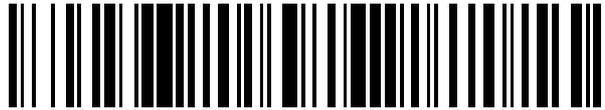


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 048**

21 Número de solicitud: 201630742

51 Int. Cl.:

A01N 53/00 (2006.01)
A01N 47/40 (2006.01)
A01G 7/00 (2006.01)
A01N 25/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

03.06.2016

30 Prioridad:

05.06.2015 JP 2015-114662

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.12.2016

71 Solicitantes:

SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED
(100.0%)
27-1, Shinkawa 2-chome,
104-8260 Chuo-ku Tokyo JP

72 Inventor/es:

HIRAO, Ayako

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Procedimiento para proteger frente a plagas de artrópodos una semilla o el cuerpo de una planta que crece a partir de la semilla**

57 Resumen:

Procedimiento para proteger frente a plagas de artrópodos una semilla o el cuerpo de una planta que crece a partir de la semilla.

Se proporciona un procedimiento excelente para la prevención de plagas de artrópodos para proteger frente a una plaga de artrópodos una semilla o el cuerpo de una planta que crece a partir de la semilla.

Un procedimiento para proteger contra una plaga de artrópodos una semilla o el cuerpo de una planta que crece a partir de una semilla, que comprende las etapas de: a) formar un surco en la tierra; b) que comprende colocar en el surco formado en la etapa anterior una semilla que conserva triacloprid al menos en su superficie y aplicar al surco formado en la etapa anterior una composición plaguicida que comprende uno o más compuestos piretroides sintéticos seleccionados del grupo I; y c) cerrar el surco, en donde el grupo I consiste en esfenvalerato, beta-cipermetrina, theta-cipermetrina, deltametrina, fenpropatrina, tau-fluvalinato, beta-ciflutrina, acrinatrina, alfa-cipermetrina, bifentrina, cicoprotrina y etofenprox.

ES 2 593 048 A2

DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA PROTEGER FRENTE A PLAGAS DE ARTRÓPODOS UNA SEMILLA O EL CUERPO DE UNA PLANTA QUE CRECE A PARTIR DE LA SEMILLA

CAMPO TÉCNICO

5

La presente invención se refiere a un procedimiento para proteger frente a una plaga de artrópodos una semilla o el cuerpo de una planta que crece a partir de una semilla.

ANTECEDENTES

10

Hasta la fecha se conocen diversos procedimientos como procedimiento para proteger frente a una plaga de artrópodos una semilla o el cuerpo de una planta que crece a partir de una semilla (véanse, por ejemplo, la publicación de patente japonesa sin examinar N° 2008-133240 y Handbook of Corn Insects. ISBN: 0-938522-76-0, 1999, Sociedad Entomológica de Estados Unidos (*Entomological Society of America*)).

15

SUMARIO

20

Con el aumento global en la demanda de las cosechas, se han realizado diversos esfuerzos con el fin de aumentar el rendimiento de los cultivos. En particular, la reducción del rendimiento de los cultivos debida a plagas de artrópodos es uno de los problemas principales y, por lo tanto, existe la necesidad de un procedimiento que sea excelente en la prevención de plagas de artrópodos para proteger frente a una plaga de artrópodos una semilla o el cuerpo de una planta que crece a partir de una semilla.

25

El presente inventor ha hallado, como resultado de un estudio concienzudo para lograr el objetivo anterior, que puede conseguirse un excelente efecto de protección de cultivos plantando una semilla tratada con tiacloprid previamente en un surco en la tierra en combinación con la aplicación al surco de una composición plaguicida que comprende compuestos piretroides sintéticos específicos, y de este modo se lleva a cabo la presente invención. Específicamente, la presente invención proporciona los puntos [1] a [9] siguientes.

30

[1] Un procedimiento para proteger frente a una plaga de artrópodos una semilla o el cuerpo de una planta que crece a partir de una semilla, que comprende las etapas de:

35

a) formar un surco en la tierra;

b) que comprende

colocar una semilla que conserva triacloprid al menos en su superficie en el surco formado en la etapa anterior y

5 aplicar al surco formado en la etapa anterior una composición plaguicida que comprende uno o más compuestos piretroides sintéticos seleccionados del grupo I; y

c) cerrar el surco,

en donde el grupo I consiste en esfenvalerato, beta-cipermetrina, theta-cipermetrina, deltametrina, fenpropatrina, tau-fluvalinato, beta-ciflutrina, acrinatrina, alfa-cipermetrina, bifentrina, cicoprotrina y etofenprox.

10

[2] El procedimiento según [1], en el que la semilla es una semilla de maíz.

[3] El procedimiento según [1] o [2], en el que la semilla que conserva tiacloprid al menos en su superficie es una semilla recubierta con una composición que comprende

15

[4] El procedimiento según uno cualquiera de [1] a [3], en el que al menos el 80 % del área superficial total de la semilla que conserva tiacloprid al menos en su superficie está recubierta con una composición que comprende tiacloprid.

20

[5] El procedimiento según uno cualquiera de [1] a [4], en el que la cantidad de tiacloprid conservada por la semilla que conserva tiacloprid al menos en su superficie es de 0,01 a 40 g por kilogramo de semilla.

25

[6] El procedimiento según uno cualquiera de [1] a [5], en el que la composición plaguicida que comprende uno o más compuestos piretroides sintéticos se encuentra en forma de un gránulo, un polvo dispersable en agua, un concentrado emulsionable, una emulsión, una suspoemulsión, una solución en aceite o un concentrado fluidizable.

30

[7] El procedimiento según uno cualquiera de [1] to [6], en el que los, uno o más, compuestos piretroides sintéticos comprenden al menos uno de fenpropatrina, bifentrina, esfenvalerato y deltametrina.

35

[8] El procedimiento según uno cualquiera de [1] a [7], en el que la cantidad de los uno o más compuestos piretroides sintéticos aplicados en la etapa b es de 5 a 5000 g por hectárea.

[9] El procedimiento según uno cualquiera de [1] a [8], en el que la relación en peso de la cantidad de tiacloprid conservada por la semilla colocada en el surco con respecto a la cantidad de los uno o más compuestos piretroides sintéticos aplicados al surco por unidad de área en la etapa b es de 1:100 a 100:1.[Efectos de la invención]

La presente invención proporciona un excelente procedimiento de prevención de plagas de artrópodos para proteger frente a una plaga de artrópodos una semilla o el cuerpo de una planta que crece a partir de la semilla.

10

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En una realización de la presente invención, el procedimiento para proteger contra una plaga de artrópodos una semilla o el cuerpo de una planta que crece a partir de una semilla comprende las etapas de:

15

a) formar un surco en el suelo;

b) que comprende

colocar en el surco formado en la etapa anterior una semilla que conserva triacloprid

20

al menos en su superficie y

aplicar al surco formado en la etapa anterior una composición plaguicida que comprende uno o más compuestos piretroides sintéticos seleccionados del grupo I (grupo I: el grupo que consiste en esfenvalerato, beta-cipermetrina, theta-cipermetrina, deltametrina, fenpropatrina, tau-fluvalinato, beta-ciflutrina, acrinatrina, alfa-cipermetrina, bifentrina, cicoprotrina y etofenprox; y

25

c) cerrar el surco.

La forma del surco formado en el suelo en la etapa a no está particularmente limitada y puede ser habitualmente un surco lineal que tenga una sección en forma de V. La profundidad del surco puede variar dependiendo de la especie de cultivo que se va a cultivar, las condiciones de la tierra de la zona de cultivo, las condiciones de cultivo, las condiciones meteorológicas y similares. Por ejemplo, en el caso de maíz, la profundidad es habitualmente de 1 a 10 cm, preferentemente de 2 a 8 cm y más preferentemente de 2 a 6 cm.

35

El surco se forma habitualmente usando un equipo agrícola tal como un arado, o se forma

mediante un componente unido a la sembradora.

En la etapa b, la colocación de una semilla que conserva tiacloprid al menos en su superficie y la aplicación de una composición plaguicida que comprende uno o más compuestos
5 piretroides sintéticos seleccionados del grupo I (en adelante en el presente documento también denominado “compuesto piretroide sintético de la presente invención”), que también se denomina en adelante en el presente documento “composición piretroide sintética de la presente invención”, puede llevarse a cabo simultáneamente o por separado. En caso de
10 llevarla a cabo por separado, la colocación de la semilla en el surco puede estar seguida de la aplicación al surco de la composición piretroide sintética de la presente invención, y la aplicación de la composición piretroide sintética de la presente invención al surco puede estar seguida de la colocación de la semilla en el surco.

El tiacloprid ((Z)-3-(6-cloro-3-piridilmetil)-1,3-tiazolidin-2-ilidenecianamida) es un compuesto
15 conocido y se describe, por ejemplo, en "The Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 1102. El tiacloprid se ha usado como insecticida y está disponible como formulación comercial o puede producirse por medio de un procedimiento conocido.

20 En la presente invención, una semilla que conserva tiacloprid al menos en su superficie significa una semilla que se ha tratado con tiacloprid previamente y puede obtenerse tratando una semilla con una composición que comprende tiacloprid (en adelante en el presente documento denominada “composición de la presente invención”). La composición de la presente invención se refiere a una formulación obtenida mezclando tiacloprid con un
25 vehículo sólido o un vehículo líquido apropiado, añadiendo a la misma un tensioactivo u otro adyuvante para formulación, si es necesario, y formulando el producto resultante en forma de un polvo dispersable en agua, un gránulo dispersable en agua, un concentrado fluidizable, una composición en polvo o similares. Al usar la composición de la presente invención suele mezclarse con un aglutinante. La composición de la presente invención
30 también puede contener un aglutinante. Los ejemplos de la composición de la presente invención que contiene un aglutinante incluyen un concentrado fluidizable para el tratamiento de semillas (FS).

Como aglutinante se usa una sustancia adhesiva que no tenga efectos fitotóxicos sobre las
35 semillas. Específicamente, puede usarse al menos uno seleccionado del grupo que consiste en los siguientes: poli(acetato de vinilo), poli(alcohol vinílico), celulosas, incluidas

5 etilcelulosa, metilcelulosa, hidroximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa y carboximetilcelulosa, polivinilpirrolidona, polisacáridos, incluidos almidón, almidón modificado, dextrina, maltodextrina, alginato y quitosano, proteínas, incluidas gelatina y zeína, goma arábiga, goma laca, lignosulfonato de calcio y un monómero de metacrilamida. La cantidad de aglutinante se encuentra habitualmente en el intervalo del 0,00005 al 5 %, preferentemente del 0,0001 al 1 % y más preferentemente del 0,0005 al 0,5 %, basado en el peso de las semillas.

10 Los ejemplos del procedimiento para el tratamiento de semillas incluyen tratamiento por embadurnado, tratamiento por inmersión, tratamiento de recubrimiento con polvo y tratamiento en gránulos. El tratamiento por embadurnado es un procedimiento en el que si es necesario la composición de la presente invención se mezcla con un aglutinante, se diluye posteriormente con agua si es necesario, se extiende sobre una semilla y se seca. El tratamiento por inmersión es un procedimiento en el que una semilla se sumerge en un líquido obtenido mezclando si es necesario la composición de la presente invención con un aglutinante y se diluye posteriormente el resultante con agua si es necesario y después se seca. El tratamiento de recubrimiento con polvo es un procedimiento tal como sigue: si es necesario la composición de la presente invención se mezcla con un aglutinante y si es necesario se procesa posteriormente dando un polvo para obtener una composición sólida, 15 y la composición sólida de la presente invención se adhiere a las semillas y se seca. El tratamiento en gránulos es un procedimiento tal como sigue: si es necesario la composición de la presente invención se mezcla con un aglutinante y si es necesario se procesa posteriormente dando un polvo para obtener una composición sólida, y la composición sólida de la presente invención se adhiere a las semillas; y el producto resultante se moldea para dar un gránulo y se seca. La semilla así obtenida es una semilla recubierta con la composición de la presente invención. En la presente invención, dicha semilla puede usarse inmediatamente después del tratamiento con la composición de la presente invención, pero habitualmente se usa uno o más días después del tratamiento. La frase "que conserva tiacloprid al menos sobre su superficie" significa que abarca no solo un estado de retención en el que el tiacloprid está adherido a la superficie de la semilla, sino también un estado de retención en que el tiacloprid penetra en el interior de la semilla a través de la superficie de la semilla. 20 25 30

35 En la presente invención, "que está recubierto" no se refiere solo a un estado en el que la superficie de la semilla está totalmente recubierta, sino que se refiere a un estado en el que la composición de la presente invención está adherida a una superficie parcial de la semilla.

Por lo tanto, no es necesario recubrir la totalidad de la superficie de una semilla. Es preferente que esté recubierta al menos el 80 % del área superficial total de una semilla y es más preferente que esté recubierta al menos el 90 % del área superficial total de una semilla. Cuando las semillas se van a tratar con un plaguicida o similar, es una práctica general añadir un colorante al plaguicida o similar para asegurarse que el plaguicida o similar se han adherido adecuadamente a las semillas. En consecuencia, tomando como ejemplo el tratamiento de adhesión de tiacloprid en la presente realización, la adición de un determinado colorante a la composición que comprende tiacloprid posibilita determinar, usando análisis por imágenes, etc., la proporción del área de retención de tiacloprid con respecto al área superficial total de la semilla, basada en la proporción del área superficial a la que se ha adherido el colorante con respecto a la superficie de la semilla.

En la presente realización, la cantidad de tiacloprid conservada por una semilla puede variar adecuadamente en función de las condiciones de cultivo del cultivo, las condiciones meteorológicas y similares, y es habitualmente de 0,01 a 40 g, preferentemente de 0,05 a 10 g y más preferentemente de 0,5 a 5 g, por kilogramo de semillas.

Ejemplos del procedimiento para colocar la semilla en el surco en la etapa b incluyen un procedimiento que implica la colocación manual y un procedimiento que implica la colocación usando una sembradora que funciona manual o mecánicamente.

En la etapa b, los ejemplos del compuesto piretroide sintético de la presente invención contenido en la composición plaguicida aplicada al surco incluye esfenvalerato, beta-cipermetrina, theta-cipermetrina, deltametrina, fenpropatrina, tau-fluvalinato, beta-ciflutrina, acrinatrina, alfa-cipermetrina, bifentrina, cicoprotrina y etofenprox. Es preferente usar esfenvalerato, deltametrina, fenpropatrina, beta-ciflutrina, alfa-cipermetrina o bifentrina, más preferente usar fenpropatrina, bifentrina, esfenvalerato o deltametrina, incluso más preferente usar esfenvalerato, deltametrina o fenpropatrina y particularmente preferente usar esfenvalerato o deltametrina.

El esfenvalerato es un compuesto conocido, y se divulga, por ejemplo, en "The Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 424. El esfenvalerato está disponible comercialmente o puede producirse mediante un procedimiento conocido.

La beta-cipermetrina es un compuesto conocido, y se divulga, por ejemplo, en "The

- Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 278. La beta-cipermetrina está disponible comercialmente o puede producirse mediante un procedimiento conocido.
- 5 La theta-cipermetrina es un compuesto conocido, y se divulga, por ejemplo, en "The Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 280. La theta-cipermetrina está disponible comercialmente o puede producirse mediante un procedimiento conocido.
- 10 La deltametrina es un compuesto conocido, y se divulga, por ejemplo, en "The Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 310. La deltametrina está disponible comercialmente o puede producirse mediante un procedimiento conocido.
- 15 La fenpropatrina es un compuesto conocido, y se divulga, por ejemplo, en "The Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 474. La fenpropatrina está disponible comercialmente o puede producirse mediante un procedimiento conocido.
- 20 El tau-fluvalinato es un compuesto conocido, y se divulga, por ejemplo, en "The Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 557. El tau-fluvalinato está disponible comercialmente o puede producirse mediante un procedimiento conocido.
- 25 La beta-ciflutrina es un compuesto conocido, y se divulga, por ejemplo, en "The Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 262. La beta-ciflutrina está disponible comercialmente o puede producirse mediante un procedimiento conocido.
- 30 La acrinatrina es un compuesto conocido, y se divulga, por ejemplo, en "The Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 17. La acrinatrina está disponible comercialmente o puede producirse mediante un procedimiento conocido.
- 35 La alfa-cipermetrina es un compuesto conocido, y se divulga, por ejemplo, en "The Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 276. La alfa-

cipermetrina está disponible comercialmente o puede producirse mediante un procedimiento conocido.

5 La bifentrina es un compuesto conocido, y se divulga, por ejemplo, en "The Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 105. La bifentrina está disponible comercialmente o puede producirse mediante un procedimiento conocido.

10 La cicoprotrina es un compuesto conocido, y se divulga, por ejemplo, en "The Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 252. La cicoprotrina está disponible comercialmente o puede producirse mediante un procedimiento conocido.

15 El etofenprox es un compuesto conocido, y se divulga, por ejemplo, en "The Pesticide Manual – 16ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-86-7", página 445. El etofenprox está disponible comercialmente o puede producirse mediante un procedimiento conocido.

20 La composición piretroide sintética usada en la presente realización puede ser el compuesto piretroide sintético de la presente invención como tal, pero es habitualmente una formulación obtenida mezclando el compuesto piretroide sintético de la presente invención con un vehículo sólido o un vehículo líquido apropiado, añadiendo a la misma un tensioactivo u otro adyuvante para formulación, si es necesario, y formulando el resultante en cualquier forma de formulación tal como un gránulo, un polvo dispersable en agua, un concentrado emulsionable, una emulsión, una suspoemulsión, una solución en aceite, un concentrado
25 fluidizable o similares.

Ejemplos de vehículos sólidos usados para formulación incluyen minerales naturales o sintéticos tales como arcilla, caolín, talco, bentonita, sericita, azufre, carbonos activos, carbonato de calcio, tierra de diatomeas, cuarzo, piedra pómez, calcita, espuma de mar,
30 dolomita, olivina, piroxeno, anfíbol, feldespato, sílice, alúmina, vermiculita y perlita, y partículas finas fabricadas de, por ejemplo, elastómero, plástico, cerámicas, metal, serrín, una mazorca, una cáscara de coco o un tronco de cigarro.

Ejemplos de vehículo líquido incluyen agua, xileno, metanol, butanol, pentanol, alcohol
35 bencílico, ciclohexanona, gamma-butirolactona, N-metil-pirrolidona, N-octil-pirrolidona, diacetato de glicol, glicoles, dimetilamidas de ácidos grasos, ácidos grasos y ésteres de

ácidos grasos. También pueden mezclarse para su uso dos o más vehículos líquidos.

Ejemplos del tensioactivo incluyen tensioactivos no iónicos, tensioactivos catiónicos, tensioactivos aniónicos y tensioactivos anfóteros y se usan uno o más de los mismos. Los
5 ejemplos de tensioactivos que pueden usarse incluyen sal de alquilsulfato, sales de ésteres de alquilsulfato, sales de alquilsulfonato, sales de alquilarilsulfonato, sales de lignosulfonato, sales de naftalensulfonato, sales de fenolsulfonato, sales de dibutilnaftalensulfonato, sales de alcohol graso-sulfato, ácido graso-alquilariléteres y compuestos de polioxietileno de los
10 mismos, polietilenglicoléteres, ésteres de polietilenglicol-ácido graso, ésteres de alcohol polioliol, derivados de alcohol de azúcar y tensioactivos a base de silicona.

Ejemplos de otro adyuvante para formulación incluyen emulsionantes, dispersantes, agentes antiespumantes, estabilizantes, antisépticos, espesantes, humectantes, adhesivos y agentes
15 colorantes.

El compuesto piretroide sintético en la composición piretroide de la presente invención aplicada en la etapa b se encuentra habitualmente del 0,005 al 75 % en peso y preferentemente del 0,01 al 50 % en peso basado en el 100 % en peso de la composición
20 piretroide sintética de la presente invención.

En el caso en el que la composición piretroide sintética de la presente invención aplicada en la etapa b se encuentre en forma de una microcápsula, un polvo dispersable en agua, un concentrado emulsionable, una emulsión, una microemulsión, una suspoemulsión, una solución en aceite, un concentrado fluidizable o un concentrado fluidizable seco, se usa una
25 dispersión acuosa obtenida dispersando la composición piretroide en agua para la aplicación al surco. En este caso, el contenido del compuesto piretroide sintético de la presente invención en la composición piretroide de la presente invención es habitualmente del 0,1 al 50 % en peso y preferentemente del 1 al 40 % en peso basado en el 100 % en peso de la composición piretroide sintética de la presente invención.

La cantidad de la dispersión acuosa aplicada en la etapa b puede variar adecuadamente en función de las condiciones posteriores de cultivo, las condiciones meteorológicas y similares, y una dispersión acuosa que tenga un contenido de 0,005 a 500 g/l se aplica habitualmente en una cantidad de 10 a 1000 litros, preferentemente de 50 a 500 litros y más
35 preferentemente de 50 a 300 litros por hectárea de tierra en la que está formado el surco.

El procedimiento de aplicación de la dispersión acuosa en la etapa b no está limitado siempre que permita la aplicación de la dispersión acuosa a un surco y, en particular, son preferentes pulverización, rociado o empapamiento.

- 5 Cuando la composición piretroide sintética de la presente invención aplicada en la etapa b es un gránulo, se aplica habitualmente sin dilución.

10 Cuando la composición piretroide sintética de la presente invención es un gránulo, puede estar en forma de un gránulo fino, un macrogránulo, un microgránulo o similares variando el tamaño de partícula del mismo. El contenido del compuesto piretroide sintético de la presente invención en un gránulo es habitualmente del 0,01 al 20 % en peso, preferentemente del 0,05 al 10 % en peso y más preferentemente del 0,1 al 5 % en peso basado en el 100 % en peso de la composición piretroide sintética de la presente invención.

15 El procedimiento para aplicar un gránulo en la etapa b no está limitado siempre que permita la aplicación del gránulo al surco y ejemplos del mismo incluyen un procedimiento que implica la aplicación manual y un procedimiento que implica la aplicación con una sembradora operada manual o mecánicamente.

20 La cantidad del compuesto piretroide sintético de la presente invención aplicado en la etapa b puede variar adecuadamente en función de las condiciones posteriores de cultivo, las condiciones meteorológicas y similares y es habitualmente de 5 a 5000 g y preferentemente de 10 a 2000 g por hectárea de tierra en la que está formado el surco.

25 En la etapa b, la relación en peso de la cantidad de tiacloprid conservada por la semilla colocada en el surco con respecto a la cantidad del compuesto piretroide sintético de la presente invención aplicado al surco por unidad de superficie es habitualmente de 1:100 a 100:1, preferentemente de 1:10 a 10:1 y más preferentemente de 1:1 a 1:5.

30 Ejemplos del procedimiento para cerrar el surco en la etapa c incluyen un procedimiento que implica echar tierra dispuesta al lado del surco dentro del surco usando un equipo agrícola tal como un arado o un componente para cerrar un surco unido a una sembradora para cerrar surcos.

35 El orden de las etapas anteriores que se llevan a cabo en la presente invención es habitualmente etapa a, etapa b y después etapa c. Una serie de etapas que incluye la etapa

a, la etapa b y la etapa c puede llevarse a cabo en continuo usando una sembradora o similar.

5 Ejemplos de cultivos a los que puede aplicarse la presente invención incluyen cultivos de cereales, pseudocereales, leguminosas, colza, remolacha azucarera, algodón, girasol y tabaco. Ejemplos de cultivos de cereales incluyen maíz, sorgo, variedad de trigo (trigo, cebada, centeno, avena y similares), arroz y mijo. Ejemplos de pseudocereales incluyen trigo sarraceno, amarantos y quinoa. Ejemplos de leguminosas incluyen soja y cacahuete. La presente invención se aplica preferentemente a cultivos de cereales y a leguminosas. La presente invención se aplica de forma más preferente a maíz, variedades de trigo, sorgo y soja.

15 En la presente realización, el cuerpo de una planta se refiere a cualquier órgano tal como un brote, una hoja, un tallo, una raíz, un rizoma, un tubérculo, un estolón y un tallo subterráneo.

Las especies mencionadas anteriormente también incluyen plantas a las que se ha impartido uno o más rasgos útiles mediante un procedimiento de cultivo tradicional o una técnica de recombinación génica, y plantas modificadas genéticamente con inserción génica obtenidas mediante cultivo. Ejemplos de rasgos útiles incluyen resistencia a herbicidas, resistencia a plagas de insectos, resistencia a enfermedades, resistencia al estrés y mejora en la calidad de cultivos modificados en su composición de residuos de ácidos grasos de aceite y grasa y similares.

25 Ejemplos específicos de plagas de artrópodos que son objetivo de la presente realización incluyen los siguientes:

Plagas de insectos de lepidópteros: gusano cortador negro (*Agrotis ipsilon*), polilla del nabo (*Agrotis segetum*);

30 Plagas de insectos de dípteros: antomiidos tales como la mosca de la semilla de maíz (*Delia platura*) y la mosca de la cebolla (*Delia antiqua*);

Plagas de insectos de coleópteros: gusanos de la raíz del maíz (*Diabrotica spp.*) tales como el gusano de la raíz del maíz occidental (*Diabrotica virgifera virgifera*) y el gusano de la raíz del maíz meridional (*Diabrotica undecimpunctata howardi*); escarabajos escarabeidos tales como el escarabajo cuproso (*Anomala cuprea*), escarabajo blanco de la caña de azúcar (*Anomala albopilosa*), escarabajo de la soja (*Anomala rufocuprea*) y el escarabajo japonés (*Popillia japonica*); gorgojos tales como el gorgojo marrón con forma de

calabaza (*Sphenophorus uniformis*); y elatéridos (*Agriotes spp.*).

La presente realización se aplica preferentemente a plagas de insectos de dípteros o plagas de insectos de coleópteros y de forma particularmente preferente se aplica a elatéridos, gusanos de la raíz del maíz y antomíidos.

EJEMPLOS

La presente invención se describirá adicionalmente a modo de Ejemplos de formulación y Ejemplos de ensayo a continuación, pero la presente invención no está limitada a estos Ejemplos. En los Ejemplos, a continuación, "parte" significa parte en peso, a menos que se indique lo contrario. Los Ejemplos de formulación ilustran procedimientos típicos para preparar una formulación usada para permitir a las semillas retener tiacloprid y procedimientos típicos para preparar una formulación usada para aplicar una composición plaguicida que comprende un compuesto piretroide sintético de la presente invención en forma de un gránulo o una dispersión acuosa a un surco.

Ejemplo de formulación 1

Se mezclaron 33,9 partes de tiacloprid, 6 partes de poli(alcohol vinílico), 1,3 partes de fosfato de polioxietilentririlo, 1,5 partes de copolímero de bloque EO/PO y polioxietileno-alcohol alifático, 5 partes de goma xantana, 6,4 partes de sílice de aluminio y magnesio, 5 partes de glicerina, 0,1 partes de una emulsión antiespumante, 0,3 partes de un antiséptico y 40,5 partes de agua desionizada en una proporción tal que se prepare una suspensión para obtener con la misma un concentrado fluidizable.

Ejemplo de formulación 2

Se mezclaron 10 partes de esfenvalerato, 3 partes de xileno, 5 partes de alcoxilato de nonilfenol, 5 partes de monoetilenglicol, 0,1 partes de un agente antiespumante, 0,05 partes de goma xantana y las partes restantes de agua para obtener 100 partes de una mezcla y la mezcla se agitó vigorosamente para obtener una emulsión.

Ejemplo de formulación 3

Se mezclaron 10 partes de fenpropatrina, 3 partes de xileno, 5 partes de alcoxilato de

nonilfenol, 5 partes de monoetilenglicol, 0,1 partes de un agente antiespumante, 0,05 partes de goma xantana y las partes restantes de agua para obtener 100 partes de una mezcla y la mezcla se agitó vigorosamente para obtener una emulsión.

5 Ejemplo de formulación 4

Se mezclaron 10 partes de bifentrina, 3 partes de xileno, 5 partes de alcoxilato de nonilfenol, 5 partes de monoetilenglicol, 0,1 partes de un agente antiespumante, 0,05 partes de goma xantana y las partes restantes de agua para obtener 100 partes de una mezcla y la mezcla se agitó vigorosamente para obtener una emulsión.

Ejemplo de formulación 5

Se mezclaron 10 partes de alfa-cipermetrina, 3 partes de xileno, 5 partes de alcoxilato de nonilfenol, 5 partes de monoetilenglicol, 0,1 partes de un agente antiespumante, 0,05 partes de goma xantana y las partes restantes de agua para obtener 100 partes de una mezcla y la mezcla se agitó vigorosamente para obtener una emulsión.

Ejemplo de formulación 6

Se disolvieron 10 mg de deltametrina en 1,8 ml de acetona en un frasco de vidrio de 10 ml, y se añadieron al frasco de vidrio 2 g de un gránulo fino de tierra de diatomeas (denominación comercial: ISOLITE CG, fabricado por ISOLITE Insulating Products Co., Ltd.), seguido por agitación del frasco vigorosamente para obtener un gránulo de deltametrina al 0,5 %.

Ejemplo de formulación 7

100 partes de una mezcla que consiste en 0,5 partes de esfenvalerato, 1 parte de óxido de silicio hidratado sintético, 1 parte de xileno, 2 partes de carbonato de calcio, 30 partes de bentonita y las partes restantes de arcilla caolín se pulverizó bien y se mezcló. Se añadió agua a la misma y el resultante se amasó bien, seguido por granulación y secado para obtener un gránulo.

Ejemplo de formulación 8

100 partes de una mezcla que consiste en 0,5 partes de beta-cipermetrina, 1 parte de óxido

de silicio hidratado sintético, 1 parte de xileno, 2 partes de carbonato de calcio, 30 partes de bentonita y las partes restantes de arcilla caolín se mezclaron bien en húmedo. Se añadió agua a la misma y el resultante se amasó bien, seguido por granulación y secado para obtener un gránulo.

5

Ejemplo de formulación 9

100 partes de una mezcla que consiste en 0,5 partes de theta-cipermetrina, 1 parte de óxido de silicio hidratado sintético, 1 parte de xileno, 2 partes de carbonato de calcio, 30 partes de bentonita y las partes restantes de arcilla caolín se mezclaron bien en húmedo. Se añadió agua a la misma y el resultante se amasó bien, seguido por granulación y secado para obtener un gránulo.

10

Ejemplo de formulación 10

15

100 partes de una mezcla que consiste en 0,5 partes de tau-fluvalinato, 1 parte de óxido de silicio hidratado sintético, 1 parte de xileno, 2 partes de carbonato de calcio, 30 partes de bentonita y las partes restantes de arcilla caolín se mezclaron bien en húmedo. Se añadió agua a la misma y el resultante se amasó bien, seguido por granulación y secado para obtener un gránulo.

20

Ejemplo de formulación 11

Se añadieron 10 partes de beta-ciflutrina a una mezcla que consistía en 6 partes de laurilsulfato de sodio, 3 partes de lignosulfonato de calcio, 30 partes de un polvo fino de óxido de silicio hidratado sintético y 51 partes de tierra de diatomeas y el resultante se agitó y se mezcló bien para obtener un polvo dispersable en agua.

25

Ejemplo de formulación 12

30

Se añadieron 10 partes de etofenprox a una mezcla que consistía en 6 partes de laurilsulfato de sodio, 3 partes de lignosulfonato de calcio, 30 partes de un polvo fino de óxido de silicio hidratado sintético y 51 partes de tierra de diatomeas y el resultante se agitó y se mezcló bien para obtener un polvo dispersable en agua.

35

Ejemplo de formulación 13

100 partes de una mezcla que consiste en 0,5 partes de beta-cliflutrina, 1 parte de óxido de silicio hidratado sintético, 1 parte de xileno, 2 partes de carbonato de calcio, 30 partes de bentonita y las partes restantes de arcilla caolín se mezclaron bien en húmedo. Se añadió
5 agua a la misma y el resultante se amasó bien, seguido por granulación y secado para obtener un gránulo.

Ejemplo de ensayo 1

10 Se embadurnaron y se trataron semillas de maíz con una dispersión acuosa preparada añadiendo agua a un concentrado fluidizable de tiacloprid (un concentrado fluidizable de 400 g/l (33,9 partes en peso), denominación comercial: Sonido, fabricado por Bayer CropScience GmbH) usando una máquina de tratamiento de semillas, denominación comercial: HEGE11, fabricada por WINTERSTEIGER) de modo que la cantidad de tiacloprid conservada por
15 semilla fuera de 0,5 mg. La cantidad de tiacloprid conservada por semilla fue equivalente a 1,3 g en términos de cantidad por kilogramo de semillas.

Un recipiente de plástico que tenía un diámetro de 7 cm y una profundidad de 12 cm se relleno con tierra y se formó un surco con forma de V que tenía una profundidad de 3 cm en
20 la superficie de la tierra. Se liberaron diez larvas de mosca de la semilla del maíz en el surco y se dispuso en el surco una semilla de maíz que conservaba tiacloprid mencionada anteriormente que se había sometido al tratamiento tres días antes de la siembra. Después, en la combinación mostrada en la tabla 1, se aplicó una dispersión acuosa de emulsión en agua (EW) de esfenvalerato (EW al 5 %, denominación comercial: Mandarin Pro, fabricada
25 por Philagro France) o una dispersión acuosa de concentrado emulsionable (EC) de deltametrina (EC al 5 %, denominación comercial: Decis 5 EC, fabricada por Bayer CropScience GmbH) al interior del surco en la cantidad descrita en la tabla 1 y se recogió tierra dispuesta al lado del surco para cerrar el surco.

30 Este maíz se cultivó en un invernadero. Esto se denomina una parcela tratada.

Por separado, se cultivo maíz del mismo modo que para la parcela tratada excepto en que la semilla de maíz no conservaba tiacloprid y que no se aplicó una dispersión acuosa que contenía la composición piretroide sintética al interior del surco. Esto se denomina una
35 parcela no tratada.

Siete días después de aplicar la semilla que retenía tiacloprid y la dispersión acuosa del compuesto piretroide sintético, se investigó el número de plantas de maíz cuya semilla había sido dañada, y el valor de prevención se calculó usando la fórmula siguiente.

5 Valor de prevención = $100 \times (1-A/B)$

A: Tasa de plantas de maíz dañadas en la parcela tratada

B: Tasa de plantas de maíz dañadas en la parcela no tratada

[Tabla 1]

Compuesto retenido por las semillas	Cantidad conservada (mg/semilla)	Compuesto piretroide sintético contenido en dispersión acuosa	Cantidad aplicada (mg/recipiente)	Valor de prevención
Tiacloprid	0,5	Esfenvalerato	0,6	100
Tiacloprid	0,5	Esfenvalerato	1,8	100
Tiacloprid	0,5	Deltametrina	0,8	100
Tiacloprid	0,5	Deltametrina	2,4	100

10

A partir de los resultados anteriores se evidencia que puede proporcionarse un efecto protector excelente sobre cultivos por medio de la presente invención.

Ejemplo de ensayo 2

15

Se embadurnaron y se trataron semillas de maíz con una dispersión acuosa preparada añadiendo agua a un concentrado fluidizable de tiacloprid (un concentrado fluidizable de 400 g/l (33,9 partes en peso), denominación comercial: Sonido, fabricado por Bayer CropScience GmbH) usando una máquina de tratamiento de semillas, denominación comercial: HEGE11, fabricada por WINTERSTEIGER) de modo que la cantidad de tiacloprid conservada por semilla fuera de 0,5 mg. La cantidad de tiacloprid conservada por semilla fue equivalente a 1,3 g en términos de cantidad por kilogramo de semillas.

20

25

Un recipiente de plástico que tenía un diámetro de 7 cm y una profundidad de 12 cm se relleno con tierra y se formó un surco con forma de V que tenía una profundidad de 3 cm en la superficie de la tierra. Se dispuso en el surco una semilla de maíz mencionada anteriormente que se había sometido a tratamiento tres días antes de la siembra. Después,

en la combinación mostrada en la tabla 2, se aplicó una dispersión acuosa de EW de esfenvalerato (EW al 5 %, denominación comercial: Mandarin Pro, fabricada por Philagro France) o una dispersión acuosa de EC de deltametrina (EC al 5 %, denominación comercial: Decis 5 EC, fabricada por Bayer CropScience GmbH) al interior del surco en la cantidad descrita en la tabla 2 y se recogió tierra dispuesta al lado del surco para cerrar el surco. Este maíz se cultivó en un invernadero.

Siete días después de aplicar la semilla que conservaba tiacloprid y la dispersión acuosa del compuesto piretroide sintético, se liberaron diez larvas eclosionadas de *Diabrotica virgifera virgifera* por planta de maíz. Esto se denomina una parcela tratada.

Por separado, se cultivo maíz del mismo modo que para la parcela tratada excepto en que la semilla de maíz no conservaba tiacloprid y que no se aplicó una dispersión acuosa que contenía la composición piretroide sintética al interior del surco. Siete días después de la siembra se liberaron diez larvas eclosionadas de *Diabrotica virgifera virgifera* por planta de maíz. Esto se denomina una parcela no tratada.

Diez días después de liberar las larvas se contó el número de larvas de *Diabrotica virgifera virgifera* supervivientes en el recipiente y se calculó una tasa ajustada de insectos muertos usando la fórmula siguiente.

$$\text{Tasa ajustada de insectos muertos} = 100 \times (1 - A/B)$$

A: Número de larvas supervivientes en la parcela tratada

B: Número de pupas en la parcela no tratada

25

[Tabla 2]

Compuesto retenido por las semillas	Cantidad conservada (mg/semilla)	Compuesto piretroide sintético contenido en dispersión acuosa	Cantidad aplicada en g/ha	Tasa ajustada de insectos muertos
Tiacloprid	0,5	Esfenvalerato	0,9	100
Tiacloprid	0,5	Deltametrina	1,2	100

A partir de los resultados anteriores se evidencia que puede proporcionarse un efecto insecticida excelente por medio de la presente invención.

30

Ejemplo de ensayo 3

Se embadurnaron y se trataron semillas de maíz con una dispersión acuosa preparada añadiendo agua a un concentrado fluidizable de tiacloprid (un concentrado fluidizable de 400 g/l (33,9 partes en peso), denominación comercial: Sonido, fabricado por Bayer CropScience GmbH) usando una máquina de tratamiento de semillas, denominación comercial: HEGE11, fabricada por WINTERSTEIGER) de modo que la cantidad de tiacloprid conservada por semilla fuera de 0,5 mg. La cantidad de tiacloprid conservada por semilla fue equivalente a 1,3 g en términos de cantidad por kilogramo de semillas.

Un recipiente de plástico que tenía un diámetro de 7 cm y una profundidad de 12 cm se relleno con tierra y se formó un surco con forma de V que tenía una profundidad de 3 cm en la superficie de la tierra. Se dispuso en el surco una semilla de maíz que conservaba tiacloprid mencionada anteriormente que se había sometido a tratamiento tres días antes de la siembra. Después, en la combinación mostrada en la tabla 3, se aplicó una dispersión acuosa de la emulsión de bifentrina obtenida en el Ejemplo de formulación 4, una dispersión acuosa de EC de fenpropatrina (EC al 30,9 %, denominación comercial: Danitol 2.4E C, fabricada por ValentUSA) o una dispersión acuosa del concentrado fluidizable de alfa-cipermetrina obtenida en el Ejemplo de formulación 5 al interior del surco en la cantidad descrita en la tabla 3, y se recogió tierra dispuesta al lado del surco para cerrar el surco.

Este maíz se cultivó en un invernadero. Esto se denomina una parcela tratada.

Siete días después de aplicar la semilla que retenía tiacloprid y la dispersión acuosa del compuesto piretroide sintético, se liberaron diez larvas eclosionadas de *Diabrotica virgifera virgifera* por planta de maíz. Esto se denomina una parcela tratada.

Por separado, se cultivo maíz del mismo modo que para la parcela tratada excepto en que la semilla de maíz no conservaba tiacloprid y que no se aplicó una dispersión acuosa que contenía la composición piretroide sintética al interior del surco. Siete días después de la siembra se liberaron diez larvas eclosionadas de *Diabrotica virgifera virgifera* por planta de maíz. Esto se denomina una parcela no tratada.

Diez días después de liberar los insectos, se investigó el número de raíces nodales de maíz dañadas y se calculó un valor de prevención usando la fórmula siguiente.

$$\text{Tasa de raíces nodales dañadas} = 100 \times (Y/X)$$

X: Número total de raíces nodales

Y: Número de raíces nodales dañadas

Valor de prevención = $100 \times (1-A/B)$

A: Tasa de raíces nodales dañadas en la parcela tratada

5 B: Tasa de raíces nodales dañadas en la parcela no tratada

[Tabla 3]

Compuesto retenido por las semillas	Cantidad conservada (mg/semilla)	Compuesto piretroide sintético contenido en dispersión acuosa	Cantidad aplicada (mg/recipiente)	Valor de prevención
Tiacloprid	0,5	Bifentrina	0,5	96
Tiacloprid	0,5	Fenpropatrina	0,6	87
Tiacloprid	0,5	Alfa-cipermetrina	1,0	85

10 A partir de los resultados anteriores se evidencia que puede proporcionarse un efecto protector excelente sobre cultivos por medio de la presente invención.

Ejemplo de ensayo 4

15 Se embadurnaron y se trataron semillas de maíz con una dispersión acuosa preparada añadiendo agua a un concentrado fluidizable de tiacloprid (un concentrado fluidizable de 400 g/l (33,9 partes en peso), denominación comercial: Sonido, fabricado por Bayer CropScience GmbH) usando una máquina de tratamiento de semillas, denominación comercial: HEGE11, fabricada por WINTERSTEIGER) de modo que la cantidad de tiacloprid conservada por semilla fuera de 0,5 mg. La cantidad de tiacloprid conservada por semilla fue equivalente a
20 1,3 g en términos de cantidad por semilla de semillas.

Un recipiente de plástico que tenía un diámetro de 7 cm y una profundidad de 12 cm se relleno con tierra y se formó un surco con forma de V que tenía una profundidad de 3 cm en la superficie de la tierra. Se liberaron diez larvas de mosca de la semilla del maíz en el surco
25 y se dispuso en el surco una semilla de maíz que conservaba tiacloprid mencionada anteriormente que se había sometido al tratamiento tres días antes de la siembra. Después, en la combinación mostrada en la tabla 4, se aplicó un gránulo de esfenvalerato obtenido en

el Ejemplo de formulación 7 o un gránulo de beta-ciflutrina obtenido en el Ejemplo de formulación 13 al interior del surco en la cantidad descrita en la tabla 4 y se recogió tierra dispuesta al lado del surco para cerrar el surco.

5 Este maíz se cultivó en un invernadero. Esto se denomina una parcela tratada.

Por separado, se cultivo maíz del mismo modo que para la parcela tratada excepto en que la semilla de maíz no conservaba tiacloprid y que no se aplicó un gránulo que contenía la composición piretroide sintética al interior del surco. Esto se denomina una parcela no
10 tratada.

Siete días después de aplicar la semilla que retenía tiacloprid y el gránulo del compuesto piretroide sintético, se investigó el número de plantas de maíz cuya semilla había sido dañada, y el valor de prevención se calculó usando la fórmula siguiente.

15

$$\text{Valor de prevención} = 100 \times (1-A/B)$$

A: Tasa de plantas de maíz dañadas en la parcela tratada

B: Tasa de plantas de maíz dañadas en la parcela no tratada

20 [Tabla 4]

Compuesto retenido por las semillas	Cantidad conservada (mg/semilla)	Compuesto piretroide sintético contenido en el gránulo	Cantidad aplicada (mg/recipiente)	Valor de prevención
Tiacloprid	0,5	Esfenvalerato	0,5	86
Tiacloprid	0,5	Esfenvalerato	1,5	100
Tiacloprid	0,5	Beta-ciflutrina	0,7	86
Tiacloprid	0,5	Beta-ciflutrina	2,1	100

A partir de los resultados anteriores se evidencia que puede proporcionarse un efecto protector excelente sobre cultivos mediante la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para proteger frente a una plaga de artrópodos una semilla o el cuerpo de una planta que crece a partir de una semilla, que comprende las etapas de:
- 5
- a) formar un surco en la tierra;
 - b) que comprende
colocar una semilla que conserva tiacloprid, al menos en su superficie, en el surco formado en la etapa anterior y
- 10
- aplicar al surco formado en la etapa anterior una composición plaguicida que comprende uno o más compuestos piretroides sintéticos seleccionados del grupo I; y
 - c) cerrar el surco,
- 15
- en donde el grupo I consiste en esfenvalerato, beta-cipermetrina, theta-cipermetrina, deltametrina, fenpropatrina, tau-fluvalinato, beta-ciflutrina, acrinatrina, alfa-cipermetrina, bifentrina, cicoprotrina y etofenprox.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la semilla es una semilla de maíz.
- 20
3. El procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la semilla que conserva tiacloprid al menos en su superficie es una semilla recubierta con una composición que comprende tiacloprid.
4. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que al menos el 80 % del área superficial total de la semilla que conserva tiacloprid al menos en su superficie está recubierta con una composición que comprende tiacloprid.
- 25
5. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la cantidad de tiacloprid conservada por la semilla que conserva tiacloprid al menos en su superficie es de 0,01 a 40 g por kilogramo de semilla.
- 30
6. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la composición plaguicida que comprende uno o más compuestos piretroides sintéticos se encuentra en forma de un gránulo, un polvo dispersable en agua, un concentrado emulsionable, una emulsión, una suspoemulsión, una solución en aceite o un concentrado fluidizable.
- 35

7. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los, uno o más, compuestos piretroides sintéticos comprenden al menos uno de fenpropatrina, bifentrina, esfenvalerato y deltametrina.

5

8. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la cantidad de los uno o más compuestos piretroides sintéticos aplicados en la etapa b es de 5 a 5000 g por hectárea.

10 9. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la relación en peso de la cantidad de tiacloprid conservada por la semilla colocada en el surco con respecto a la cantidad de los uno o más compuestos piretroides sintéticos aplicados al surco por unidad de área en la etapa b es de 1:100 a 100:1.