen en el presente documento en la formulación es preferiblemente del 0,5% al 99% en peso (p/p), preferiblemente del 5-40%.

Tal como se mencionó anteriormente, pueden incorporarse otros componentes inertes o inactivos convencionales en la formulación. Tales componentes inertes incluyen pero no se limitan a: agentes de pegajosidad convencionales, agentes de dispersión tales como metilcelulosa (Methocel A15LV o Methocel A15C, por ejemplo, sirven como agentes dispersantes/de pegajosidad combinados para su uso en tratamientos de semillas), poli(alcohol vinílico) (por ejemplo, Elvanol 51-05), lecitina (por ejemplo, Yelkinol P), dispersantes poliméricos (por ejemplo, polivinilpirrolidona/acetato de vinilo PVPNA S-630), espesantes (por ejemplo, espesantes de arcilla tales como Van Gel B para mejorar la viscosidad y reducir la sedimentación de suspensiones de partículas), estabilizantes de emulsión, tensioactivos, compuesto anticongelantes (por ejemplo, urea), tintes, colorantes y similares. Pueden encontrarse componentes inertes adicionales útiles en la presente invención en McCutcheon's, vol. 1, "Emulsifiers and Detergents", MC Publishing Company, Glen Rock, N.J., EE.UU., 1996. Pueden encontrarse componentes inertes adicionales útiles en la presente invención en McCutcheon's, vol. 2, "Functional Materials", MC Publishing Company, Glen Rock, N.J., EE.UU., 1996.

Los compuestos tal como se describen en el presente documento y las formulaciones nematicidas de los mismos pueden aplicarse a semillas mediante cualquier metodología de tratamiento de semillas convencional, incluyendo pero sin limitarse a mezclado en un recipiente (por ejemplo, una botella o bolsa), aplicación mecánica, movimiento de volteo, pulverización e inmersión. Puede usarse cualquier material activo o inerte convencional para poner en contacto las semillas con los compuestos tal como se describen en el presente documento, tales como materiales de recubrimiento de película convencionales incluyendo pero sin limitarse a materiales de recubrimiento de película a base de agua tales como Sepiret (Seppic, Inc., Fairfield, N.J.) y Opacoat (Berwind Pharm. Services, Westpoint, Pa.).

Los compuestos tal como se describen en el presente documento pueden aplicarse a una semilla como componente de un recubrimiento de semillas. Se abarcan en la presente invención métodos y composiciones de recubrimiento de semillas que comprenden los compuestos tal como se describen en el presente documento. Se describen ejemplos no limitativos de métodos y aparatos de recubrimiento para su aplicación que son útiles para su uso con los compuestos tal como se describen en el presente documento en el documento EP 0 963 689, patente estadounidense n.º 5.891.246, documento EP 0 652 707, documento GB 2 207 035, patente estadounidense n.º 5.107.787 y documento EP 0 245 731. Se describen composiciones de recubrimiento de semillas, por ejemplo, en la patente estadounidense n.º 5.939.356, documento EP 0 758 198, patentes estadounidenses n.ºs 5.876.739, 5.791.084, documento WO9702735, patente estadounidense n.º 5.580.544, documento EP 0 595 894, documento EP 0 378 000.

Los recubrimientos de semillas útiles contienen uno o más aglutinantes y al menos uno de los compuestos o al menos dos de los compuestos tal como se describen en el presente documento. Los aglutinantes que son útiles en la presente invención comprenden preferiblemente un polímero adhesivo que puede ser natural o sintético y no

presenta efecto fitotóxico sobre la semilla que va a recubrirse. El aglutinante puede seleccionarse de poli(acetatos de vinilo); copolímeros de poli(acetato de vinilo); copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA); poli(alcoholes vinílicos); copolímeros de poli(alcohol vinílico); celulosas, incluyendo etilcelulosas, metilcelulosas, hidroximetilcelulosas, hidroxipropilcelulosas y carboximetilcelulosa; polivinilpirrolidonas; polisacáridos, incluyendo almidón, almidón modificado, dextrinas, maltodextrinas, alginato y quitosanos; grasas; aceites; proteínas, incluyendo gelatina y zeínas; gomas arábicas; lacas; cloruro de vinilideno y copolímeros de cloruro de vinilideno; lignosulfonatos de calcio; copolímeros acrílicos; poli(acrilatos de vinilo); poli(óxido de etileno); polímeros y copolímeros de acrilamida; poli(acrilato de hidroxietilo), monómeros de metilacrilamida; y policloropreno.

Se prefiere que el aglutinante se seleccione de modo que pueda servir como matriz para los compuestos tal como se describen en el presente documento. Aunque los aglutinantes dados a conocer anteriormente pueden ser todos útiles como matriz, el aglutinante específico dependerá de las propiedades de los compuestos tal como se describen en el presente documento. El término "matriz", tal como se usa en el presente documento, significa una fase sólida continua de uno o más compuestos aglutinantes por toda la que se distribuye como fase discontinua uno o más de los compuestos tal como se describen en el presente documento. Opcionalmente, una carga y/u otros componentes también pueden estar presentes en la matriz. El término matriz se entiende que incluye lo que puede considerarse como un sistema de matriz, un sistema de reservorio o un sistema microencapsulado. En general, un sistema de matriz consiste en uno o más compuestos tal como se describen en el presente documento y la carga dispersada uniformemente dentro de un polímero, mientras que un sistema de reservorio consiste en una fase separada que comprende los compuestos tal como se describen en el presente documento, que se dispersa físicamente dentro de una fase polimérica circundante, que limita la velocidad. La microencapsulación incluye el recubrimiento de pequeñas partículas o gotas de líquido, pero también las dispersiones en una matriz sólida.

La cantidad de aglutinante en el recubrimiento puede variar, pero estará en el intervalo del 0,01 al 25% del peso de la semilla, más preferiblemente desde el 0,05 hasta el 15% e incluso más preferiblemente desde el 0,1% hasta el 10%.

Tal como se mencionó anteriormente, la matriz puede incluir opcionalmente una carga. La carga puede ser una carga inerte o una absorbente, tal como se conocen en la técnica, y puede incluir harinas de madera, arcillas, carbono activado, azúcares, tierra de diatomeas, harinas de cereal, sólidos inorgánicos de grano fino, carbonato de calcio. Las arcillas y sólidos inorgánicos, que pueden usarse, incluyen bentonita de calcio, caolín, arcilla de China, talco, perlita, mica, vermiculita, sílices, polvo de cuarzo, montmorillonita y mezclas de los mismos. Los azúcares, que pueden ser útiles, incluyen dextrina y maltodextrina. Las harinas de cereal incluyen harina de trigo, harina de avena y harina de cebada. La carga se selecciona de modo que proporcionará un microclima apropiado para la semilla, por ejemplo, la carga se usa para aumentar la tasa de carga del compuesto tal como se describe en el presente documento y para ajustar la liberación control de dicho compuesto. La carga puede ayudar en la producción o el procedimiento de recubrimiento de la semilla. La cantidad de carga puede variar, pero generalmente, el peso de los componentes de carga estará en el intervalo del 0,05 al 75% del peso de la semilla, más preferiblemente del 0,1 al 50%, e incluso más preferiblemente del 0,5% al 15%.

La cantidad de compuestos tal como se describen en el presente documento que se aplica a la semilla variará dependiendo del tipo de semilla y el tipo de compuestos descritos en el presente documento, pero la aplicación comprenderá poner en contacto las semillas con una cantidad de al menos un compuesto o al menos dos compuestos tal como se describen en el presente documento. En general, la cantidad de compuestos descritos en el presente documento que se aplica a la semilla oscilará entre 10 g y 2000 g del compuesto por 100 kg del peso de la semilla. En una realización particular, la cantidad de compuestos aplicada estará dentro del intervalo de 50 g a 1000 g de compuestos por 100 kg de semilla. En otra realización particular, la cantidad de compuestos aplicada estará dentro del intervalo de 100 g a 600 g de compuestos por 100 kg de semilla. Aún en otra realización particular, la cantidad de compuestos aplicada estará dentro del intervalo de 200 g a 500 g de compuesto por 100 kg de peso de semilla.

La aplicación puede ser de la manera habitual, tal como por ejemplo mediante pulverización sobre las plantas.

Otros métodos de aplicación del compuesto o las composiciones tal como se describen en el presente documento a la planta son posibles, tal como, por ejemplo, el tratamiento directo de partes u órganos particulares del organismo, tal como el tratamiento de los tallos, yemas u hojas de las plantas. En una realización particular de la presente invención, el compuesto o la composición tal como se describe en el presente documento se aplica a las raíces de la planta.

La "cantidad eficaz" que va a usarse para controlar los nematodos parásitos de plantas en los métodos descritos anteriormente es favorablemente de desde 500 g hasta 6 kg del compuesto por hectárea, preferiblemente desde 1 hasta 4 kg del compuesto por hectárea. Preferiblemente, la "cantidad eficaz" es la cantidad eficaz para controlar nematodos parásitos de plantas a concentraciones, mediante lo cual la cantidad no es fitotóxica, más preferiblemente mediante lo cual la cantidad no es tóxica para organismos no diana, es decir, organismos distintos de nematodos.

Se entiende que la presente invención se extiende a una planta o parte de una planta que comprende un compuesto

tal como se describe en el presente documento o una composición nematicida tal como se describe en el presente documento, en la que dicha planta es resistente frente a nematodos.

5 Un aspecto adicional de la invención es un método para controlar nematodos, que comprende la aplicación de un compuesto tal como se describe en el presente documento o una composición nematicida tal como se describe en el presente documento a una ubicación del organismo que va a protegerse en una cantidad eficaz para actuar sobre el nematodo.

La "ubicación" tal como se usa en el presente documento abarca el entorno o hábitat del organismo que va a protegerse, tal como el suelo en el caso de que el organismo sea una planta.

10 Según una realización preferida de la invención, el compuesto se aplica al suelo y el método se usa para controlar nematodos parásitos de plantas que se localizan en el suelo. Por ejemplo, los compuestos tal como se describen en el presente documento pueden introducirse directamente en el suelo sobre el que la planta crece o la ubicación de las plantas se trata con una preparación sólida o líquida del compuesto. Este tratamiento puede producirse antes de la plantación o después de la plantación. El compuesto o la composición tal como se describe en el presente documento puede aplicarse mediante pulverización o usando un sistema de inundación o un sistema de goteo, o puede estar en una formulación granulada adecuada para introducirse con el arado en el suelo.

15 Se entiende que la presente invención se extiende al suelo que comprende un compuesto o composición tal como se describe en el presente documento, en el que dicho suelo es susceptible de infestación por nematodos.

Ejemplos

La presente invención se describirá ahora con referencia a los siguientes ejemplos.

20 Los siguientes ejemplos describen la actividad nematicida de una composición que comprende iprodiona y otras composiciones que no se reivindican en el presente documento.

Ejemplo 1: Preparación de los compuestos sometidos a prueba

Se adquirieron los compuestos específicos mencionados en la tabla 1 del proveedor indicado y se almacenaron como compuestos puros.

25 **Tabla 1:** Compuestos sometidos a prueba, número de fórmula tal como se usa en el presente documento y referencia comercial.

Nombre del compuesto	Fórmula	Referencia comercial
Ácido (RS)-1-aminopropilfosfónico	II	N.º de cat. de ACROS 344770010
Tetracloroisofalonitrilo	IV	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 36791
N-diclorofluorometiltio-N',N'-dimetil-N-fenilsulfamida	VII	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 45433 N.º de cat. de Riedel-De-Haen 45433
(E,Z)-4-[3-(4-clorofenil)-3-(3,4-dimetoxifenil)acrilol]morfolina	X	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 46027
4'-fluoro-N-isopropil-2-(5-trifluorometil-1,3,4-tiadiazol-2-iloxi)acetanilida	XIII	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 46327
(RS)-5-metilamino-2-fenil-4-(a,a,a-trifluoro-m-tolil)furan-3(2H)-ona	XV	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 46286
2-(2'-furil)bencimidazol	XVI	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 45515
N-terc-butil-N'-(4-clorobenzol)benzo-hidrazida	XIX	N.º de cat. de CHEM-SERVICE N.º de cat. de PS-CHEM-SERVICE PS-2146
1-(6-cloro-3-piridilmetil)-N-nitroimidazolidin-2-ilidenamina	XXII	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 37894
3-(3,5-diclorofenil)-N-isopropil-2,4-dioxoimidazolidin-1-carboxamida	XXV	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 36132
5-ciclopropil-1,2-oxazol-4-il-a,a,a-trifluoro-2-mesil-p-tolil-cetona	XXVI	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 46437

(E,E)-(RS)-3,7,11-trimetildodeca-2,4-dienoato de prop-2-inilo	XXVIII	N.º de cat. de Dr. Ehrenstorfer C14538000
(E)-N-(6-cloro-3-piridilmetil)-N-etil-N'-metil-2-nitrovinilidendiamina	XXIX	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 46077
5-[2-(2-butoxi)etoximetil]-6-propil-1,3-benzodioxol; 2-(2-butoxi)etil 6-propilpiperonil éter	XXXII	N.º de cat. de ACROS 33416-1000
(4-etoxifenil)[3-(4-fluoro-3-fenoxifenil)propil](dimetil)silano	XXXIII	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 46026
(RS)-N-(2-cloro-a,a,a-trifluoro-p-tolil)-D-valinato de a-ciano-3-fenoxibencilo	XXXVI	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 46294 N.º de cat. de Riedel-De-Haen 46294
N-(4-terc-butilbencil)-4-cloro-3-etil-1-metilpirazol-5-carboxamida	XXXVIII	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 46438
Ácido 3-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-ilcarbamoilsulfamoil)tiofen-2-carboxílico	XL	Riedel-de-Haen 46028
4,6-dicloro-N-(2-clorofenil)-1,3,5-triazin-2-amina; 2-cloro-N-(4,6-dicloro-1,3,5-triazin-2-il)anilina	XLII	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 45325
dimetilsulfamato de 5-butil-2-etilamino-6-metilpirimidin-4-ilo	XLIII	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 45360
4-ciclopropil-6-metil-N-fenilpirimidin-2-amina	XLIV	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 34389
N-ciclopropil-1,3,5-triazin-2,4,6-triamina	XLV	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 45414
N-(4,6-dimetilpirimidin-2-il)anilina	XLVI	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 46039
1-(bifenil-4-iloxi)-3,3-dimetil-1-(H-1,2,4-triazol-1-il)butan-2-ol	XLVIII	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 45349
cis,trans-3-cloro-4-[4-metil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-ilmetil)-1,3-dioxolan-2-il]fenil 4-clorofenil éter	XLIX	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 36531
1-[3,5-dicloro-4-(3-cloro-5-trifluorometil-2-piridiloxi)fenil]-3-(2,6-difluorobenzoil)urea	LI	Riedel-De-Haen: N.º de cat. 36530
1-(2-ciano-2-metoxiiminoacetil)-3-etilurea	LII	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 34326
(±)-a-(2-cloro-N-2,6-xilitacetamido)-g-butirolactona	LIV	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 46143
2-metoxi-N-(2-oxo-1,3-oxazotidin-3-il)aceto-2',6'-xilidida	LV	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 34365
(1RS,3RS;1RS,3SR)-2,2-di-metil-3-(2-metilprop-1-enil) ciclopropano-carboxilato de 5-bencil-3-furilmetilo	LVII	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 45655
(Z)-(1RS,3RS)-3-(2-cloro-3,3,3-trifluoroprop-1-enil)-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato de 2,3,5,6-tetrafluoro-4-metilbencilo	LVIII	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 35548
(1RS,3RS;1RS,3SR)-2,2-dimetil-3-(2-metilprop-1-enil)ciclopropanocarboxilato de ciclohex-1-eno-1,2-dicarboximidometilo	LIX	N.º de cat. de Riedel-De-Haen 45681

Ejemplo 2: Los compuestos de la tabla 1 presentan actividad nematicida contra nematodos parásitos de plantas durante la infestación de raíces en placa de agar

5 Se llenaron placas de Petri de 9 cm con 15 ml de agar. Se colocó un esqueje de tallo de una microplanta de patata (*Solanum tuberosum* cv. Desirée) sobre la parte superior de la capa de agar. Después de 2 a 3 semanas de incubación a 20°C, el sistema radicular estaba lo suficientemente desarrollado como para inocularse.

10 Se añadieron los compuestos de prueba (véase la tabla 1) 2 días antes de la inoculación esparciendo una disolución de DMSO de 2 ml con el compuesto sobre el agar y dejando que el compuesto difunda en el agar durante dos días a temperatura constante de 20°C. Durante la incubación, las placas se protegen de la luz en una incubadora oscura. La concentración resultante de cada compuesto en cada placa de agar era de 60 µM.

Tras la incubación, se añadieron aproximadamente 400 juveniles axénicos de la especie *Meloidogyne incognita* a la placa.

15 Se incubaron las placas en la oscuridad a una temperatura constante de 20°C y 5 semanas después de la inoculación se determinó el número de agallas formadas sobre las raíces mediante recuento. Se registró también cualquier efecto tóxico de los compuestos de prueba sobre las raíces. Se almacenaron las placas 8 semanas después de la inoculación a baja temperatura.

20 Se sometió a prueba cada compuesto en cuatro duplicados. Se trataron los controles positivos con diferentes concentraciones de Aldicarb, un nematicida conocido. Los controles negativos incluyeron 5 duplicados de controles negativos dobles (sin compuesto, sin nematodo), 5 duplicados de controles negativos sencillos (sin compuesto, con nematodo) y 5 duplicados de controles de DMSO (disolución de DMSO, con nematodo).

Tal como se demuestra en la tabla 2, las raíces de patata tratadas con un compuesto tal como se menciona en la tabla 1 antes de la inoculación con nematodos *Meloidogyne* muestran menos pudriciones de la raíz que las raíces no tratadas.

25 **Tabla 2:** Se muestra el recuento de pudrición de la raíz de raíces tratadas con los compuestos de prueba. Se usaron raíces en agar no infectadas y no puestas en contacto con el disolvente como control negativo. Se proporciona el promedio de los recuentos por duplicado.

Fórmula	Promedio	Fórmula	Promedio
Control negativo	28,7	XXXVIII	16,5
II	6,5	XL	0
IV	11,5	XLII	17,25
VII	13,25	XLIII	8
X	10,5	XLIV	9,5
XIII	9,5	XLV	19,5
XV	18	XLVI	18,25
XVI	14,5	XLVIII	12,75
XIX	10,75	XLIX	19,25
XXII	12	LI	17,5
XXV	17	LII	15,5
XXVI	8,75	LIV	14,5
XXVIII	8,5	LV	17,75
XXIX	17,5	LVII	8,5
XXXII	19,25	LVIII	18,25
XXXIII	17,5	LIX	19
XXXVI	0		

Ejemplo 3: Los compuestos descritos en el presente documento protegen a las plantas frente a nematodos parásitos de plantas presentes en el suelo.

Se sometió a prueba adicionalmente la actividad nematicida de los compuestos descritos en el presente documento en 3 experimentos independientes que implicaban el crecimiento de 3 plantas de cultivo diferentes hechas crecer sobre suelo infestado con 2 tipos de nematodos parásitos de plantas. Se hicieron crecer las plantas en el invernadero en macetas que comprendían el suelo infestado. Se usaron diferentes tipos de suelo. Además de someter a prueba los compuestos individuales, también se sometieron a prueba mezclas de 2 compuestos (razón en peso 1:1).

Prueba en maceta 1: Infección por *Meloidogyne* de patata

Protocolo y procedimiento

Se llenaron macetas de arcilla de 500 ml con 400 ml de arena silíceas. Se plantó un tubérculo de patata (*Solanum tuberosum* cv. Bintje) en la arena. Después de 2 a 3 semanas de incubación, la planta de patata estaba lo suficientemente desarrollada como para inocularse.

Se hicieron crecer las plantas en las condiciones de invernadero convencionales habituales a 14°C-18°C, con 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad y una humedad relativa del 80-90%. Se regaron las macetas usando goteros individuales y se añadieron fertilizantes bajo la forma de macro y micronutrientes según los requisitos de crecimiento de la planta. Cuando era necesario, se rociaron las plantas con fungicidas e insecticidas.

Se añadieron los compuestos tal como se describen en el presente documento un día antes de la inoculación. Se disolvieron los compuestos en una disolución de DMSO de 20 ml y se esparcieron por toda la superficie de la arena. La concentración final se calcula bajo la suposición de que el compuesto se difunde en su totalidad en la maceta. Se produjo este proceso durante dos días en las condiciones de invernadero normales descritas anteriormente.

Tras la incubación del compuesto, se añadieron aproximadamente 1500 juveniles de nematodos de *Meloidogyne incognita* a las macetas.

Se incubaron las macetas en las condiciones de invernadero descritas hasta que se completó el desarrollo de los nematodos. En la semana 8 tras la inoculación, se contó el número de agallas formadas sobre las raíces tras la eliminación mediante lavado del sustrato arenoso. Se registró también el efecto del compuesto sobre el desarrollo de la planta.

Se sometió a prueba cada compuesto en tres duplicados. Se trataron las plantas control positivo con diferentes concentraciones de aldicarb, un nematicida conocido. Los controles negativos implicaban 12 duplicados de controles negativos dobles (sin compuesto, sin nematodo), 12 duplicados de controles negativos sencillos (sin compuesto, sin DMSO, con nematodo), 24 duplicados de controles de DMSO (disolución de DMSO, con nematodo).

Efectos nematicidas y selectividad de plantas

En las plantas control negativo sencillo, el número de masas de huevos era en promedio de 150 por sistema radicular, oscilando entre 100 y 250. En las plantas control de DMSO, el número de masas de huevos era en promedio de 125, con un intervalo de desde 31 hasta 250. Estos resultados muestran que la prueba fue satisfactoria. El compuesto de referencia Aldicarb no tuvo ningún efecto sobre el desarrollo del nematodo en las tres concentraciones más bajas. La concentración más alta dio como resultado una reducción del desarrollo de masas de huevos hasta 41, lo que es una reducción hasta aproximadamente 1/3.

Los compuestos se han clasificado según su capacidad para disminuir significativamente el número de masas de huevos mientras que no muestran efectos sobre el desarrollo de la planta. Se tuvo en cuenta una evaluación del desarrollo de las raíces.

Los compuestos sometidos a prueba mostraron un buen control de nematodos en comparación con aldicarb.

La tabla 3 resume los datos por duplicado para cada compuesto y dosis. Las abreviaturas incluyen la clasificación del sistema radicular como pequeño (s), medio (m) y bueno (g); una indicación de la maceta con sequía (d).

Tabla 3

Fórmula	Conc. (μM)	Duplicado 1		Duplicado 2		Duplicado 3	
XLIII	0,5		g		g	30	g
	2		g	35	g	25	g
	10	15	g	5	g	10	g

ES 2 387 927 T3

	50	0	g	15	g	5	g
XLIV	0,5		g		g	5	s
	2	20	g		g	15	g
	10	20	g		g		s
	50	15	g	25	g	5	g
XLIX	10	70	g	60	g	40	g
	50		g	60	g	10	g
XIII	10	10	g		g	40	g
	50	60	g		g	30	g
XVI	10		g	50	g		d
	50		g	40	g	15	g
XIX	50	10	g		g	80	g
	50	60	g	45	g	20	g
XXV	10	50	g	50	g		m
	50	30	g	25	g	20	g
XXIX	50	50	g	40	g	40	g
XXXVIII	50	40	g	70	g	1	g
LVIII	50	60	g	100	g	30	g
XXXVI/XXXII	50	60	g	70	g	70	g
XXXVI + X	50	20	g	75	g	25	g
XLIV/XLIII	2	50	m	50	s		g
	10	10	m	10	m		d
	50	50	g		g	50	d
XLIV/XXVIII	50	15	g	15	g	0	m
XLIV/XXXVI	10		s	10	m	40	m
	50	50	m	50	m	20	s
DMSO		62	s	100-125	g	>200	g
DMSO		150-200	g	100-125	m	150-200	g
DMSO		75-100	g	100-125	g		d
DMSO		31	g	100-125	g	75-100	g
DMSO			d	125-150	g	100-125	g
DMSO		75-100	g		d	100-125	g
Negativo sencillo		>200	g	100-125	g	100-125	g
Negativo sencillo		125-150	m	>200	g	>200	g
Negativo sencillo		100-125	m	150-200	g		d

Negativo doble		0	g	0	g	0	g
Negativo doble		0	g	0	g	0	g
Negativo doble		0	g	0	g	0	g

Prueba en maceta 2: Infección por *Meloidogyne* de tomate

El suelo usado en este ensayo se originó a partir de una parcela, infestada fuertemente con nematodos de *Meloidogyne*. Se esterilizó parte de este suelo mediante autoclave y se usó como control negativo. Se adquirió suelo arenoso, que no estaba infestado con nematodos, de una fuente comercial.

Se llenaron bandejas para plántulas de plástico con pocillos de 60 ml de capacidad con aproximadamente 40 ml de suelo por pocillo. Se usaron 5 ml de agua por pocillo para la irrigación.

Se sometieron a prueba los compuestos tal como se describen en el presente documento en 4 tasas diferentes y con 12 duplicados para cada concentración. Se almacenaron los compuestos tal como se describen en el presente documento como películas secas de 4 concentraciones diferentes. El día de la aplicación de los compuestos, se disolvieron todas las películas secas en 60 ml de agua y se vertieron en los 12 pocillos por duplicado: 5 ml por pocillo. Se identificó cada bandeja de 12 pocillos con una etiqueta, indicando el compuesto y la concentración usados. Las 4 tasas finales en el suelo del compuesto sometido a prueba fueron aproximadamente 0,05 mg, 0,20 mg, 1 mg y 5 mg. Estas cantidades se traducen en tasas de aplicación en el campo respectivamente como 30, 120, 600 y 3000 g por hectárea.

3-5 días después de la aplicación del compuesto sometido a prueba, se sembraron semillas de tomate (cv. Rio Grande) en los pocillos a mano, a aproximadamente 2 cm de profundidad. Se usó una cubierta ligera de vermiculita sobre la superficie para evitar la deshidratación. Se irrigaron las plantas mediante micronebulización 3-4 veces por semana a una tasa de 3 l/m², se desmalezaron a mano y se trataron con fertilizantes, fungicida e insecticidas cuando era necesario.

Se monitorizó su resistencia frente a la infección por nematodos y se midió la eficacia de los compuestos descritos en el presente documento como nematocidas. Se evaluó además la fitotoxicidad de los compuestos de prueba.

Se midió la eficacia de los compuestos descritos en el presente documento como nematocidas dando a las raíces un porcentaje de infestación medido tal como sigue. Se hicieron crecer las plantas hasta alcanzar un buen desarrollo de las raíces, lo que corresponde a plantas hechas crecer hasta aproximadamente 10 cm de altura en aproximadamente un mes tras el surgimiento. Tras la eliminación del suelo de las raíces aclarando con agua, se inspeccionaron visualmente las raíces y se contaron las agallas de las raíces en 4 plantas del conjunto de 12 plantas por duplicado. Se puntuó el número de agallas y el grado correspondiente de daño en la escala de infestación de 0 a 5 descrita por Lambertini (1971, Tabaco, 738, 5-10), en la que 0 es no hay ataque: no hay agallas en el sistema radicular (planta saludable), libre de agallas y 5 es ataque extremadamente fuerte: sistema radicular completamente reducido y deformado por una agalla grande (planta y raíces muertas, raíz podrida).

Se midió tal como sigue la fitotoxicidad de los compuestos tal como se describen en el presente documento cuando se usan como nematocida. Se hicieron crecer las plantas hasta que la mayoría de plantas habían surgido en los pocillos control y el vigor y desarrollo de las plantas control era adecuado. En ese momento, se evaluó el surgimiento de plantas para las plantas tratadas con cualquiera de los compuestos tal como se describen en el presente documento, mediante recuento del número de plantas por compuesto-concentración.

También se evaluó el vigor de las raíces una vez que las plantas están bien establecidas de manera que no se pierdan plantas. Para evaluar el vigor de las plantas o raíces, se puntuó un valor visual que oscila entre 0 y 10 (0 sin vigor, 10 igual al control) por compuesto-concentración. Se describieron de manera precisa síntomas de daño al cultivo (por ejemplo clorosis atrofiante, deformación) según las directrices de la norma EPPO PP 1/135(2) sobre la evaluación de la fitotoxicidad que contiene secciones sobre cultivos individuales.

Se trataron las plantas control positivo con una concentración 10 micromolar de oxamil (Vydate, 10% SL; la tasa de 10 micromolar corresponde a una tasa comercial de 20 l/ha), un nematocida conocido. Los controles negativos implicaban controles negativos dobles (sin compuesto, suelo estéril), y controles negativos sencillos (sin compuesto, con suelo infestado por nematodos).

Efectos nematocidas y selectividad de plantas

En las plantas control negativo doble, el porcentaje promedio de infestación fue del 0% (suelo estéril, sin compuesto aplicado). Se puntuó que el desarrollo de la raíz promedio era de 8,9. Para las plantas control negativo sencillo, el porcentaje promedio de infestación fue del 66% y se puntuó que el desarrollo de la raíz promedio era de 4,1 (sin compuesto, suelo infestado). El compuesto de referencia oxamil mostró un porcentaje de infestación del 13,8%

mientras que se puntuó que el desarrollo de la raíz era de 7,5.

Los compuestos sometidos a prueba fueron tanto seguros para el cultivo como iguales o mejores que el oxamil, para al menos una o más de las dosis aplicadas.

La tabla 4 resume el % de infestación y el desarrollo de la raíz por compuesto.

5

Tabla 4

Fórmula (Tratamiento)	TASA*	% DE INF.	DES. DE LA RAÍZ	Fórmula	TASA*	% DE INF.	DES. DE LA RAÍZ
II	0,05	0,0	6,7	XXXII	0,05	0,0	6,5
	0,2	0,0	7,3		0,2	0,0	7,6
	1	0,0	7,3		1	1,3	7,6
	5,	0,0	7,9		5	2,5	6,7
XLII	0,05	3,8	6,8	XXXVI + XLIII	0,05	0,0,	8,3
	0,2	0,0	6,9		0,2	2,5	8,6
	1	0,0	8,2	XXXVI + XIII	0,05	8,8	8,3
	5	0,0	8,1		0,2	7,5	8,2
XLVIII	0,05	0,0	7,5,		1	1,3	8,6
	0,2	1,3	7,4		5	0,0	6,8
	1	3,8	7,2	XXXVI + XXVI	0,05	3,8	8,8
	5	1,3	7,8		0,2	1,3	8,3
XLIII	0,05	1,3	7,8	XXXVI + XXXII	0,05	22,5	7,0
XLIX	1	0,0	7,9		0,2	16,3	6,5
X	0,05	5,0	6,8		1	2,5	8,4
	0,2	1,3	7,9		5	0,0	8,6
XXVI	0,05	1,3	7,4	XXXVI + X	0,05	3,8	7,8
	0,2	3,8	6,6		0,2	1,3	7,9
	1	0,0	7,8	XL + XIII	0,05	5,0	7,9
XXVIII	0,05	2,5	7,4		0,2	3,8	7,4
	0,2	1,3	7,8	XLIV + X	0,05	2,5	7,9
XXIX	0,05	3,8	7,9		0,2	3,8	7,8
	0,2	1,3	7,7	XLIV + XLIII	0,05	8,8	7,4
	1	2,5	7,5		0,2	10,0	7,0
	5	5,0	6,6		1	2,5	8,3
LIV	0,05	5,0	7,5		5	10,0	7,1
	0,2	5,0	7,2	XLIV + XIII	0,05	0,0	7,0
	1	3,8	7,6		0,2	0,0	8,2
	5	2,5	6,6		1	0,0	7,8

Oxamil	1	13,8	7,5				
<i>Infestado no tratado</i>		66,3	4,1				
<i>Estéril no tratado</i>		0,0	8,9				
*: mg; % de INF: % de infestación							

Prueba en maceta 3: Infección por *Heterodera* de remolacha azucarera

- 5 El suelo usado en este ensayo se originó a partir de una parcela azucarera infestada por el nematodo *Heterodera* de la que se confirmó la infestación por medio de varios análisis del suelo. Se llenó cada maceta con una mezcla de suelo compuesta tal como sigue: a) el suelo infestado estaba constituido por suelo franco limoso (aproximadamente 600 g/maceta) mezclado con turba estéril (aproximadamente 600 g/maceta) y corcho estéril (aproximadamente 200 g/maceta); b) el suelo estéril estaba constituido en su lugar sólo por turba estéril (1200 g/maceta) y corcho estéril (200 g/maceta).
- 10 Se sometió a prueba cada compuesto o mezcla de compuestos tal como se describen en el presente documento en 4 tasas diferentes con 4 duplicados por tasa. Se usó una maceta por duplicado en la que se sembraron 18 semillas de remolacha azucarera beava (variedad GEA (KWS)). Tras la germinación del cultivo, se redujo el número de plantas a 10 plantas. Las 4 tasas añadidas al suelo de los compuestos o mezcla de compuestos sometidos a prueba fueron 0,05 mg, 0,20 mg, 1 mg y 5 mg. Estas cantidades se traducen en tasas de aplicación en el campo respectivamente como 30, 120, 600 y 3.000 g por hectárea.
- 15 Se midió la eficacia de los compuestos descritos en el presente documento como nematicida mediante inspección visual del vigor del cultivo y la altura del cultivo. La evaluación del vigor del cultivo se basa en una escala de 0-100, en la que 0 es "sin vigor" y 100 es "vigor máximo". El desarrollo de la altura del cultivo se basa en una medición, en cm, por planta, excluyendo el sistema radicular.
- 20 Se realizaron evaluaciones de la fitotoxicidad evaluando cualquier posible efecto de los compuestos químicos sobre el cultivo, tal como clorosis, amarilleamiento, atrofiamiento, en comparación con el control no tratado sin nematodos. Se expresó la fitotoxicidad mediante una escala de lesión de 0-100, en la que 0 es "sin lesión" (comparable a las plantas control que no contienen nematodo) y 100 "daño máximo al cultivo, plantas muertas o necróticas". Además, se contó el número de plantas que surgieron, considerando las que no pudieron brotar ya que este es un parámetro que está vinculado a la fitotoxicidad de las plantas.
- 25 Se trataron plantas control positivo con oxamil (Vydate 5G, 5% gr) a una tasa de 40 kg fp por hectárea. Los controles negativos implicaban controles negativos sencillos (sin compuesto, con suelo infestado con nematodos; referenciado como "No tratado 1") y controles negativos sencillos (sin compuesto, suelo estéril; referenciado como "No tratado 2").

Efectos nematicidas y selectividad de plantas

- 30 Plantas de remolacha azucarera en las macetas que pertenecen al no tratado 1 (suelo infestado) mostraron los síntomas típicos de daño por *Heterodera*, es decir amarilleamiento, crecimiento atrofiado así como la presencia de quistes en las raíces. Se puntuó que el vigor del cultivo promedio era del 30%. Se midió que el desarrollo del cultivo promedio era de 4 cm. El control estéril no tratado 2 (sin compuesto, sin infestación) alcanzó valores iguales al 100% de VIGOR del cultivo y 15 cm de altura y proporcionó los criterios empleados para la selección del producto. El control positivo, Vydate, mostró un vigor del cultivo promedio del 80% y un desarrollo del cultivo de 12 cm.
- 35 Los compuestos demostraron poder lograr juntos tanto los objetivos de buenos resultados contra nematodos como buena selectividad hacia plantas de remolacha y fueron iguales a o mejores que Vydate, para al menos una o más de las dosis aplicadas.

Tabla 5

Nombre	Tasa (mg)	n.º de cultivos surgidos	vigor del cultivo	altura del cultivo
		(máx. 18)	(máx. 100%)	(cm)
XLIII	1	18	80	14
XLIII	5	18	100	15
XVI	0,05	18	90	13
XXXVI	0,05	18	70	9

XXXVI	0,2	18	100	14
XXXVI	1	18	100	15
XXXVI	5	18	90	13
XL	0,05	18	90	12
XXXVI / XLIII	0,05	18	90	12
XLIV/ XLIII	0,05	18	90	11
XLIV/ XLIII	0,2	18	90	11
XLIV/ XLIII	1	18	80	12
XLIV/ XLIII	5	18	80	12
XLIV/XIII	0,05	18	90	12
XLIV/XIII	0,2	18	90	12
XLIV/XIII	1	18	90	12
XLIV/XIII	5	18	80	12
XLIV/XXVI	0,05	18	80	11
No tratado 1		18	30	4
No tratado 2		18	100	15
VYDATE 5G	40		100	12

Ejemplo 4: Formulaciones nematocidas

Gránulo

- 5 A una mezcla de 10 partes de un compuesto tal como se describe en el presente documento, se le añadieron 30 partes de bentonita (montmorillonita), 58 partes de talco y 2 partes de sal de ligninsulfonato, 25 partes de agua, se amasaron bien, se sometieron a tratamiento final dando gránulos de 10-40 de malla con la ayuda de un granulador de extrusión y se secaron a 40-50°C para obtener gránulos.

Gránulo

- 10 Se ponen en una mezcladora rotatoria 95 partes de partículas de mineral de arcilla que tienen una distribución de diámetro de partícula de 0,2-2 mm. Mientras que se hace rotar, se pulverizan 5 partes de un compuesto tal como se describe en el presente documento sobre las partículas de mineral junto con un diluyente líquido para obtener partículas humedecidas uniformemente y entonces se secan las partículas a 40-50°C para obtener gránulos.

Concentrados emulsionables

- 15 Se mezclan 30 partes de un compuesto tal como se describe en el presente documento, 55 partes de xileno, 8 partes de polioxietilen alquil fenil éter y 7 partes alquilbencenosulfonato de calcio y se agitan para obtener una emulsión.

Polvo humedecible

- 20 Se trituran 15 partes de un compuesto tal como se describe en el presente documento, 80 partes de una mezcla de carbono blanco (polvos finos de óxido de silicio amorfo hidratado) y arcilla en polvo (1:5), 2 partes de alquilbencenosulfonato de sodio y 3 partes de condensado de formalina-alquilnaftalenosulfonato de sodio y se mezclan entre sí para obtener un polvo humedecible.

Ejemplo 5. Ensayos de campo de nematocidas

Se facilitan detalles de formulación en la tabla 6.

Tabla 6

FÓRMULA	Principio activo	Concentración de pa. *	Tipo de formulación**
XLIII	dimetilsulfamato de 5-butil-2-etilamino-6-metilpirimidin-4-ilo	250 g/l	CS
XLIV	4-ciclopropil-6-metil-N-fenilpirimidin-2-amina	75,0%	GD
XXV	3-(3,5-diclorofenil)-N-isopropil-2,4-dioximidazolidin-1-carboxamida	500 g/l	CS
XXXII	5-[2-(2-butoxietoxi)etoximetil]-6-propil-1,3-benzodioxol; 2-(2-butoxietoxi)etil 6-propilpiperonil éter	900 g/l	CS
XXXVI	(RS)-N-(2-cloro-a,a,a-trifluoro-p-tolil)-D-valinato de a-ciano-3-fenoxibencilo	250 g/l	CS
Referencia comercial			
Vydate 10L	Oxamil	10,0% p/p	CS
Referencia comercial			
Vydate 10G	Oxamil	10,0% p/p	GR
Todos los productos son estables en agua. * pa: principio activo. ** GR: gránulo; CS: Concentrado de suspensión (= concentrado fluido); GD: Gránulos dispersables en agua			

5.1. Efectos nematocidas en tomate

Sistema experimental

- 5 Se hicieron crecer tomates en campo abierto (*Lycopersicon esculentum*, variedad incas) en suelo arenoso con una población de nematodos de pudrición de la raíz natural (*Meloidogyne spp*). Muestras de suelo, recogidas antes de la plantación, contenían en promedio 113 juveniles J2 por 100 g de suelo. Se inició un programa de 5 aplicaciones con intervalos de aproximadamente 14 días dos días tras la transplantación.
- 10 Se adoptó un patrón experimental en bloques aleatorizados completos con cuatro réplicas. Además de los productos experimentales, cada prueba también incluyó un control no tratado y un tratamiento con el producto comercial convencional VYDATE 10L (10%) aplicado según las instrucciones de la etiqueta.

Se observó un buen desempeño del cultivo durante toda la duración del estudio: no se detectaron síntomas de ataque por enfermedades fúngicas o insectos sobre las hojas, así como no se descubrieron síntomas de escasez de agua.

15 Resultados

Las lecturas son el rendimiento promedio de los tomates comercializables por planta (tabla 7). Se evaluó el nivel de ataque por nematodos del sistema radicular en el momento de la cosecha mediante la puntuación de Lamberti.

Tabla 7

Tratamiento (Fórmula)	Tasa de producto*	Formación de agallas en la raíz promedio**	Rendimiento promedio de frutos comercializables°	Intervalo de formación de agallas en la raíz*	Intervalo de rendimiento de frutos comercializables°
No tratado		2,4	0,8	2,0-2,5	0,70-0,90
Vyadate 10L	1000	1,1	1,3	0,5-1,5	1,24-1,40
XLIII	400	1,1	1,28	1,0-1,5	1,12-1,42
XLIII	800	1,6	1,25	1,5-2,0	1,00-1,60
XXV	100	1,8	1,45	1,5-2,0	1,24-1,75
XXV	200	1,3	1,33	1,0-2,0	1,15-1,62
XXXVI	400	1,8	1,43	1,5-2,0	1,24-1,72
XXXVI	800	1,8	1,26	1,0-2,0	1,19-1,32
*g pa/ha : gramos de principio activo por hectárea ; ** escala de Lamberti 0-5; °: kg/planta/maceta					

Eficacia:

5 A/ Índice de agallas/raíz: El control no tratado mostró un promedio de índice de agallas/raíz de 2,4. VYDATE 10 L (1000 g/ha) mostró un promedio índice de agallas/raíz de 1,1.

B/ Rendimiento total/planta: El control no tratado tuvo un rendimiento e promedio de 0,8 kg/planta. VYDATE 10 L a 1000 g tuvo un rendimiento en promedio de 1,3 kg/planta. Todos los tratamiento eran estadísticamente diferentes del control no tratado con valores que oscilaban entre 1,28 y 1,45 kg/planta.

10 Se observó un buen desempeño del cultivo durante toda la duración del estudio: no se detectaron síntomas de ataque por enfermedades fúngicas o insectos sobre las hojas, así como no se descubrieron síntomas de escasez de agua. El vigor del cultivo para los compuestos experimentales, evaluado en dos ocasiones diferentes, no fue estadísticamente diferente al convencional comercial (=100%). La selectividad del cultivo (fitotoxicidad), evaluada en dos ocasiones diferentes, no fue estadísticamente diferente del control no tratado (=0%).

5.2. Efectos nematicidas en pepino**15 Sistema experimental**

Se hizo crecer pepino de crecimiento en tierra abierta (*Cucumis sativus cv Carine*) en suelo arenoso con una población de nematodos de pudrición de la raíz natural (*Meloidogyne spp*). Muestras de suelo, recogidas antes de la plantación, contenían en promedio 8 juveniles J2 por 100 g de suelo. Se inició un programa de 4 aplicaciones con intervalos de aproximadamente 14 días, seis días tras la transplantación.

20 Se adoptó un patrón experimental en bloques aleatorizados completos con cuatro replicas. Además de los productos experimentales, cada prueba también incluyó un control no tratado y un tratamiento con el producto comercial convencional VYDATE 10 L (10%) aplicado según las instrucciones de la etiqueta.

Resultados

25 Las lecturas son el rendimiento promedio de los tomates comercializables por planta. Se evaluó el nivel de ataque por nematodos del sistema radicular en el momento de la mediante la puntuación de Lamberti.

Tabla 8

Tratamiento (Fórmula)	Tasa de producto*	Formación de agallas en la raíz promedio**	Rendimiento promedio de frutos comercializables°	Intervalo de formación de agallas en la raíz*	Intervalo de producción de frutos comercializables°
No tratado		4,25	3,5	3-5	2,95-3,85
Vyadate 10L	1000	1,88	9,2	1,5-2	8,05-9,71
XLIII	1500	1,5	8,7	1-2	7,85-9,3
XLIV	500	2,5	7,3	2-3	6,6-7,61
XLIV	1500	2,5	8,3	2-3	7,39-9,23
XXV	500	2,75	6,7	2-4	6,22-7,32
XXV	1500	1,75	9,1	1-2	8,25-10,2
XXXVI	250	1,88	9,3	1,5-2	8,7-9,85
XXXVI	500	1,63	9,6	1-2	9,1-9,85
*g pa/ha : gramos de principio activo por hectárea ; ** escala de Lamberti 0-5; °: kg/planta/maceta					

Eficacia:

5 A/ Índice de agallas/raíz: El control no tratado mostró un promedio de índice de agallas/raíz (GI) de 4,25. Todos los demás tratamientos fueron estadísticamente diferentes del control no tratado. VYDATE 10 L (1000 g/ha) mostró un promedio de índice de agallas/raíz de 1,88.

B/ Rendimiento total/planta: El control no tratado tuvo un rendimiento en promedio de 3,5 kg/planta. Todos los tratamientos fueron estadísticamente diferentes del no tratado. VYDATE 10 L a 1000 g tuvo un rendimiento en promedio de 9,2 kg/planta.

10 5.3. Efectos nematicidas en zanahorias

Sistema experimental

Se hicieron crecer zanahorias de jardín en el campo abierto. El suelo contenía altos niveles de nematodos de raíz gruesos (*Paratrichodorus*), nematodos atrofiados (*Tylenchorhynchus spp.*), nematodos de lesión de la raíz (*Pratylenchus spp.*) y nematodos de pudrición de la raíz (*Meloidogyne spp.*).

15 Se adoptó un patrón experimental en bloques aleatorizados completos con cuatro replicas. Además de los productos experimentales, cada prueba también incluyó un control no tratado y un tratamiento con el producto comercial convencional VYDATE 10 L (10%) aplicado según las instrucciones de la etiqueta.

Resultados

20 En zanahorias, los nematodos provocan deformación tal como atrofiamiento, enanismo, retorcimiento, fraccionamiento y formación de barbas. Para estos experimentos, se consideró el porcentaje total de zanahorias deformadas, ya que no se comercializan para consumo humano y no son de interés comercial.

Se han realizado tres diferentes pruebas (tablas 9, 10 y 11), conteniendo cada una un control no tratado y un control de referencia comercial. Todos los tratamientos fueron estadísticamente diferentes del control no tratado

Tabla 9

Nombre del tratamiento	Tasa de producto*	% de deformadas totales	Intervalo de % de deformadas totales
No tratado		49,21	44,95-55,00
XLIII	500	35,53	38,14-47,83

XLIII	1500	41,34	28,43-50,45
XLIII	3000	41,02	29,81-44,92
XLIV	500	37,41	29,81-44,92
XLIV	1500	44,85	41,18-48,6
XLIV	3000	37,10	26,47-46,3
Vyadate 10G	1800	37,61	32,43-37,25
*g pa/ha : gramos de principio activo por hectárea			

Tabla 10

Nombre del tratamiento	Tasa de producto*	% de deformadas totales	Intervalo de % de deformadas totales
No tratado		45,15	37,98-50,55
XLIII + XXXII	375(B) + 125(P)	35,62	28,30-47,5
XLIII + XXXII	125(B) + 375(P)	28,68	20,00-43,59
XLIII + XXXII	2250(B) + 750(P)	33,35	27,68-39,81
XLIV + XXXII	375(B) + 125(P)	32,89	28,43-36,63
XLIV + XXXII	1125(B) + 375(P)	38,45	28,97-51,16
XLIV + XXXII	2250(B) + 750(P)	33,99	33,33-34,34
Vyadate 10G	1800	30,12	24,04-36,56
*g pa/ha : gramos de principio activo por hectárea			

Tabla 11

Tratamiento (Fórmula)	Tasa de producto*	% de deformadas totales	Intervalo de % de deformadas totales
No tratado			37,07-43,55
XXV + XXXII	375(I) + 125(P)	28,31	19,63-36,19
XXV + XXXII	1125(I) + 375(P)	26,32	22,70-29,00
XXV + XXXII	2250(I) + 750(P)	25,47	26,00-34,62
XXXVI + XXXII	185(T) + 65(P)	31,49	26-34,62
XXXVI + XXXII	375(T) + 125(P)	31,36	27,18-38,61
XXXVI + XXXII	750(T) + 250(P)	29,43	27,45-31,31
Vyadate 10G	1800	28,96	27,36-28,85
*g pa/ha : gramos de principio activo por hectárea			

REIVINDICACIONES

1. Uso de iprodiona, una sal y/o solvato de la misma, para controlar nematodos parásitos de plantas, que comprende aplicar una cantidad eficaz de iprodiona, una sal y/o solvato de la misma a una planta o parte de planta que va a protegerse o a una ubicación de la misma; en el que dicha planta se selecciona del grupo que consiste en maíz, arroz, cebada, trigo, mijo, *Acer*, *Betula*, *Prunus*, árboles frutales, *Fraxinus*, *Ulmus*, algodón, café, té, cítricos, *Vinca*, tabaco, tomate, caupí, lechuga, colza, patata, alubia, apio, cucurbitáceas, pimienta, zanahorias, berenjenas, *Allium*, berenjena, fresa, ajo, repollo, soja, banana, Rosaceae, Liliaceae, azalea y rododendro.
2. Uso según la reivindicación 1, en el que dicha iprodiona se usa en una mezcla con butóxido de piperonilo.
3. Uso según la reivindicación 1, en el que dicha ubicación es el suelo.
4. Uso según la reivindicación 1 ó 3, en el que la aplicación se produce antes de la plantación.
5. Uso según la reivindicación 1 ó 3, en el que la aplicación se produce después de la plantación.
6. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha iprodiona se usa en una mezcla con herbicidas, fungicidas, bactericidas, acaricidas, nematocidas o insecticidas.
7. Uso según la reivindicación 1 a 6, en el que dicha iprodiona se formula como una composición que comprende además al menos uno de los siguientes: estabilizante de emulsión, tensioactivo o compuesto anticongelante.
8. Uso según la reivindicación 1, en el que se usa una preparación líquida o sólida de iprodiona, una sal y/o solvato de la misma como nematocida para recubrir una semilla.
9. Uso según la reivindicación 8, en el que la preparación líquida o sólida comprende además una cantidad eficaz de butóxido de piperonilo.
10. Uso según la reivindicación 8 ó 9, en el que la semilla se recubre con la preparación líquida o sólida mezclando la semilla y la preparación líquida o sólida en un recipiente, aplicando mecánicamente la preparación líquida o sólida a la semilla, volteando la semilla en la preparación líquida o sólida, pulverizando la semilla con la preparación líquida o sólida y sumergiendo la semilla en la preparación líquida o sólida.
11. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la preparación líquida o sólida es una formulación que comprende diluyentes líquidos, aglutinantes que sirven como matriz para los compuestos, cargas para proteger las semillas y/o plastificantes para mejorar la flexibilidad, adhesión y/o la capacidad de esparcirse del recubrimiento.
12. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que la preparación líquida o sólida comprende uno o más aglutinantes que comprenden un polímero adhesivo natural o sintético que no tiene efecto fitotóxico sobre la semilla recubierta.
13. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 11 ó 12, en el que el uno o más aglutinantes se seleccionan de poli(acetatos de vinilo); copolímeros de poli(acetato de vinilo); copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA); poli(alcoholes vinílicos); copolímeros de poli(alcohol vinílico); celulosas; polivinilpirrolidonas; polisacáridos; grasas; aceites; proteínas; gomas arábicas; lacas; cloruro de vinilideno y copolímeros de cloruro de vinilideno; lignosulfonatos de calcio; copolímeros acrílicos; poli(acrilatos de vinilo); poli(óxido de etileno); polímeros y copolímeros de acrilamida; poli(acrilato de hidroxietilo), monómeros de metilacrilamida; o policloropreno.
14. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, que comprende una fase sólida continua de uno o más compuestos aglutinantes por toda la que se distribuye como fase discontinua uno o más de los compuestos.
15. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, en el que el compuesto o compuestos se usan en una mezcla con fungicidas, bactericidas, acaricidas, nematocidas o insecticidas.
16. Uso según la reivindicación 1, en el que dicha iprodiona se formula como una emulsión acuosa que comprende uno o más polímeros e iprodiona, una sal y/o solvato de la misma y sin tensioactivos, ni disolventes aromáticos.
17. Uso según la reivindicación 16, en el que el uno o más polímeros se seleccionan de copolímero de vinilpirrolidona alquilado, copolímero de polioxitileno policarboxílico que tiene un grupo ácido libre o un polímero acrílico ramificado.
18. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 17, en el que la emulsión comprende además butóxido

de piperonilo.

19. Uso según la reivindicación 1, en el que dicha iprodiona se formula como una composición de tierra de diatomeas que comprende gránulos esparcibles secos que comprenden iprodiona, una sal y/o solvato de la misma.
- 5 20. Uso según la reivindicación 19, que comprende además butóxido de piperonilo.
21. Uso según la reivindicación 19, que comprende desde el 0,005 hasta el 60% en peso de iprodiona, una sal y/o solvato de la misma.
22. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, que comprende además una composición de tensioactivo.
- 10 23. Uso según la reivindicación 22, en el que la composición de tensioactivo está presente a desde el 5 hasta el 40% en peso.
24. Uso según la reivindicación 1, en el que dicha iprodiona se formula como una formulación sólida de liberación lenta que comprende (a) del 0,1 al 80% en peso de iprodiona, una sal y/o solvato de la misma; (b) del 3 al 80% en peso de un polímero termoplástico, insoluble en agua del grupo de las polilactidas; (c) del 0 al 80% en peso de al menos un polímero termoplástico; (d) del 10 al 80% en peso de al menos una carga mineral; y (e) del 0 al 20% en peso de aditivos orgánicos o inorgánicos; siendo el total de los componentes (a) a (e) del 100%.
- 15 25. Uso según la reivindicación 24, que comprende (a) del 0,1 al 80% en peso de butóxido de piperonilo.
26. Uso según la reivindicación 24 ó 25, en el que el al menos un polímero termoplástico de (c) se selecciona de poliolefinas; polímeros de vinilo; poliacetales; poliésteres con grupos éster al menos parcialmente alifáticos; poliesteramidas; polieteramidas; poliamidas; poliesteramidas; policaprolactamas; poliimidas; poliéteres; polietercetonas; poliuretanos y policarbonatos; copolímeros de etileno/acetato de vinilo, etileno/(met)acrilatos, estireno/acrilonitrilo, estireno/butadieno, estireno/butadieno/acrilonitrilo, olefina/anhídrido maleico; colágeno, gelatina, celulosa y/o almidón.
- 20 27. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 24 a 26, en el que la al menos una carga mineral de (d) se selecciona de óxidos, hidróxidos, silicatos, carbonatos y sulfatos de calcio, magnesio, aluminio y/o titanio.
28. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 24 a 27, en el que el al menos un aditivo de (e) se selecciona de: (1) compuestos auxiliares usados convencionalmente en tecnología de extrusión; y/o (2) aditivos que afectan a la liberación del/de los compuesto(s) activo(s) que se seleccionan del grupo que comprende sustancias inorgánicas solubles en agua; sustancias orgánicas solubles en agua; tensioactivos iónicos o no iónicos; ceras, alcoholes grasos y ácidos grasos, grasas y aceites.
- 30 29. Uso según la reivindicación 1, en el que la parte de la planta se selecciona de una semilla, fruto, cuerpo fructífero, tallo, hoja, aguja, pedúnculo, brote, flor, antera, raíz, tubérculo o rizoma.
- 35 30. Uso según la reivindicación 1, en el que dicha iprodiona se formula como una composición que consiste en una cantidad eficaz nematicida de iprodiona o una sal o solvato de la misma, y opcionalmente al menos uno de los siguientes: tensioactivo, compuesto anticongelante y/o estabilizante de emulsión.