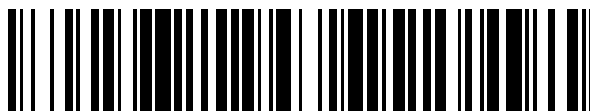


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 680**

51 Int. Cl.:
A01N 25/00 (2006.01)
A01N 65/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06723080 .5**
96 Fecha de presentación: **22.02.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1850662**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.11.2007**

54 Título: **Método para mejorar el crecimiento de plantas tolerantes o resistentes a nematodos**

30 Prioridad:
24.02.2005 US 656042 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.05.2012

73 Titular/es:
**SYNGENTA PARTICIPATIONS AG
SCHWARZWALDALLEE 215
4058 BASEL, CH**

72 Inventor/es:
LONG, David

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 381 680 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método para mejorar el crecimiento de plantas tolerantes o resistentes a nematodos

5 La presente invención se refiere a un método para mejorar las características de crecimiento de una planta tolerante o resistente a nematodos, al tratar un material de propagación vegetal de la misma con un plaguicida con propiedades nematocidas, y al material así tratado.

10 Los nematodos ocasionan daños a cosechas mediante la adhesión por alimentación directa, mediante transmisión de virus y al facilitar infecciones bacterianas y fúngicas. El daño provocado por nematodos a cosechas es a menudo inespecífico y se confunde fácilmente con una sequía, malnutrición o enfermedad. Síntomas típicos son la laxitud, el amarilleamiento del follaje y el crecimiento desigual o raquítrico.

15 Métodos para reprimir nematodos y, con ello, proteger la planta incluyen (1) el uso de nematocidas (tal como aldicarb) y fumigantes (p. ej. bromuro de metilo), (2) el uso de tratamiento con vapor del suelo, (3) el uso de prácticas de rotación de las cosechas, que es eficaz frente a nematodos que son específicos para una cosecha particular; sin embargo, nematodos que tienen diferentes hospedantes no pueden ser reprimidos por este método, y (4) el uso de cosechas resistentes o tolerantes a nematodos, que han sido desarrolladas mediante cultivo convencional o tecnología de ADN recombinante (plantas genéticamente modificadas).

20 Se ha encontrado ahora que el tratamiento de un material de propagación que posee resistencia o tolerancia a nematodos, antes de ser sembrado o plantado, con un nematocida proporciona características de crecimiento de la planta inesperadamente mejores en comparación con un nematocida empleado, por ejemplo, como un agente aplicado en el surco.

25 Por consiguiente, en un primer aspecto, la presente invención proporciona un método para mejorar las características de crecimiento tal como el rendimiento y/o vigor de una planta tolerante o resistente a nematodos, método que comprende tratar un material de propagación vegetal de la planta con un plaguicida con propiedades nematocidas, antes de ser sembrada o plantada.

30 En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un material de propagación vegetal tolerante o resistente a nematodos, tratado mediante un nematocida antes de ser sembrado o plantado.

35 La presente invención es especialmente adecuada para plantas agrónomicamente importantes, lo que se refiere a una planta que es recolectada o cultivada a escala comercial.

40 Ejemplos de plantas (o cosechas) agrónomicas de este tipo incluyen, sin limitación, algodón, maíz, cereales (incluidos trigo, cebada, centeno y arroz), hortalizas (incluidas hortalizas con frutos tales como tomates, hortalizas de bulbo, hortalizas de hojas, plantas del género Brassica y raíces de hortalizas), tréboles, legumbres (incluidas judías, habas de soja, guisantes y alfalfa), caña de azúcar, remolacha, tabaco, colza (canola), girasol, cártamo y sorgo.

45 La expresión "material de propagación vegetal" se entiende que designa todas las partes generativas de la planta tales como semillas, que se pueden utilizar para la multiplicación de esta última y material de la planta vegetativo tales como esquejes y tubérculos (por ejemplo patatas). Se pueden mencionar, p. ej., las semillas (en el sentido estricto), raíces, frutos, tubérculos, bulbos, rizomas, partes de plantas. También se pueden mencionar plantas germinadas y plantas jóvenes que se han de trasplantar después de la germinación o después del brote. Estas plantas jóvenes pueden protegerse antes del trasplante mediante un tratamiento total o parcial mediante inmersión.

50 Una planta resistente o tolerante a nematodos es una planta que es capaz de demostrar bajos niveles de alimentación por nematodos, reproducción y/o ganancias incrementadas de peso cuando se comparan con otras variedades susceptibles conocidas. Por lo tanto, una planta resistente o tolerante a nematodos es una planta que es capaz de soportar los efectos del ataque por nematodos sin morir ni padecer lesiones graves o una pérdida de la cosecha. Generalmente, plantas de este tipo poseen determinadas cualidades (por ejemplo genes) que proporcionan este soporte.

55 Un material de propagación vegetal adecuado para la presente invención es aquel que ha sido manipulado para que tenga una resistencia o tolerancia a nematodos a través de la incorporación de uno o más genes o alelos en el genoma de la planta, en donde se sabe que el gen o alelo incorporado posee resistencia o tolerancia a nematodos, o en donde no se sabe que el gen o alelo incorporado posee resistencia o tolerancia a nematodos, pero, no obstante, la planta demuestra bajos niveles de alimentación por nematodos, reproducción y ganancias de rendimiento incrementadas cuando se compara con otras variedades susceptibles conocidas. Esta respuesta demostrada de la

planta al nematodo puede estar dirigida contra un género, especie o raza específico de un nematodo y no otro o contra un cierto número de razas, especies o géneros de nematodos a los mismos o diferentes niveles de resistencia.

5 Ejemplos de semillas de algodón incluyen la variedad Stoneville Pedigreed ST5599BR que se deriva de la transformación de LA 877 (variedad de semilla de algodón de Louisiana) que tiene un solo gen recesivo para resistencia al nematodo productor de agallas. Se necesitan dos genes para completar la resistencia al nematodo productor de agallas en el algodón, pero si está presente un gen (es decir, ST5599BR), entonces la planta tiene una resistencia/tolerancia menor frente a nematodos productores de agallas. La variedad de semilla de algodón NemX es otro ejemplo de una resistencia parcial relacionada con un gen a un tipo de nematodo productor de agallas (10 *Meloidogyne incognita*).

Ejemplos de semillas de tomates son semillas resistentes al gen Mi. El gen Mi encontrado en variedades de tomates específicas confiere resistencia a nematodos productores de agallas que se derivan del locus Mi en la planta del tomate. Marina, *Lycopersicon lycopersicum*, es un ejemplo de una variedad de semilla de tomate que tiene el gen Mi que confiere resistencia a la producción de agallas. (15

Existen ejemplos de semillas de habas de soja que han incorporado una resistencia al nematodo del quiste de la soja (SCN – siglas en inglés). Existen varios loci conocidos que codifican resistencia al SCN y genotipos de habas de soja (20 específicos tienen distintas respuestas a razas de SCN particulares. La incorporación de loci de alelos de resistencia o genes específicos resistentes a SCN protege a las plantas de algunos nematodos del quiste de soja. A menudo, el alelo proporcionará protección al germoplasma de soja frente a una raza específica de nematodos y no a otros (de otra raza). Ejemplos de variedades de soja que tienen una resistencia específica a las razas de nematodos de quiste de soja son Northrup King S26-V6, S29-J6 (eficacia contra la raza 3 y eficacia moderada contra la raza 14), Garst 1212RR/N, 1812RR/N (eficacia contra la raza 3 y eficacia contra 14), Pioneer 91M90 y 92M92 (eficacia contra las razas 1 y 3) y Pioneer 93B67, 93M50, 9492, 95B53, 97B52, 92M70 (eficacia contra las razas 5 y 14) y variedad de soja Fowler (eficacia contra las razas 2, 3 y 5). Existen numerosas razas de nematodos del quiste de soja identificadas, pero típicamente sólo unas pocas se utilizan ampliamente en el desarrollo de resistencia a SCN (razas 1, 2, 3, 4, 5 y 14). (25

Una raza se define como un grupo de apareamiento genética y, a menudo, geográficamente distinto dentro de una especie y/o un grupo de agentes patógenos (p. ej. nematodos) que infestan a un conjunto dado de variedades vegetales. Existen muchas especies de nematodos que tienen una designación de la raza debida a la especificación del hospedante (raza 3 de *M. incognita* es un agente patógeno del algodón, pero no de cacahuetes, y la raza 1 de *M. arenaria* es un agente patógeno de cacahuetes pero no del algodón) o variedades dentro de un hospedante (raza 1 de *Heterodera glycines* atacará a la variedad de soja Pioneer 92M70, pero no a la variedad de soja Pioneer 92M92). (30

En una realización, el tratamiento nematicida de semillas se realiza en una variedad de semillas de algodón tal como la variedad de semillas de algodón Stoneville Pedigreed ST5599BR y la variedad de soja Fowler [*Glycine max* (L.) Merr.] (nº de reg. CV-421, PI 613195) que fue desarrollada y comercializada por USDA-ARS y la University of Tennessee Agricultural Experiment Station. (35

En otro aspecto, la presente invención se refiere también a un método para proteger a una planta o material de propagación de la misma resistente o tolerante a nematodos frente a un ataque por nematodos. (40

Se piensa que la presente invención previene el daño a la planta por parte de nematodos y, así, mejora las características del crecimiento a través de una represión mejorada de dichos nematodos. (45

La mejora en las características en crecimiento (o de crecimiento) de una planta se puede manifestar en un cierto número de diversas maneras pero, en última instancia, resulta en un mejor producto de la planta. Por ejemplo, se pueden manifestar al mejorar el rendimiento y/o vigor de la planta o calidad del producto recolectado de la planta. (50

Tal como se utiliza aquí, la frase “mejorar el rendimiento” de una planta se refiere a un incremento en el rendimiento de un producto de la planta en una cantidad mensurable frente al rendimiento del mismo producto de la planta producida bajo las mismas condiciones, pero sin la aplicación del método objeto. Se prefiere que el rendimiento se incremente en al menos aproximadamente 0,5%, más preferiblemente que el incremento sea de al menos aproximadamente 1%, incluso más preferiblemente sea de aproximadamente 2% y, todavía más preferiblemente, sea de aproximadamente 4% o mayor. El rendimiento se puede expresar en términos de una cantidad en peso o volumen de un producto de la planta sobre una cierta base. La base puede expresarse en términos de tiempo, zona de crecimiento, peso de plantas producidas, cantidad de material bruto utilizado, o similares. (55

de crecimiento, peso de plantas producidas, cantidad de material bruto utilizado, o similares. (60

Tal como se utiliza en esta memoria, la frase “mejorar el vigor” de una planta se refiere a un incremento o mejora de la tasa de vigor, o la distribución (número de plantas por unidad de superficie) o la altura de las plantas, o la cubierta vegetal o el aspecto visual (tal como un color más verde de las hojas) o la tasa de arraigamiento o el brote, o el contenido en proteínas, o la formación incrementada de vástagos, o un limbo mayor, o menos hojas basales muertas o vástagos más fuertes, o menos fertilizante necesario, o menos semillas necesarias, o más vástagos productivos o una floración más temprana o una madurez más temprana del grano o un menor encamado de la planta (volcamiento) o un desarrollo incrementado de los brotes, o una germinación más temprana, o cualquier combinación de estos factores, o cualesquiera otras ventajas familiares para una persona experta en la técnica mediante una cantidad mensurable o perceptible frente al mismo factor de la planta producida bajo las mismas condiciones, pero sin la aplicación del método objeto.

Cuando se dice que el presente método es capaz de “mejorar el rendimiento y/o vigor” de una planta, el presente método resulta en un incremento del rendimiento, tal como se describe arriba, o el vigor de la planta según se describe arriba o tanto el rendimiento como el vigor de la planta.

Una ventaja particular de la presente invención es que un material de propagación vegetal tratado con nematicidas, tal como una semilla, que tiene incorporado una resistencia/tolerancia a nematodos, así como que demuestra una mejora sorprendente en las características de crecimiento de una planta, sigue proporcionando protección frente a nematodos a altas temperaturas.

Ejemplos de plagas de nematodos incluyen las especies *Meloidogyne* spp. (por ejemplo, *Meloidogyne incognita* y *Meloidogyne javanica*), *Heterodera* spp. (por ejemplo, *Heterodera glycines*, *Heterodera schachtii*, *Heterodera avenae* y *Heterodera trifolii*), *Globodera* spp. (por ejemplo, *Globodera rostochiensis*), *Radopholus* spp. (por ejemplo, *Radopholus similis*), *Rotylenchulus* spp., *Pratylenchus* spp. (por ejemplo, *Pratylenchus neglectans* y *Pratylenchus penetrans*), *Aphenlenchoides* spp., *Helicotylenchus* spp., *Hoplolaimus* spp., *Paratrichodorus* spp., *Longidorus* spp., *Nacobbus* spp., *Subanguina* spp., *Belonlaimus* spp., *Criconemella* spp., *Criconemoides* spp., *Ditylenchus* spp., *Dolichodorus* spp., *Hemicriconemoides* spp., *Hemicycliophora* spp., *Hirschmaniella* spp., *Hypsoperine* spp., *Macroposthonia* spp., *Melinius* spp., *Punctodera* spp., *Quinisulcius* spp., *Scutellonema* spp., *Xiphinema* spp. y *Tylenchorhynchus* spp..

Un plaguicida sencillo puede tener actividad en más de una zona para la represión de plagas, por ejemplo un plaguicida puede tener actividad fungicida, insecticida y nematicida. Específicamente, aldicarb es conocido por su actividad insecticida, acaricida y nematicida, mientras que metam es conocido por su actividad insecticida, herbicida, fungicida y nematicida, y tiabendazol y captan pueden proporcionar actividad nematicida y fungicida. Por consiguiente, un nematicida, preferiblemente un nematicida para el tratamiento de material de propagación vegetal, dentro de la presente invención es un plaguicida que demuestra una represión aceptable de un nematodo tal como en el intervalo de 10-50, preferiblemente 20-45, más preferiblemente 30 a 40% de mejora en la represión de nematodos en comparación con un control no tratado (sin nematicida).

Ejemplos de nematicidas adecuados para uso en la presente invención para tratar un material de propagación vegetal son abamectina, nematicidas de carbamato (p. ej., aldicarb, carbofuran, carbosulfan, oxamilo, aldoxicarb, etoprop benomilo, alanicarb), nematicidas organosoforosos (p. ej., henamifos, fenamifos, fensulfotona, terbufos, fostiazato, dimetoato, fosfocarb, diclofention, isamidofos, fostietan, isazofos etoprofos, cadusafos, terbufos, clorpirifos, diclorofention, heterofos, isamidofos, mecarfon, forato, tionazina, triazofos, diamidafos, fostietan, fosfamidon. Abanectina, aldicarb u oxamilo es un nematicida preferido en esta invención.

El material de propagación vegetal definido en la invención se puede tratar, además de con el nematicida, con uno o más de otros plaguicidas tales como fungicidas e insecticidas.

La distribución uniforme de los ingredientes activos (nematicida o nematicidas y, opcionalmente, uno o más de otros plaguicidas) y la adherencia de los mismos a las semillas se desea durante el tratamiento del material de propagación, por ejemplo una semilla. El tratamiento podría variar desde una película fina de la formulación que contiene el o los ingredientes activos sobre un material de propagación de la planta tal como una semilla, en donde el tamaño y/o forma originales son reconocibles hasta una película gruesa (tal como un revestimiento o granulación con muchas capas de diferentes materiales (tales como soportes, por ejemplo arcillas; diferentes formulaciones tales como de otros ingredientes activos; polímeros; y colorantes) en donde la forma y/o tamaño original de la semilla ya no es reconocible.

Por consiguiente, en el segundo aspecto, el nematicida se adhiere al material de propagación tal como una semilla.

A pesar de que se piensa que el presente método se puede aplicar a una semilla en cualquier estado fisiológico, se

5 prefiere que la semilla esté en un estado lo suficientemente perdurable de modo que no produzca daño alguno durante el proceso de tratamiento. Típicamente, la semilla sería una semilla que ha sido recolectada del campo; retirada de la planta; y separada de cualquier mazorca, tallo, cáscara externa y pulpa circundante u otro material vegetal que no sea la semilla. La semilla sería preferiblemente también biológicamente estable en la medida en que el tratamiento no provocaría daño biológico a la semilla. Se piensa que el tratamiento se puede aplicar a la semilla en cualquier momento entre la recolección de la semilla y la siembra de la semilla o durante el proceso de siembra (aplicaciones dirigidas a la semilla).

10 El tratamiento de la semilla se produce en una semilla no sembrada, y la expresión "semilla no sembrada" quiere dar a entender que incluye una semilla en cualquier período entre la recolección de la semilla y la siembra de la semilla en el suelo con el fin de germinación y crecimiento de la planta.

15 El tratamiento a una semilla no sembrada no pretende dar a entender que incluye las prácticas en las que el plaguicida se aplica al suelo, sino que incluiría cualquier práctica de aplicación que tuviera como objetivo a la semilla durante el proceso de plantación.

Preferiblemente, el tratamiento se produce antes de la siembra de la semilla, de modo que la semilla sembrada ha sido pre-tratada.

20 El plaguicida (p. ej. nematicida, fungicida, insecticida) se encuentra en forma de una formulación y se puede aplicar a las semillas utilizando técnicas y máquinas de tratamiento convencionales, tales como técnicas de lecho fluido, el método del molino de rulos, dispositivos de tratamiento de semillas rotostáticos y recubridores de tambor. También pueden ser útiles otros métodos tales como lechos cónicos. Las semillas pueden ser pre-encoladas antes del revestimiento. Después del revestimiento, típicamente las semillas se secan y luego se transfieren a una máquina encoladora para el encolado. Procesos de este tipo son conocidos en la técnica.

30 Mientras que productos comerciales se formularán preferiblemente en forma de concentrados (conocidos como una composición de pre-mezcla (o concentrado, compuesto formulado (o producto)) el usuario final empleará normalmente formulaciones diluidas, que contienen opcionalmente también una o más de otras pre-mezclas de plaguicidas (conocidas como una composición de mezcla de tanque (o lista para aplicar, caldo de pulverización o suspensión)) para el tratamiento del material de propagación, pero también pueden utilizarse composiciones de pre-mezcla formuladas apropiadamente.

35 La formulación para el tratamiento del plaguicida, incluido el nematicida, puede adoptar una diversidad de formas que incluyen suspensiones, emulsiones, disoluciones o polvos espolvoreables, opcionalmente con el uso de soporte o agentes de pegajosidad poliméricos.

40 La formulación (pre-mezcla o mezcla de tanque) comprende también el nematicida y, opcionalmente, otros plaguicidas, en un tamaño de partícula específico, al menos uno de los agentes auxiliares (también conocidos como adyuvantes) habituales en la tecnología de la formulación tales como extendedores, p. ej. disolventes (p. ej. agua) o soportes sólidos o compuestos tensioactivos (surfactantes) en forma de una formulación, en la presente invención.

Ejemplos de tipos de formulaciones de pre-mezcla para el tratamiento de semillas son:

45 PH: polvos humectables para la suspensión de tratamiento de semillas
 DS: disolución para el tratamiento de semillas
 ES: emulsiones para el tratamiento de semillas
 FS: concentrado en suspensión para el tratamiento de semillas
 GA: gránulos dispersables en agua, y
 SC: suspensión en cápsulas acuosa.

50 Ejemplos de tipos de formulación adecuados para composiciones de mezcla de tanque son disoluciones, emulsiones diluidas, suspensiones o una mezcla de las mismas, y polvos espolvoreables.

55 Las composiciones de mezcla de tanque se preparan generalmente diluyendo con un disolvente (por ejemplo agua) la una o más composiciones de pre-mezcla que contienen diferentes plaguicidas y, opcionalmente, agentes auxiliares adicionales. Generalmente, se prefiere una mezcla de tanque acuosa.

60 Normalmente, una formulación de mezcla de tanque para la aplicación de tratamiento de semillas comprende 0,25 a 80%, especialmente 1 a 75% de un plaguicida, y 99,75 a 20%, especialmente 99 a 25% de un agente auxiliar sólido o líquido (que incluye, por ejemplo, un disolvente tal como agua), en donde los agentes auxiliares pueden ser un tensioactivo en una cantidad de 0 a 40%, especialmente 0,5 a 30%, basado en la formulación de la mezcla de

tanque.

5 Típicamente, una formulación de pre-mezcla para la aplicación de tratamiento de semillas comprende 0,5 a 99,9%, especialmente 1 a 95% de un plaguicida y 99,5 a 0,1%, especialmente 99 a 5% de un adyuvante sólido o líquido (que incluye, por ejemplo, un disolvente tal como agua), en donde los agentes auxiliares pueden ser un tensioactivo en una cantidad de 0 a 50%, especialmente 0,5 a 40%, basado en la formulación de la pre-mezcla. Formulaciones de pre-mezcla para el tratamiento de semillas son concentrados en suspensión acuosa.

Los Ejemplos que siguen sirven para ilustrar las formulaciones adecuadas.

10

Ejemplos de formulación

	a)	b)	c)
<u>Polvos humectables</u>			
ingrediente activo	25%	50%	75%
lignosulfonato de sodio	5%	5%	--
15 lauril-sulfato de sodio	3%	--	5%
diisobutilnaftalensulfonato de sodio	--	6%	10%
fenol polietilenglicol-éter	--	2%	--
(7-8 moles de óxido de etileno)			
ácido silícico muy dispersado	5%	10%	10%
20 caolín	62%	27%	--

El ingrediente activo se mezcla a fondo con los adyuvantes y la mezcla se muele a fondo en un molino adecuado, proporcionando polvos humectables que pueden diluirse con agua para dar suspensiones de la concentración deseada.

25

	a)	b)	c)
<u>Polvos espolvoreables</u>			
ingrediente activo	5%	6%	4%
talco	95%	--	--
30 caolín	--	94%	--
carga mineral	--	--	96%

Polvos espolvoreables listos para ser utilizados se obtienen mezclando el ingrediente activo con el soporte y moliendo la mezcla en un molino adecuado. Polvos de este tipo se pueden utilizar para secar recubrimientos de semillas.

35

	(a)	(b)
<u>Concentrados en suspensión</u>		
ingrediente activo	5%	30%
propilenglicol	10%	10%
40 etoxilatos de tristirilfenol	5%	6%
lignosulfonato de sodio	--	10%
carboximetilcelulosa	--	1%
aceite de silicona (en forma de una emulsión 1% al 75% en agua)		1%
45 pigmento de color	5%	5%
agua	74%	37%

El ingrediente activo finamente molido se mezcla íntimamente con los adyuvantes dando un concentrado en suspensión del que se pueden obtener suspensiones de cualquier dilución deseada mediante dilución con agua. Alternativamente, una suspensión de los ingredientes activos y agentes auxiliares (incluido agua) se muele en húmedo con un molino de microesferas para conseguir una formulación estable y con las características de tratamiento apropiadas.

50

En una realización, el nematocida abamectina está en forma de un concentrado en suspensión tal como una suspensión acuosa.

55

El nematocida de acuerdo con la presente invención se trata preferiblemente en una relación de 0,01 a 2, preferiblemente 0,05 a 1, especialmente 0,1 a 0,8 mg de ingrediente activo por semilla. Las relaciones específicas diferirán en función de la semilla y del nematocida, pero como un ejemplo, abamectina se trata en una semilla de algodón a razón de 0,1 a 0,2 mg de ia (ingrediente activo)/semilla, una semilla de tomate a razón de 0,3 a 0,6 mg de ia/semilla y una semilla de haba de soja a razón de 0,1 a 0,2 mg de ia/semilla.

60

El material de propagación vegetal tratado de la presente invención se puede tratar de la misma manera que el material de propagación vegetal convencional.

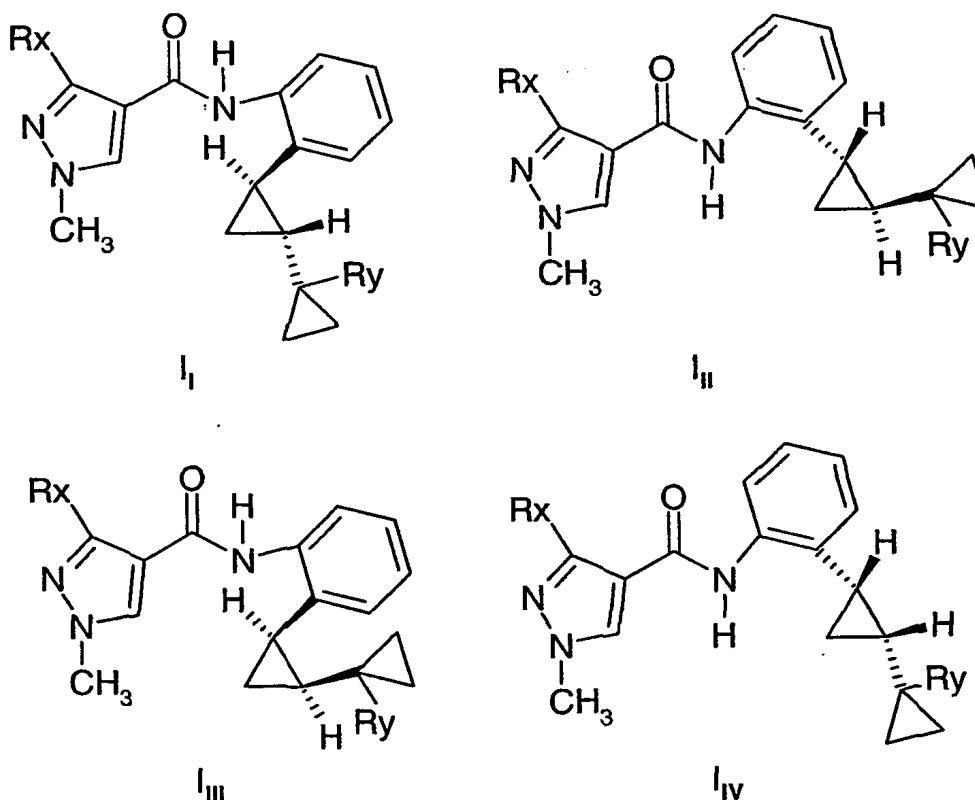
- 5 Las semillas tratadas se pueden almacenar, manipular, sembrar y cultivar de la misma manera que cualquier otra semilla tratada con plaguicidas.

La acción de un nematocida para el tratamiento de semillas tal como abamectina, se puede mejorar significativamente y adaptar a las circunstancias dadas mediante el uso de otros compuestos nematocidas para el
10 tratamiento de semillas utilizados en agricultura (ejemplos arriba mencionados).

Además, las características de crecimiento de una planta se pueden mejorar adicionalmente incorporando en el tratamiento del material de propagación uno o más de otros plaguicidas que pueden proporcionar una represión de
15 otras plagas tales como enfermedades e insectos.

Ejemplos adecuados de otros plaguicidas a utilizar en combinación con el nematocida en una mezcla previa, mezcla de tanque o en el material de propagación (p. ej. semilla), incluyen derivados de triazol, estrobilurinas, carbamatos
(incluido tiocarbamato), bencimidazoles (tiabendazol), compuestos de N-trihalometilto (captan), bencenos
20 sustituidos, carboxamidas, fenilamidas y fenilpirroles, y mezclas de los mismos; y neonicotinoides, carbamatos y piretroides.

Ejemplos específicos son acefato (2), acetamiprid (4), alfa-cipermetrina (202), azinofos-metilo (45), bifentrina (76), carbarilo (115), carboxina (120), carbofuran (118), carbosulfan (119), clorpirifos (145), clotianidina (165), ciromazina (209), deltametrina (223), dimetoato (262), benzoato de ernaectina (291), endosulfan (294), fipronil (354), furatiocarb (412), gamma-HCH (430), imidacloprid (458), isofenfos, metiocarb (530), ometoato (594), teflutrina (769), tiametoxam (792), tiacloprid (791), tiodicarb (799), azoxiestrobina (47), piraclostrobina (690), benomilo (62), benalaxilo (56), bitertanol (84), captan (114), carbendazim (116), carboxina (120), clorotalonil (142), sales de cobre (tales como sulfato de cobre (172), óxido cuproso (181), mezcla de Bordeaux (87), hidróxido de cobre (169), sulfato de cobre (tribásico) (173), oxiclورو de cobre (171) y octanoato de cobre (170)), cimoxanilo (200), ciproconazol (207), ciprodinil (208), difenoconazol (247), dimoxiestrobina, diniconazol (267), etirimol, famoxadona (322), fenoxanil (338), fluoxastrobina, fenamidona (325), fenhexamida (334), fenciclonilo (341), fluazinam (363), fluquiconazol (385), flutolanilo (396), fosetil-aluminio (407), fuberidazol (409), guazatina (422), hexaconazol (435), himexazol (447), imazalil (449), iprodiona (470), mancozeb (496), maneb (497), metalaxilo (516), metalaxilo-M (517), metconazol (525), miclobutanilo (564), nuarimol (587), siltiofam (729), oxadixilo (601), oxina-cobre (605), ácido oxolínico (606), pencicuron (620), procloraz (659), procimidona (660), pirimetanilo (705), propiconazol (675), piraclostrobina (690), piroquilon (710), quintozeno (716), tebuconazol (761), tetraconazol (778), tiabendazol (790), tiofanato-metilo (802), tiram (804), triadimenol (815), triazoxido (821), triticonazol (842), trifloxiestrobina (832), picoxiestrobina (647), ipconazol (468) y derivados de orto-ciclopropil-carboxanilida que incluyen, pero no se limitan a compuestos, estereoisómeros y mezclas de estereoisómeros de las fórmulas:



en donde

R_x es trifluorometilo o difluorometilo y

R_y es hidrógeno o metilo; o un tautómero de un compuesto de este tipo.

5 Son particularmente preferidos compuestos en donde el contenido de compuestos racémicos representa una mezcla racémica de compuestos de fórmula I_I, en donde R_x es difluorometilo y R_y es hidrógeno, y compuestos de fórmula I_{II}, en donde R_x es difluorometilo y R_y es hidrógeno, es de 65 a 99% en peso.

10 En una realización, se prefiere uno o más de benzoato de emamectina (291), metalaxilo-M (517), fipronil (354), tiametoxam (792), difenoconazol (247), azoxiestrobina (47), fluodioxonil, siltiofam (729), teflutrin (769), imidacloprid (458), tiacloprid (791), clotianidina (165), tiabendazol (790) y miclobutanilo (564).

15 Participantes en la mezcla especialmente preferidos son metalaxilo (516), metalaxilo-M (517), tiametoxam (792), difenoconazol (247), fluodioxonil, azoxiestrobina (47), siltiofam (729), teflutrin (769), imidacloprid (458), clotianidina (165), miclobutanilo y tiabendazol (790).

20 En una realización de la presente invención, la acción del nematicida de tratamiento de semillas puede mejorarse significativamente y adaptarse a las circunstancias dadas mediante el uso de otros compuestos nematicidas utilizados en agricultura, por ejemplo mediante la aplicación de los otros nematicidas al lugar de la siembra o plantación del material de propagación vegetal antes de su plantación o durante su crecimiento.

25 Ejemplos de aplicaciones nematicidas de este tipo caen dentro de cuatro grupos distintos: 1) nematicida aplicado en el surco en la plantación (por ejemplo, aldicarb en forma de Termik 15G en algodón se puede aplicar en tasas de 5 a 7 libras de producto por acre (5,6 a 7,8 kg/ha) aplicadas en el surco en el momento de la plantación; 2) nematicida aplicado como recubrimiento secundario después del brote de la planta (por ejemplo, regiones que tienen altas infestaciones de nematodos Termik 15G también se pueden aplicar durante la 2^a a 8^a fase de hoja verdadera para el desarrollo de algodón); 3) nematicida aplicado a las hojas (por ejemplo, oxamilo en forma de Vydate (oxamilo) se puede aplicar como un spray foliar después del brote de la planta para proteger a ésta frente a nematodos; y 4) fumigación del terreno (por ejemplo, bromuro de metilo y Telone (1,3-dicloropropeno) se pueden utilizar para fumigar suelos muy infestados por nematodos.

Los Ejemplos siguientes se dan a modo de ilustración y no a modo de limitación de la invención.

Ejemplos

Ejemplo 1

- 5 Se hacen crecer semillas de algodón para comparar los diferentes tratamientos con nematicidas de
 (1) tratamiento del suelo – fungicida e insecticida en una semilla: tratamiento de la semilla (a), pero luego se
 aplica aldicarb en el surco (en la plantación) a una tasa de 360 gramos de ia por acre (360 gramos por
 0,407 ha) (similar a 5 libras (2,25 kg) de producto de Temik 15G) y
 10 (2) tratamiento de las semillas – la combinación de fungicida e insecticida con abamectina en una
 semilla: tratamiento de las semillas (b).

15 Tratamiento de las semillas (a): una formulación de tratamiento de semillas se prepara diluyendo un concentrado
 fungicida que contiene 3,32% de mefenoxam (CAS nº 70630-17-0), 1,11% de fludioxonil (CAS nº 131341-86-1) y
 6,64% de azoxiestrobina (CAS nº 131860-33-8), y un concentrado insecticida que contiene 47,6% de tiametoxam en
 agua en calidad de un soporte. Esta dilución de la formulación se aplica durante uno a dos minutos a la temperatura
 ambiente a aproximadamente un kilogramo de semillas de algodón tolerantes a nematodos productores de agallas
 conocidos con un dispositivo de tratamiento de semillas Hege (Hege) a una cantidad de 0,37 mg de ingrediente
 activo (combinación de tratamientos de semillas fungicidas e insecticidas) por cada semilla individual. Las semillas
 20 tratadas se dejan secar al aire y luego se transportan y almacenan a la temperatura ambiente antes de su plantación
 (aproximadamente dos semanas).

25 Tratamiento de las semillas (b): Las formulaciones anteriores de insecticida y fungicidas (en el tratamiento de
 semillas (a)) se combinan con un concentrado de abamectina que contiene 46,3% de abamectina, en agua como
 soporte. Tiametoxam, mefenoxam, fludioxonil, azoxiestrobina y abamectina se aplican a una cantidad total de 0,52
 mg de ingrediente activo por semilla. Los fungicidas y el insecticida se aplican a la tasa dada en (a), y la abamectina
 se aplica a una tasa de 0,15 mg de ingrediente activo por semilla. Esta dilución de formulación se aplica durante uno
 a dos minutos a la temperatura ambiente hasta aproximadamente un kilogramo de la semilla de algodón utilizada en
 (a) en un dispositivo de tratamiento de semillas Hege. Se deja que las semillas tratadas se sequen al aire y se
 30 transportan y almacenan a la temperatura ambiente antes de su plantación (aproximadamente dos semanas).

35 La semilla de algodón con tolerancia a nematodos productores de agallas se utiliza para comparar los tratamientos
 (1) y (2). Semillas de algodón se tratan con formulaciones según se describe en los tratamientos de las semillas (a) y
 (b) y, después de ello, se siembran las semillas (4 semillas por pie (30,5 cm)) en parcelas con unas dimensiones de
 4 filas (una separación de fila de 36 pulgadas (91,4 cm)) por 50 pies (15 m) en un distribución en bloques completa
 aleatoria. El suelo del terreno dentro de las zonas experimentales está contaminado/infestado con nematodos
 productores de agallas antes de la plantación. Los resultados se proporcionan en la Tabla 1.

Tabla 1

Tratamientos	Rendimientos de semillas de algodón (kg/ha)	Clasificación media de las agallas*
1. Terreno tratado con nematicida (semilla tratada con insecticida y fungicida con aldicarb en aplicación en el surco)	2736	2,9
2. Semilla tratada con nematicida (semilla tratada con insecticida y fungicida, abamectina)	3314	2,4

40 *Clasificación de las agallas utilizada en una escala del 1 al 6, en que 1 es sin agallas, 2 es una a dos agallas por
 planta, 3 es tres a diez agallas por planta, 4 es once a treinta agallas por planta, 5 es treinta y una a cien agallas por
 planta y 6 es más de 100 agallas por planta

45 Los datos indican que es mejor el rendimiento de una cosecha de semillas tolerantes a nematodos tratadas con un
 nematicida antes de ser sembradas (tratamiento (2)) (incremento del 17,4% en el rendimiento) que una
 correspondiente semilla que tiene el tratamiento con nematicidas en la plantación (es decir, después de la siembra)
 (tratamiento (1)). También se observaron menos agallas (reducción del 17,2%) en una variedad resistente a
 nematodos con el nematicida para el tratamiento de semillas (tratamiento 2) que el tratamiento sin nematicida para el
 tratamiento de semillas (tratamiento 1).

50 Ejemplo 2

Se hicieron crecer semillas de habas de soja para comparar los tratamientos de las semillas con nematicidas entre
 semillas resistentes a determinadas razas de nematodos del quiste de soja (SCN) y semillas que no eran resistentes

a SCN.

Los dos conjuntos de semillas se tratan mediante tratamiento de las semillas (c) y (d) que se describen a continuación:

5 Tratamiento de las semillas (c): una formulación de tratamiento de semillas se prepara diluyendo un concentrado fungicida que contiene 1,07% de mefenoxam (CAS nº 70630-17-0) y 0,73% de fludioxonil (CAS nº 131341-86-1) en agua en calidad de un soporte. Esta dilución de la formulación se aplica durante uno a dos minutos a la temperatura ambiente a aproximadamente un kilogramo de semillas en un dispositivo de tratamiento de semillas Hege (Hege) a una cantidad de 6,5 g de ia por cada 100 kg de semillas (combinación de fungicidas). Las semillas tratadas se dejan secar al aire y se transportan y almacenan a la temperatura ambiente antes de su plantación (aproximadamente dos semanas).

15 Tratamiento de las semillas (d): Las formulaciones anteriores de fungicidas (en el tratamiento de semillas (c)) se combinan con un concentrado de abamectina que contiene 46,3% de abamectina, en agua como soporte. Mefenoxam y fludioxonil y abamectina se aplican a una cantidad total de 6,5 g de ia por cada 100 kg de semilla para los fungicidas y 0,10 mg de ia por semilla para abamectina. Esta dilución de formulación se aplica durante uno a dos minutos a la temperatura ambiente hasta aproximadamente un kilogramo de semillas en un dispositivo de tratamiento de semillas Hege. Se deja que las semillas tratadas se sequen al aire y se transportan y almacenan a la temperatura ambiente antes de su plantación (aproximadamente dos semanas).

25 Las semillas se siembran (4 semillas por pie (30,5 cm)) en parcelas con unas dimensiones de 4 filas (una separación de fila de 36 pulgadas (91,4 cm)) por 50 pies (15 m) en un distribución en bloques completa aleatoria. El suelo del terreno dentro de las zonas experimentales está contaminado/infestado con nematodos de quiste de soja antes de la plantación. Los resultados se proporcionan en la Tabla 2.

Tabla 2

Tipos de semilla	Tratamientos	Rendimientos (kg/ha)	Números de quistes por raíz*
Semilla susceptible a nematodos	tratamiento (c)	2959	615
	tratamiento (d)	2825	411
Semilla resistente al SCN	tratamiento (c)	3010	0
	tratamiento (d)	3094	0

*Número de quistes de soja en la zona de la raíz

30 Los datos en la Tabla 2 demuestran que una semilla resistente, tratada con un nematicida para el tratamiento de semillas (tratamiento (d)) proporciona el mayor rendimiento. Este incremento en el rendimiento se produjo incluso cuando los síntomas provocados por la reproducción del SCN son cero. Los datos indican que el nematicida para el tratamiento de semillas reduce la introducción inicial del nematodo que robaría a la planta la energía necesaria para el rendimiento. En el tratamiento c (fungicida sólo), la semilla de soja con resistencia a SCN incorporada limitó la reproducción con éxito de la formación de quistes, pero probablemente no limitaba el proceso de infección inicial. La introducción de nematicidas como un tratamiento para las semillas exterminó al SCN fuera de la zona de la raíz antes de la infección. Además y, de manera sorprendente, el tratamiento de semillas con nematicidas (tratamiento (d)) en una semilla resistente a nematodos proporciona un rendimiento mejorado en comparación con la ausencia del nematicida (es decir, sólo tratamiento de la semilla con fungicidas (c)), mientras que el tratamiento de semillas con nematicidas (tratamiento (d)) en una semilla susceptible proporciona un rendimiento menor que un tratamiento de las semillas con fungicida (c).

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un método para mejorar las características de crecimiento de una planta tolerante o resistente a nematodos, método que comprende tratar un material de propagación vegetal de la planta con un plaguicida con propiedades nematicidas.
- 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el material se trata también con uno o más plaguicidas adicionales.
- 10 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el plaguicida se selecciona de un fungicida y un insecticida.
- 15 4.- El método de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, en el que el plaguicida es uno o más de un derivado de triazol, estrobilurina, carbamato, bencimidazol, compuestos de N-trihalometiltio, bencenos sustituidos, carboxamidas, fenilamidas y fenilpirroles, y mezclas de los mismos; neonicotinoides, carbamatos, piretroides y compuestos de organofósforo.
- 20 5.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el plaguicida es uno o más de benzoato de emamectina, metalaxilo-M, fipronil, tiametoxam, difenoconazol, azoxiestrobina, fludioxonil, siltiofam, teflutrin, imidacloprid, clotianidina, tiabendazol y miclobutanilo.
- 25 6.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el plaguicida con propiedades nematicidas se selecciona de abamectina, aldicarb, carbofuran, carbosulfan, oxamilo, aldoxicarb, etoprop benomilo, alanicarb, henamifos, fenamifos, fensulfotona, terbufos, fostiazato, dimetoato, fosfocarb, diclofention, isamidofos, fostietan, isazofos, etoprofos, cadusafofos, terbufos, clorpirifos, diclofention, heterofos, isamidofos, mecarfona, forato, tionazina, tiazofos, diamidafofos, fostietan y fosfamidona.
- 30 7.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la planta se selecciona de algodón, maíz, cereales, hortalizas, tréboles, legumbres, caña de azúcar, remolacha, tabaco, colza, girasol, cártamo y sorgo.
- 8.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el material de propagación es una semilla.
- 35 9.- Un material de propagación vegetal tolerante o resistente a nematodos, tratado mediante un plaguicida con propiedades nematicidas.