

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 420**

21 Número de solicitud: 201331092

51 Int. Cl.:

A01N 51/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

18.07.2013

30 Prioridad:

20.07.2012 JP 2012-161339

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.01.2014

71 Solicitantes:

**SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED
(100.0%)
27-1, Shinkawa 2-Chome
Chuo-Ku, Tokyo 104-8260 JP**

72 Inventor/es:

**SAKAMOTO, Norihisa;
OZAWA, Mayuko y
IWATA, Atsushi**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **Método para reducir los daños causados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz**

57 Resumen:

Se facilita un método para reducir los daños causados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz.

Se pueden reducir los daños ocasionados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz llevando a cabo las etapas de A) excavación de un suelo cultivado, B) siembra con maíz del surco formado en la etapa anterior, C) aplicación al surco de una dispersión acuosa o solución acuosa de uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) mencionado a continuación y D) cierre del surco.

(Grupo de compuestos (I): grupo consistente en clotianidina, tiametoxam, imidacloprid y tiacloprid).

ES 2 439 420 A1

DESCRIPCIÓN

Método para reducir los daños causados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz

5 **Antecedentes de la invención**

Campo de la invención

10 La presente invención se relaciona con un método para reducir los daños causados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz.

Descripción de la técnica relacionada

15 Con anterioridad, se han conocido diversos métodos como método para reducir los daños causados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz.

Literatura de la técnica anterior

20 Literatura no de patente

Literatura no de patente 1: Handbook of Corn Insects. ISBN: 0-938522-76-0, 1999. Entomological Society of America.

Resumen de la invención

25 En el cultivo del maíz, con la expansión mundial de la demanda de cereales, se han realizado diversos esfuerzos con objeto de aumentar el rendimiento, pero, dado que la reducción en el rendimiento debido a organismos perjudiciales, tales como plagas y malas hierbas, ha sido significativa, se ha deseado el desarrollo de un método para reducir los daños causados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz.

30 Los presentes inventores han realizado estudios para descubrir un método para reducir los daños causados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz, y como resultado han visto que se pueden reducir los daños provocados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz realizando las siguientes etapas: A) hacer un surco en un suelo cultivado (a lo que a partir de ahora se hará referencia como etapa A en algunos casos); B) sembrar con maíz el surco formado en la anterior etapa (a lo que a partir de ahora se hará referencia como etapa B en algunos casos); C) aplicar al surco una dispersión acuosa o una solución acuosa de uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) mencionado más adelante (a los que a partir de ahora se hará referencia como el presente compuesto (I) en algunos casos) (a lo que a partir de ahora se hará referencia como etapa C en algunos casos); y D) cerrar el surco (a lo que a partir de ahora se hará referencia como etapa D en algunos casos).

40 Es decir, la presente invención es como sigue:

[1] Un método para reducir los daños causados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz, cuyo método incluye las siguientes etapas:

45 A) hacer un surco en un suelo cultivado; B) sembrar con maíz el surco formado en la anterior etapa; C) aplicar al surco una dispersión acuosa o una solución acuosa de uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) mencionado más adelante; y D) cerrar el surco.

50 (Grupo de compuestos (I): grupo consistente en clotianidina, tiametoxam, imidacloprid y tiacloprid).

[2] El método según [1], donde se hace el surco a una profundidad de 1 a 10 cm.

[3] El método según [1] o [2], donde se practica el surco usando un abridor de surcos de disco.

55 [4] El método según cualquiera de [1] a [3], donde se realiza la siembra usando una sembradora neumática.

[5] El método según cualquiera de [1] a [4], donde se aplican uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) en una cantidad de 5 a 500 g por hectárea del suelo cultivado que se siembra con maíz.

60 [6] El método según cualquiera de [1] a [5], donde se aplica una dispersión acuosa o una solución acuosa de uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) en una cantidad de 10 a 1.000 litros por hectárea del suelo cultivado que se siembra con maíz.

[7] El método según cualquiera de [1] a [6], donde el tipo de aplicación es por aspersión, goteo o empapamiento.

[8] El método según cualquiera de [1] a [6], donde el tipo de aplicación es por aspersión.

5 [9] El método según cualquiera de [1] a [8], donde el organismo perjudicial es una o más plagas seleccionadas entre el grupo consistente en *Agriotes spp.*, *Diabrotica spp.*, *Agrotis spp.* y *Rhopalosiphum spp.*

[10] El método según cualquiera de [1] a [9], donde el maíz es un maíz de variedad híbrida.

10 [11] El método según cualquiera de [1] a [10], donde la semilla de maíz es una semilla de maíz tratada con uno o más fungicidas seleccionados entre el grupo consistente en fludioxonil, metalaxilo, metalaxilo-M, tiuram, triticonazol, carboxina, procloraz, prothioconazol, sedaxano, penflufen, fluxapirroxad, trifloxiestrobina, piraclostrobina y difenoconazol.

15 [12] El método según cualquiera de [1] a [11], que además incluye una etapa de aplicación de uno o más herbicidas seleccionados entre el grupo consistente en mesotriona, nicosulfurón, S-metolaclo, acetoclor, terbutilazina, sulcotriona, isoxaflutol, bromoxinil, dicamba, foramsulfurón, dimetenamid-P, rimsulfurón, bentazón, glifosato, tembotriona, pendimetalina, flufenacet, fluroxipir, petoxamid, flumioxazina, tiencarbazona-metilo y sal sódica de yodosulfurón-metilo a un suelo cultivado, antes de la etapa de realización del surco o después de la etapa de cierre del surco.

[13] El método según cualquiera de [1] a [12], donde se usa una semilla de maíz tratada con uno o más aseguradores seleccionados entre el grupo consistente en isoxadifén-etilo, furilazol, diclormid, benoxacor y ciprosulfamida en la etapa de siembra.

25 [14] El método según cualquiera de [1] a [12], donde se aplican una dispersión acuosa o una solución acuosa de uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) y uno o más aseguradores seleccionados entre el grupo consistente en isoxadifén-etilo, furilazol, diclormid, benoxacor y ciprosulfamida.

30 [15] El método según cualquiera de [1] a [12], que además incluye una etapa de aplicación al suelo cultivado de uno o más aseguradores seleccionados entre el grupo consistente en isoxadifén-etilo, furilazol, diclormid, benoxacor y ciprosulfamida antes de la etapa de preparación del surco o después de la etapa de cierre del surco.

35 [16] El método según cualquiera de [1] a [15], donde la dispersión acuosa o solución acuosa es una dispersión acuosa o solución acuosa obtenida dispersando o disolviendo en agua un polvo hidrosoluble, un polvo humectable, un gránulo dispersable en agua, un concentrado soluble, una microcápsula, un concentrado emulsionable, una emulsión concentrada, una microemulsión, una suspoemulsión, un líquido miscible en aceites, un concentrado en suspensión o un fluible seco que contiene uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I).

40 [17] El método según cualquiera de [1] a [16], donde la dispersión acuosa o solución acuosa de uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) es una dispersión acuosa o solución acuosa de clotianidina.

45 [18] El método según cualquiera de [1] a [16], donde la dispersión acuosa o solución acuosa de uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) es una dispersión acuosa o solución acuosa de imidacloprid.

Según la presente invención, se pueden prevenir los organismos perjudiciales para el cultivo del maíz, y por lo tanto se pueden reducir los daños ocasionados por organismos perjudiciales para el cultivo del maíz.

50 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

En cuanto al orden de realización de las etapas, normalmente se lleva a cabo la etapa A y luego las etapas B y C. En la etapa A, normalmente se forma un surco que tiene una sección transversal en forma de V de forma linear sobre un suelo cultivado. Se puede realizar la etapa A, seguida de la etapa B y luego de la etapa C, o se puede invertir el orden. Se pueden realizar las etapas B y C en paralelo. Normalmente, se realiza una etapa D después de las etapas B y C.

60 En la presente invención, normalmente se usa una sembradora empujada por un tractor. Como ejemplos de la sembradora, se incluyen una sembradora de tipo compuesto que incluye una parte excavadora para formar un surco, una parte de siembra para sembrar un surco de un modo ligado a la velocidad a través de una tubería procedente de la caja de una tolva llena de semillas, una parte de aplicación de un agente químico agrícola para aplicar la dispersión acuosa o solución acuosa de un modo ligado a la velocidad a través de una tubería procedente de un reservorio lleno de la dispersión acuosa o solución acuosa, una parte de cierre de surco para cerrar el surco juntando la tierra de los laterales del surco formado, etc.

- La parte excavadora de la sembradora está normalmente unida a la parte frontal de la sembradora, y se forma un surco en el suelo cultivado mediante el movimiento de un tractor. Como ejemplos de la parte excavadora, se incluyen un abridor de surcos de reja de arado y un abridor de surcos de disco, y es preferible un sistema excavador que utilice un abridor de surcos de disco que tenga una gran fuerza de corte del residuo de cultivo, que tenga una pequeña reducción en la fuerza de corte debido a la adhesión de tierra y que pueda estabilizar la profundidad del surco, en el sentido de que se puede sembrar el surco y se puede aplicar la dispersión acuosa o solución acuosa al surco uniformemente debido a la estabilización de la profundidad del surco, de tal forma que se estabiliza el efecto del agente químico.
- Se puede cambiar la profundidad del surco formado en el suelo cultivado apropiadamente dependiendo de las condiciones del suelo del sitio del cultivo de maíz, de las condiciones del cultivo de maíz a continuación y de las condiciones climatológicas, y es normalmente de 1 a 10 cm, preferiblemente de 2 a 8 cm, más preferiblemente de 2 a 6 cm.
- La parte de siembra de la sembradora está normalmente unida a la parte posterior de la parte excavadora y se siembra el surco mediante el movimiento de un tractor. Como ejemplos de la parte de siembra, se incluyen una sembradora mecánica y una sembradora neumática, y se prefiere la sembradora neumática que utiliza aire a presión, en el sentido de que la obstrucción por semillas o la pérdida de siembra es pequeña, de tal forma que se realiza la siembra de manera estable y se pueden sembrar las semillas en el surco de forma ordenada. Como ejemplos de la sembradora neumática, se incluyen una sembradora de tipo succión a vacío y una sembradora de tipo insuflador, y, con objeto de impartir pocos daños a las semillas, es preferible una sembradora de tipo succión a vacío.
- En la presente invención, se usa el presente compuesto (I), y, en particular, se usa preferiblemente clotianidina o imidacloprid.
- La clotianidina es un compuesto conocido y se describe, por ejemplo, en "The Pesticide Manual-15ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-18-8", página 229. Se obtiene este compuesto a partir de una preparación comercial o se obtiene mediante producción usando un método conocido.
- El tiametoxam es un compuesto conocido y se describe, por ejemplo, en "The Pesticide Manual-15ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-18-8", página 1112. Se obtiene este compuesto a partir de una preparación comercial o se obtiene mediante producción usando un método conocido.
- El imidacloprid es un compuesto conocido y se describe, por ejemplo, en "The Pesticide Manual-15ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-18-8", página 645. Se obtiene este compuesto a partir de una preparación comercial o se obtiene mediante producción usando un método conocido.
- El tiacloprid es un compuesto conocido y se describe, por ejemplo, en "The Pesticide Manual-15ª edición (publicado por BCPC); ISBN 978-1-901396-18-8", página 1111. Se obtiene este compuesto a partir de una preparación comercial o se obtiene mediante producción usando un método conocido.
- El presente compuesto (I) para uso en la presente invención puede ser la propia presente composición (I), pero normalmente se formula en una forma de dosificación que habitualmente se diluye con agua y se utiliza mediante mezcla del presente compuesto (I) con un soporte sólido o soporte líquido apropiado y adición de un surfactante y otros aditivos de formulación para una preparación según sea necesario. Como ejemplos de la forma de dosificación que habitualmente se diluye con agua y se utiliza, se incluyen un polvo hidrosoluble, un polvo humectable, un gránulo dispersable en agua, un concentrado soluble, una microcápsula, un concentrado emulsionable, una emulsión concentrada, una microemulsión, una suspoemulsión, un líquido miscible en aceites, un concentrado en suspensión y un fluible seco.
- Como ejemplos del soporte sólido usado en la formulación de una preparación, se incluyen minerales naturales o sintéticos, tales como arcilla, caolín, talco, bentonita, sericita, azufre, carbón activo, carbonato de calcio, tierra de diatomeas, cuarzo, piedra pómez, calcita, espuma de mar, dolomita, olivino, piroxeno, anfíbol, feldespato, sílice, alúmina, vermiculita y perlita, y granos finos de un elastómero, un plástico, una cerámica, un metal, serrín, mazorca de maíz, una cáscara de nuez de coco, un tallo de tabaco y similares.
- Como ejemplos del soporte líquido, se incluyen agua, xileno, metanol, butanol, pentanol, alcohol bencílico, ciclohexanona, gamma-butirolactona, N-metilpirrolidona, N-octilpirrolidona, diacetato de glicol, glicoles, dimetilamidas de ácidos grasos, ácidos grasos y ésteres de ácidos grasos. Se pueden mezclar y utilizar.
- Como ejemplos del surfactante, se incluyen surfactantes no iónicos, surfactantes catiónicos, surfactantes aniónicos y surfactantes anfotéricos comunes, y se usan uno o más de ellos.
- Como ejemplos del surfactante, se incluyen una sal de ácido alquilsulfúrico, una sal de éster de ácido alquilsulfúrico, una sal de ácido alquilsulfónico, una sal de ácido alquilarilsulfónico, un éster de ácido lignosulfónico, una sal de

ácido naftalenosulfónico, una sal de ácido fenolsulfónico, una sal de ácido dibutilnaftalenosulfónico, una sal de ácido sulfúrico y alcohol graso, alquil aril éteres de ácidos grasos y compuestos de polioxietileno de los mismos, éteres de polietilenglicol, ésteres de polietilenglicol y ácidos grasos, ésteres de alcoholes polihídricos, un derivado de alcohol de azúcar y un surfactante basado en silicona.

Como ejemplos de los otros aditivos de formulación para una preparación, se incluyen un emulsionador, un dispersante, un antiespumante, un estabilizador, un antiséptico y un colorante.

Como ejemplos del emulsionante preferido, se incluyen un emulsionante no iónico y un emulsionante aniónico (v.g., un éter de polioxietileno y alcohol graso, un sulfonato de alquilo y un sulfonato de arilo). Como ejemplos del dispersante, se incluyen un líquido de desecho de ácido ligninsulfuroso y metilcelulosa.

Como ejemplos del antiespumante preferido, se incluye un antiespumante basado en silicona o en estearato de magnesio.

Además, por ejemplo, se pueden añadir glicerina, etilenglicol y propilenglicol como agente anticongelante.

Se puede obtener la dispersión acuosa o solución acuosa del presente compuesto (I) que se utiliza en la etapa C de la presente invención dispersando o disolviendo el presente compuesto (I) en agua. Preferiblemente, una dispersión acuosa o solución acuosa obtenida dispersando o disolviendo en agua un polvo hidrosoluble, un polvo humectable, un gránulo dispersable en agua, un concentrado soluble, una microcápsula, un concentrado emulsionable, una emulsión concentrada, una microemulsión, una suspoemulsión, un líquido miscible en aceites, un concentrado en suspensión o un fluible seco que contiene el presente compuesto (I). La dispersión acuosa o solución acuosa puede contener un herbicida, un asegurador y similares.

La dispersión acuosa del presente compuesto (I) en la presente invención incluye un líquido formado suspendiendo el presente compuesto (I) en agua en estado sólido y un líquido formado emulsionando el presente compuesto (I) en agua en estado líquido.

La cantidad de aplicación del presente compuesto (I) en la presente invención puede ser apropiadamente cambiada dependiendo de las condiciones del cultivo de maíz a continuación y de las condiciones climatológicas, y es habitualmente de 5 a 500 g, preferiblemente de 10 a 400 g, por hectárea de suelo cultivado que se siembra con maíz.

Se puede cambiar apropiadamente la cantidad de aplicación de la dispersión acuosa o solución acuosa dependiendo de las condiciones del cultivo de maíz a continuación y de las condiciones climatológicas, y es habitualmente de 10 a 1.000 litros, preferiblemente de 50 a 500 litros, más preferiblemente de 50 a 300 litros, por hectárea de suelo cultivado que se siembra con maíz.

Normalmente, se almacena la dispersión acuosa o solución acuosa en un reservorio unido al cuerpo de un tractor o a una sembradora empujada por un tractor y se aplica, de un modo dependiente o independiente de la velocidad del vehículo, a través de una tubería procedente del reservorio con el movimiento del tractor.

El tipo de aplicación no está particularmente limitado, en la medida en que se pueda aplicar a un surco, pero se prefiere, en particular, la aspersión, el goteo o el empapamiento.

Cuando el tipo de aplicación es por aspersión, goteo o empapamiento, aplicando una presión con una bomba o ajustando la abertura de la válvula de un reservorio o manguera, se puede ajustar la cantidad de aplicación para realizar una aplicación uniforme al surco.

La parte de cierre del surco está habitualmente hecha de caucho o de hierro fundido, tiene forma de rueda y cierra el surco juntando la tierra de los laterales del surco mediante el movimiento de un tractor.

La presente invención puede reducir los daños causados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz.

En la presente invención, organismo perjudicial se refiere a plagas, malas hierbas y similares.

Como ejemplos específicos de plagas que se pueden controlar mediante la presente invención, se incluyen plagas pertenecientes a *Agriotes spp.*, *Diabrotica spp.*, *Agrotis spp.*, *Myzus spp.*, *Aphis spp.*, *Ostrinia spp.*, *Zyginidia spp.*, *Sesamia spp.*, *Oscinella spp.*, *Sitobion spp.*, *Scutigerella spp.*, *Astylus spp.*, *Rhopalosiphum spp.*, *Metopolophium spp.*, *Melanotus spp.* y *Melolontha spp.*, y la presente invención es preferiblemente aplicada como método para reducir los daños causados, en particular, por *Agriotes spp.*, *Diabrotica spp.*, *Agrotis spp.* y *Rhopalosiphum spp.*

La variedad de maíz a la que se puede aplicar la presente invención no está particularmente limitada, pero es preferible la aplicación a maíz de una variedad híbrida. Se obtiene la variedad híbrida de un primer cruce por

emparejamiento de dos tipos diferentes de variedades, y generalmente tiene características más excelentes que las de ambos parentales.

5 El maíz puede ser maíz al que se ha impartido resistencia por una técnica de ingeniería genética o por un método de reproducción por emparejamiento.

10 La semilla de maíz usada en la presente invención es preferiblemente tratada con un fungicida, y como ejemplos de fungicida se incluyen fludioxonil, metalaxilo, metalaxilo-M, tiuram, triticonazol, carboxina, procloraz, protioconazol, sedaxano, penflufén, fluxapirroxad, trifloxiestrobina, piracloestrobina y difenoconazol, y se prefieren el fludioxonil, el metalaxilo-M, el tiuram, el triticonazol, el sedaxano, el penflufén y el fluxapirroxad, y son más preferibles el fludioxonil, el metalaxilo-M y el tiuram. La semilla de maíz es utilizada después de haber sido tratada con uno o más de estos fungicidas. Alternativamente, se puede comprar y utilizar una semilla tratada comercializada.

15 Es preferible aplicar un herbicida a un suelo cultivado antes de la etapa A o después de la etapa D con objeto de suprimir la generación de malas hierbas durante el período de cultivo del maíz, y como ejemplos de herbicida se incluyen mesotriona, nicosulfurón, S-metolaclor, acetoclor, terbutilazina, sulcotriona, isoxaflutol, bromoxinil, dicamba, foramsulfurón, dimetenamid-P, rimsulfurón, bentazón, glifosato, tembotriona, pendimetalina, flufenacet, fluroxipir, petoxamida, flumioxazina, tiencarbazona-metilo, sal sódica de yodosulfurón-metilo, prosulfurón, topramezona, metosulam, cicloxidim, aclonifén, dimetenamid, florasulam, clopiralid, flazasulfurón, imazamox, MCPA, 2,4-D, linurón, propisoclor, tifensulfurón metilo y tritosulfurón; preferiblemente, mesotriona, nicosulfurón, S-metolaclor, acetoclor, terbutilazina, sulcotriona, isoxaflutol, bromoxinil, dicamba, foramsulfurón, dimetenamid-P, rimsulfurón, bentazón, glifosato, tembotriona, pendimetalina, flufenacet, fluroxipir, petoxamid, flumioxazina, tiencarbazona-metilo, sal sódica de yodosulfurón-metilo, prosulfurón, topramezona, metosulam, cicloxidim y aclonifén; más preferiblemente, mesotriona, nicosulfurón, S-metolaclor, acetoclor, terbutilazina, sulcotriona, isoxaflutol, bromoxinil, dicamba, foramsulfurón, dimetenamid-P, rimsulfurón, bentazón, glifosato, tembotriona, pendimetalina, flufenacet, fluroxipir, petoxamid, flumioxazina, tiencarbazona-metilo y sal sódica de yodosulfurón-metilo. Normalmente, se aplican uno o más de estos herbicidas. Cuando se aplican dos o más de ellos, pueden ser aplicados simultáneamente o pueden ser aplicados por separado. Cuando se aplican por separado, se pueden aplicar el mismo día u otro día.

30 En la presente invención, se puede aplicar también un asegurador en combinación con un herbicida. Como ejemplos del asegurador, se incluyen isoxadifén-etilo, furilazol, diclormid, benoxacor y cipsosulfamida. El método de aplicación del asegurador no está particularmente limitado y se puede aplicar junto con el presente compuesto (I) en la etapa C, y en este momento se puede usar sola una preparación que contenga el presente compuesto (I) y el asegurador o se pueden usar una preparación que contenga el presente compuesto (I) y una preparación que contenga el asegurador en combinación. Alternativamente, se puede aplicar el asegurador antes de la etapa A o después de la etapa D. Se puede usar una semilla de maíz tratada con el asegurador. Se puede tratar una semilla de maíz con uno o más de los aseguradores antes mencionados y usarla después, o se puede comprar y utilizar una semilla tratada comercializada.

40 Ejemplos

A continuación, se seguirá describiendo la presente invención mediante los siguientes ejemplos, pero la presente invención no se limita a estos ejemplos.

45 Ejemplo 1

50 Utilizando una sembradora neumática (abridor de surcos de disco, fabricado por Gaspardo) equipada con un rociador de potencia (denominación comercial: WJR 2525, fabricado por HONDA), se cavó un suelo cultivado a intervalos de 75 cm a una profundidad de 3 cm desde la superficie del suelo y se sembró el surco con maíz (*Zea mays*, denominación comercial: DK 440; variedad híbrida, fabricada por Monsanto) a intervalos de 13 cm. La densidad de siembra del maíz era de 100.000 semillas/ha. A continuación, se trató por aspersión el surco con una suspensión acuosa de un gránulo dispersable en agua de clotianidina (usando un gránulo dispersable al 50%, denominación comercial: Dantop 50WG, fabricado por Philagro) a razón de 100 l/ha, de tal modo que la cantidad de aplicación de clotianidina era de 50 g/ha, y se juntó luego la tierra de los laterales del surco para cerrar el surco. Se definió esto como sección de ejemplo 1.

Como comparación, se dispuso de una sección sin tratamiento, que fue sembrada con maíz sin aplicación de un gránulo dispersable en agua de clotianidina.

60 En cualquiera de las secciones, se dispusieron cuatro sitios mediante un método de bloques aleatorizado, teniendo un sitio un área de 15 m² (5 m × 3 m).

65 Para suprimir la generación de malas hierbas, se trató por aspersión la totalidad del suelo cultivado con un herbicida, un agente mixto de S-metolaclor, atrazina y mesotriona (usando 537,5 g/l de una preparación EC, denominación comercial: Lumax, fabricado por Syngenta), a razón de 3,5 l/ha en términos de cantidad de aplicación de la

preparación el mismo día que el tratamiento con el gránulo dispersable en agua de clotianidina.

A los 35 días de la aplicación del gránulo dispersable en agua de clotianidina, se investigó el número de plantas de maíz dañadas por *Agriotes spp.* en la sección de ejemplo 1 y en la sección sin tratamiento, se calculó el índice de plantas dañadas según la siguiente ecuación y se determinó luego el índice medio de plantas dañadas de las cuatro secciones de investigación.

$$\text{Índice de plantas dañadas (\%)} = [(\text{número de plantas de maíz dañadas}) / (\text{número de plantas de maíz sembradas})] \times 100$$

En la Tabla 1 se muestran los resultados.

Tabla 1

	Cantidad de aplicación de clotianidina (g/ha)	Índice de plantas dañadas (%)
Sección de ejemplo 1	50	0
Sección sin tratamiento	0	43

Ejemplo 2

Utilizando una sembradora neumática (abridor de surcos de disco, fabricado por Gaspardo) equipada con un rociador de potencia (denominación comercial: WJR 2525, fabricado por HONDA), se cavó un suelo cultivado a intervalos de 75 cm a una profundidad de 3 cm desde la superficie del suelo y se sembró el surco con maíz (*Zea mays*, denominación comercial: DK 440; variedad híbrida, fabricada por Monsanto) a intervalos de 12 cm. La densidad de siembra del maíz era de 100.000 semillas/ha. Se trató entonces el surco por aspersión con una suspensión acuosa de un gránulo dispersable en agua de clotianidina (usando un gránulo dispersable al 50%, denominación comercial: Dantop 50WG, fabricado por Philagro) a razón de 100 l/ha, de tal modo que la cantidad de aplicación de clotianidina era de 50 g/ha, y se juntó luego la tierra de los laterales del surco para cerrar el surco. Se definió esto como sección de ejemplo 2.

Como comparación, se dispuso de una sección sin tratamiento, que se sembró con maíz sin aplicación de un gránulo dispersable en agua de clotianidina.

En cualquiera de las secciones, se dispusieron cuatro sitios mediante un método de bloques aleatorizado, teniendo un sitio un área de 15 m² (5 m × 3 m).

A los 34 días de la aplicación del gránulo dispersable en agua de clotianidina, se investigó el número de plantas de maíz dañadas por *Agriotes spp.* en la sección de ejemplo 2 y en la sección sin tratamiento, se calculó el índice de plantas dañadas según la siguiente ecuación y se determinó luego el índice medio de plantas dañadas de las cuatro secciones de investigación.

$$\text{Índice de plantas dañadas (\%)} = [(\text{número de plantas de maíz dañadas}) / (\text{número de plantas de maíz sembradas})] \times 100$$

En la Tabla 2 se muestran los resultados.

Tabla 2

	Cantidad de aplicación de clotianidina (g/ha)	Índice de plantas dañadas (%)
Sección de ejemplo 2	50	7,7
Sección sin tratamiento	0	73,3

Ejemplo 3

Se cavó un suelo cultivado a intervalos de 75 cm a una profundidad de 3 cm desde la superficie del suelo y se sembró el surco con maíz (*Zea mays*, nombre de la variedad: KUBRIK; variedad híbrida) a intervalos de 17 cm. La densidad de siembra del maíz era de 78.000 semillas/ha. Se trató entonces el surco por aspersión con una suspensión acuosa de un gránulo dispersable en agua de clotianidina (usando un gránulo dispersable en agua al 50%, denominación comercial: Dantop 50WG, fabricado por Philagro) a razón de 100 l/ha, de tal modo que la cantidad de aplicación de clotianidina era de 25 g/ha, y se juntó luego la tierra de los laterales del surco para cerrar el surco. Se definió esto como sección de ejemplo 3.

Como comparación, se dispuso de una sección sin tratamiento, que se sembró con maíz sin aplicación de un gránulo dispersable en agua de clotianidina.

En cualquiera de las secciones, se dispusieron cuatro sitios mediante un método de bloques aleatorizado, teniendo un sitio un área de 54 m² (18 m × 3 m).

A los 34 días de la aplicación del gránulo dispersable en agua de clotianidina, se investigó el número de plantas de maíz dañadas por *Agriotes sordidus* en la sección de ejemplo 3 y en la sección sin tratamiento, se calculó el índice de plantas dañadas según la siguiente ecuación y se determinó luego el índice medio de plantas dañadas de las cuatro secciones de investigación.

$$\text{Índice de plantas dañadas (\%)} = [(\text{número de plantas de maíz dañadas}) / (\text{número de plantas de maíz sembradas})] \times 100$$

En la Tabla 3 se muestran los resultados.

Tabla 3

	Cantidad de aplicación de clotianidina (g/ha)	Índice de plantas dañadas (%)
Sección de ejemplo 3	25	1,8
Sección sin tratamiento	0	34,6

Ejemplo 4

Se aplicaron fosfato de amonio (N:P:K = 12:52:0) y urea (N:P:K=46:0:0), cada uno de los cuales es un fertilizante, a la superficie de un suelo cultivado a razón de 100 kg/ha y 260 kg/ha, respectivamente, y se aró el suelo cultivado.

A los 24 días de la fertilización, usando una sembradora neumática (abridor de surcos de disco) equipada con un rociador de potencia, se cavó el suelo cultivado a intervalos de 75 cm a una profundidad de 5 cm desde la superficie del suelo y se sembró el surco con maíz (*Zea mays*, nombre de la variedad: DKC 5143; variedad híbrida, fabricada por Monsanto). Se sembró el suelo cultivado a intervalos de 20 cm usando, como semilla de maíz, una tratada con un agente mixto de metalaxilo-M y fludioxonil (denominación comercial: Maxim XL, fabricado por Syngenta). La densidad de siembra del maíz era de 66.667 semillas/ha. Se trató entonces el surco por aspersión con una suspensión acuosa de un gránulo dispersable en agua de clotianidina (usando un gránulo dispersable en agua al 50%, denominación comercial: Dantop 50WG, fabricado por Philagro Company) a razón de 125 l/ha, de tal modo que la cantidad de aplicación de clotianidina era de 80 g/ha, y se juntó luego la tierra de los laterales del surco para cerrar el surco. Se definió esto como sección de ejemplo 4.

Como comparación, se dispuso de una sección sin tratamiento, que se sembró con maíz sin aplicación de un gránulo dispersable en agua de clotianidina.

En cualquiera de las secciones, se dispusieron cuatro sitios mediante un método de bloques aleatorizado, teniendo un sitio un área de 45 m² (15 m × 3 m).

A los 17 días de la aplicación del gránulo dispersable en agua de clotianidina, se investigó el número de plantas de maíz germinadas, con las dos filas centrales de cuatro filas de surcos sembrados como sección de investigación para la sección de ejemplo 4 y la sección sin tratamiento. El mismo día, con objeto de suprimir la generación de malas hierbas, se trató por aspersión la totalidad del suelo cultivado con un polvo humectable de nicosulfurón (usando 40 g/l de una preparación SC, denominación comercial: Milagro, fabricado por Syngenta) y un polvo humectable de mesotriona (usando 100 g/l de una preparación SC, denominación comercial: Callisto, fabricado por Syngenta), cada uno de los cuales es un herbicida, a razón de 0,75 l/ha y 0,25 l/ha, respectivamente, en términos de cantidad de aplicación de la preparación.

A los 165 días de la aplicación del gránulo dispersable en agua de clotianidina, se investigó el número de plantas de maíz acamadas debido a los daños causados por *Diabrotica virgifera virgifera* y *Agriotes lineatus* en los surcos de la sección de ejemplo 4 y de la sección sin tratamiento para las que se investigó el número de plantas de maíz germinadas, se calculó el índice de acame según la siguiente ecuación y se determinó luego el índice medio de acame para las cuatro secciones de investigación.

$$\text{Índice de acame (\%)} = [(\text{número de plantas de maíz acamadas}) / (\text{número de plantas de maíz germinadas})] \times 100$$

En la Tabla 4 se muestran los resultados.

Tabla 4

	Cantidad de aplicación de clotianidina (g/ha)	Índice de acame (%)
Sección de ejemplo 4	80	4
Sección sin tratamiento	0	23

Ejemplo 5

Se aplicó un fertilizante químico (N:P:K=15:15:15) a la superficie de un suelo cultivado a razón de 300 kg/ha y se aró entonces el suelo cultivado.

Con objeto de evitar la generación de malas hierbas, a los 28 días de la fertilización se trató la totalidad del suelo cultivado por aspersión con un agente mixto (usando 610 g/kg de gránulo dispersable en agua, denominación comercial: MaisTer, fabricado por Bayer CropScience) de foramsulfurón y una sal sódica de yodosulfurón-metilo, cada uno de los cuales es un herbicida, y un asegurador, isoxadifén-etilo, a razón de 0,15 l/ha en términos de cantidad de aplicación de la preparación.

A los 3 días de la aplicación de la preparación, utilizando una sembradora neumática (abridor de surcos de disco) equipada con un rociador de potencia, se cavó el suelo cultivado a intervalos de 75 cm a una profundidad de 5 cm desde la superficie del suelo y se sembró el surco con maíz (nombre de la variedad: DKC 5143; variedad híbrida, fabricada por Monsanto). Se sembró el suelo cultivado a intervalos de 20 cm utilizando, como semilla de maíz, una tratada con un agente mixto de metalaxilo-M y fludioxonil (denominación comercial: Maxim XL, fabricado por Syngenta). La densidad de siembra del maíz era de 66.667 semillas/ha. Se trató entonces el surco por aspersión con una suspensión acuosa de un gránulo dispersable en agua de clotianidina (usando un gránulo dispersable en agua al 50%, denominación comercial: Dantop 50WG, fabricado por Philagro Company) a razón de 125 l/ha, de tal modo que la cantidad de aplicación de clotianidina era de 80 g/ha, y se juntó luego la tierra de los laterales del surco para cerrar el surco. Se definió esto como sección de ejemplo 5.

Como comparación, se dispuso de una sección sin tratamiento, que se sembró con maíz sin aplicación de un gránulo dispersable en agua de clotianidina.

En cualquiera de las secciones, se dispusieron cuatro sitios mediante un método de bloques aleatorizado, teniendo un sitio un área de 45 m² (15 m × 3 m).

A los 18 días de la aplicación del gránulo dispersable en agua de clotianidina, se investigó el número de plantas de maíz germinadas, con las dos filas centrales de cuatro filas de surcos sembrados como sección de investigación para la sección de ejemplo 5 y la sección sin tratamiento.

A los 155 días de la aplicación del gránulo dispersable en agua de clotianidina, se investigó el número de plantas de maíz acamadas debido a los daños causados por *Diabrotica virgifera virgifera* y *Agriotes lineatus* en los surcos de la sección de ejemplo 5 y de la sección sin tratamiento para las que se investigó el número de plantas de maíz germinadas, se calculó el índice de acame según la siguiente ecuación y se determinó luego el índice medio de acame para las cuatro secciones de investigación.

Índice de acame (%) = [(número de plantas de maíz acamadas) / (número de plantas de maíz germinadas)] × 100

En la Tabla 5 se muestran los resultados.

Tabla 5

	Cantidad de aplicación de clotianidina (g/ha)	Índice de acame (%)
Sección de ejemplo 5	80	0
Sección sin tratamiento	0	36

Ejemplo 6

Se llenó una copa de plástico (7 cm de diámetro) que tenía un volumen de 390 ml con tierra, se formó un surco a una profundidad de 3 cm desde la superficie del suelo, se trató por goteo el surco formado con cada uno de los líquidos diluidos en agua de un polvo hidrosoluble de tiametoxam (usando una preparación al 10,0%, denominación comercial: Actara Water Soluble Powder, fabricado por Syngenta Japan K.K.), un gránulo dispersable en agua de imidacloprid (usando una preparación al 50,0%, denominación comercial: Admire Water dispersible Granule, fabricado por Bayer CropScience K.K.) y un gránulo dispersable en agua de tiacloprid (usando una preparación al 30,0%, denominación comercial: Bariard Water Dispersible Granule, fabricado por Bayer CropScience K.K.), para conseguir la cantidad de aplicación descrita en la Tabla 6, y se sembró luego con maíz (nombre de la variedad: Pioneer 32K61, variedad híbrida) a razón de un grano por copa, y se juntó la tierra de los laterales del surco para cerrar el surco. Se cultivó el maíz en un invernadero habitual.

A los 10 días de la siembra del maíz, se liberaron en cada copa 10 insectos de *Rhopalosiphum padi*. A esto se le llama una sección de tratamiento.

Por otra parte, excepto por no aplicar ningún agente químico, se cultivó maíz en un invernadero habitual del mismo

modo que en la sección de tratamiento y se liberaron 10 insectos de *Rhopalosiphum padi*. A esto se le llama una sección sin tratamiento químico.

A los 7 días de la liberación de los insectos, se investigó el número de *Rhopalosiphum padi* y se calculó el valor preventivo usando la siguiente ecuación. En la Tabla 6 se muestran los resultados.

Valor preventivo = $100 \times (A - B) / A$

A: número de insectos durante la investigación de la sección sin tratamiento químico

B: número de insectos durante la investigación de la sección de tratamiento

Tabla 6

	Cantidad de aplicación	Valor preventivo
Sección de ejemplo 6	Tiametoxam 20 g/ha	100
Sección de ejemplo 7	Tiametoxam 200 g/ha	100
Sección de ejemplo 8	Imidacloprid 20 g/ha	100
Sección de ejemplo 9	Imidacloprid 200 g/ha	100
Sección de ejemplo 10	Tiacloprid 20 g/ha	100
Sección de ejemplo 11	Tiacloprid 200 g/ha	100

Ejemplo 7

Se aplica un fertilizante químico (N:P:K=15:15:15) a la superficie de un suelo cultivado a razón de 300 kg/ha y se ara entonces el suelo cultivado.

A los 7 días de la fertilización, para suprimir la generación de malas hierbas, se trata por aspersión la superficie de la totalidad del suelo cultivado con un líquido mixto que contiene tiencarbazona-metilo e isoxaflutol, cada uno de los cuales es un herbicida, y ciprosulfamida, que es un asegurador, a razón de 150 l/ha, de tal modo que las cantidades de aplicación de la tiencarbazona-metilo, del isoxaflutol y de la ciprosulfamida son de 9,2 g/ha, 23 g/ha y 15 g/ha, respectivamente.

A los 21 días de la fertilización, utilizando una sembradora neumática (abridor de surcos de disco) equipada con un rociador de potencia, se cava el suelo cultivado a intervalos de 75 cm a una profundidad de 5 cm desde la superficie del suelo y se siembra el surco con maíz (*Zea mays*; variedad híbrida). Se siembra el surco a intervalos de 20 cm usando, como semilla de maíz, una tratada con tiuram. La densidad de siembra del maíz es de 70.000 semillas/ha. Paralelamente a la siembra de maíz, se aplica una suspensión acuosa de clotianidina al surco, de tal forma que el agente químico esté en contacto directo con la semilla. Se trata el surco por aspersión a razón de 125 l/ha, de tal modo que la cantidad de aplicación de clotianidina es de 50 g/ha, y se junta luego la tierra de los laterales del surco para cerrar el surco. A esto se le llama una sección de tratamiento.

Como comparación, se siembra el surco con maíz mediante la misma operación que en la sección de tratamiento, excepto por no aplicar la suspensión acuosa de clotianidina. A esto se le llama una sección sin tratamiento.

En cualquiera de las secciones, se disponen cuatro sitios mediante un método de bloques aleatorizado, teniendo un sitio un área de 45 m² (15 m × 3 m).

A los 17 días de la aplicación de la suspensión acuosa de clotianidina, se investiga el número de plantas de maíz germinadas, con las dos filas centrales de cuatro filas de surcos sembrados como sección de investigación para la sección de tratamiento y la sección sin tratamiento. A los 165 días de la aplicación de la suspensión acuosa de clotianidina, se investiga el número de plantas de maíz acamadas debido a los daños causados por *Diabrotica virgifera virgifera* y *Agriotes lineatus* en los surcos de la sección de tratamiento y de la sección sin tratamiento para las que se investiga el número de plantas de maíz germinadas, se calcula el índice de acame según la siguiente ecuación y se determina entonces el índice medio de acame para las cuatro secciones de investigación.

Índice de acame (%) = $[(\text{número de plantas de maíz acamadas}) / (\text{número de plantas de maíz germinadas})] \times 100$

Como resultado, la sección de tratamiento muestra un bajo índice de acame en comparación con la sección sin tratamiento, y se ve que en ella los daños ocasionados por organismos perjudiciales para el cultivo del maíz son reducidos.

Ejemplo 8

Se aplica un fertilizante químico (N:P:K=15:15:15) a la superficie de un suelo cultivado a razón de 300 kg/ha y se ara entonces el suelo cultivado.

A los 7 días de la fertilización, para suprimir la generación de malas hierbas, se trata por aspersión la superficie de la totalidad del suelo cultivado con un líquido mixto que contiene tiencarbazona-metilo e isoxaflutol, cada uno de los cuales es un herbicida, y ciprosulfamida, que es un asegurador, a razón de 150 l/ha, de tal modo que las cantidades de aplicación de tiencarbazona-metilo, isoxaflutol y ciprosulfamida son de 9,2 g/ha, 23 g/ha y 15 g/ha, respectivamente.

A los 21 días de la fertilización, utilizando una sembradora neumática (abridor de surcos de disco) equipada con un rociador de potencia, se cava el suelo cultivado a intervalos de 75 cm a una profundidad de 3 cm desde la superficie del suelo y se siembra el surco con maíz (*Zea mays*; variedad híbrida). Se siembra el surco a intervalos de 20 cm usando, como semilla de maíz, una tratada con tiuram. La densidad de siembra del maíz es de 70.000 semillas/ha. Paralelamente a la siembra del maíz, se aplica una suspensión acuosa de imidacloprid al surco, de tal forma que el agente químico esté en contacto directo con la semilla. Se trata el surco por aspersión a razón de 125 l/ha, de tal modo que la cantidad de aplicación de imidacloprid es de 120 g/ha, y se junta luego la tierra de los laterales del surco para cerrar el surco. A esto se le llama una sección de tratamiento.

Como comparación, se siembra el surco con maíz mediante la misma operación que en la sección de tratamiento, excepto por no aplicar la suspensión acuosa de imidacloprid. A esto se le llama una sección sin tratamiento.

En cualquiera de las secciones, se dispone de cuatro sitios mediante un método de bloques aleatorizado, teniendo un sitio un área de 45 m² (15 m × 3 m).

A los 17 días de la aplicación de la suspensión acuosa de imidacloprid, se investiga el número de plantas de maíz germinadas, con las dos filas centrales de cuatro filas de surcos sembrados como sección de investigación para la sección de tratamiento y la sección sin tratamiento. A los 165 días de la aplicación de la suspensión acuosa de imidacloprid, se investiga el número de plantas de maíz acamadas debido a los daños producidos por *Diabrotica virgifera virgifera* y *Agriotes lineatus* en los surcos de la sección de tratamiento y de la sección sin tratamiento para las que se investiga el número de plantas de maíz germinadas, se calcula el índice de acame según la siguiente ecuación y se determina luego el índice medio de acame para las cuatro secciones de investigación.

Índice de acame (%) = [(número de plantas de maíz acamadas) / (número de plantas de maíz germinadas)] × 100

Como resultado, la sección de tratamiento muestra un bajo índice de acame en comparación con la sección sin tratamiento, y se ve que en ella los daños ocasionados por organismos perjudiciales para el cultivo del maíz son reducidos.

Ejemplo 9

Se aplica un fertilizante químico (N:P:K=15:15:15) a la superficie de un suelo cultivado a razón de 300 kg/ha y se ara entonces el suelo cultivado.

A los 7 días de la fertilización, para suprimir la generación de malas hierbas, se trata por aspersión la superficie de la totalidad del suelo cultivado con un líquido mixto que contiene tiencarbazona-metilo e isoxaflutol, cada uno de los cuales es un herbicida, a razón de 150 l/ha, de tal modo que las cantidades de aplicación de tiencarbazona-metilo e isoxaflutol son de 9,2 g/ha y 23 g/ha.

A los 21 días de la fertilización, utilizando una sembradora neumática (abridor de surcos de disco) equipada con un rociador de potencia, se cava el suelo cultivado a intervalos de 75 cm a una profundidad de 5 cm desde la superficie del suelo y se siembra el surco con maíz (*Zea mays*; variedad híbrida). Se siembra el surco a intervalos de 20 cm usando, como semilla de maíz, una tratada con tiuram y ciprosulfamida. La densidad de siembra del maíz es de 70.000 semillas/ha. Paralelamente a la siembra del maíz, se aplica una suspensión acuosa de clotianidina al surco, de tal modo que el agente químico esté en contacto directo con la semilla. Se trata el surco por aspersión a razón de 125 l/ha, de tal forma que la cantidad de aplicación de clotianidina es de 50 g/ha, y se junta luego la tierra de los laterales del surco para cerrar el surco. A esto se le llama una sección de tratamiento.

Como comparación, se siembra el surco con maíz mediante la misma operación que en la sección de tratamiento, excepto por no aplicar la suspensión acuosa de clotianidina. A esto se le llama una sección sin tratamiento.

En cualquiera de las secciones, se disponen cuatro sitios mediante un método de bloques aleatorizado, teniendo un sitio un área de 45 m² (15 m × 3 m).

A los 17 días de la aplicación de la suspensión acuosa de clotianidina, se investiga el número de plantas de maíz germinadas, con las dos filas centrales de cuatro filas de surcos sembrados como sección de investigación para la sección de tratamiento y la sección sin tratamiento. A los 165 días de la aplicación de la suspensión acuosa de clotianidina, se investiga el número de plantas de maíz acamadas debido a los daños producidos por *Diabrotica virgifera virgifera* y *Agriotes lineatus* en los surcos de la sección de tratamiento y de la sección sin tratamiento para las que se investiga el número de plantas de maíz germinadas, se calcula el índice de acame según la siguiente

ecuación y se determina luego el índice medio de acame para las cuatro secciones de investigación.

Índice de acame (%) = [(número de plantas de maíz acamadas) / (número de plantas de maíz germinadas)] × 100

- 5 Como resultado, la sección de tratamiento muestra un bajo índice de acame en comparación con la sección sin tratamiento, y se ve que en ella los daños ocasionados por organismos perjudiciales para el cultivo del maíz son reducidos.

Ejemplo 10

- 10 Se aplica un fertilizante químico (N:P:K=15:15:15) a la superficie de un suelo cultivado a razón de 300 kg/ha y se ara entonces el suelo cultivado.

- 15 A los 7 días de la fertilización, para suprimir la generación de malas hierbas, se trata por aspersión la superficie de la totalidad del suelo cultivado con un líquido mixto que contiene tiencarbazona-metilo e isoxaflutol, cada uno de los cuales es un herbicida, a razón de 150 l/ha, de tal modo que las cantidades de aplicación de tiencarbazona-metilo e isoxaflutol son de 9,2 g/ha y 23 g/ha, respectivamente.

- 20 A los 21 días de la fertilización, utilizando una sembradora neumática (abridor de surcos de disco) equipada con un rociador de potencia, se cava el suelo cultivado a intervalos de 75 cm a una profundidad de 3 cm desde la superficie del suelo y se siembra el surco con maíz (*Zea mays*; variedad híbrida). Se siembra el surco a intervalos de 20 cm usando, como semilla de maíz, una tratada con tiuram. La densidad de siembra del maíz es de 70.000 semillas/ha. Paralelamente a la siembra del maíz, se aplica una suspensión acuosa de imidacloprid y ciprosumfamid, que es un asegurador, al surco, de tal forma que el agente químico esté en contacto directo con la semilla. Se trata por aspersión el surco a razón de 125 l/ha, de tal modo que las cantidades de aplicación de imidacloprid y ciprosumfamid son de 120 g/ha y 15 g/ha, y se junta luego la tierra de los laterales del surco para cerrar el surco. A esto se le llama una sección de tratamiento.

- 30 Como comparación, se siembra el surco con maíz mediante la misma operación que en la sección de tratamiento, excepto por no aplicar la suspensión acuosa de imidacloprid y ciprosumfamid. A esto se le llama una sección sin tratamiento.

En cualquiera de las secciones, se disponen cuatro sitios mediante un método de bloques aleatorizado, teniendo un sitio un área de 45 m² (15 m × 3 m).

- 35 A los 17 días de la aplicación de la suspensión acuosa de imidacloprid, se investiga el número de plantas de maíz germinadas, con las dos filas centrales de cuatro filas de surcos sembrados como sección de investigación para la sección de tratamiento y la sección sin tratamiento. A los 165 días de la aplicación de la suspensión acuosa de imidacloprid, se investiga el número de plantas de maíz acamadas debido a los daños producidos por *Diabrotica virgifera virgifera* y *Agriotes lineatus* en los surcos de la sección de tratamiento y de la sección sin tratamiento para las que se investiga el número de plantas de maíz germinadas, se calcula el índice de acame según la siguiente ecuación y se determina luego el índice medio de acame para las cuatro secciones de investigación.

Índice de acame (%) = [(número de plantas de maíz acamadas) / (número de plantas de maíz germinadas)] × 100

- 45 Como resultado, la sección de tratamiento muestra un bajo índice de acame en comparación con la sección sin tratamiento, y se ve que en ella los daños ocasionados por organismos perjudiciales para el cultivo del maíz son reducidos.

REIVINDICACIONES

1. Un método para reducir los daños causados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz, cuyo método consiste en las siguientes etapas:
5 A) hacer un surco en un suelo cultivado; B) sembrar con maíz el surco formado en la etapa anterior; C) aplicar al surco una dispersión acuosa o solución acuosa de uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) mencionado a continuación; y D) cerrar el surco.
- 10 (Grupo de compuestos (I): grupo consistente en clotianidina, tiametoxam, imidacloprid y tiacloprid).
2. El método según la reivindicación 1, donde se hace el surco cavando a una profundidad de 1 a 10 cm.
3. El método según la reivindicación 1 ó 2, donde se cava el surco usando un abridor de surcos de disco.
- 15 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde se realiza la siembra usando una sembradora neumática.
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde se aplican uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) en una cantidad de 5 a 500 g por hectárea del suelo cultivado que se siembra con maíz.
- 20 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde se aplica una dispersión acuosa o una solución acuosa de uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) en una cantidad de 10 a 1.000 litros por hectárea del suelo cultivado que se siembra con maíz.
- 25 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el tipo de aplicación es por aspersión, goteo o empapamiento.
- 30 8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el tipo de aplicación es por aspersión.
9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde el organismo perjudicial es una o más plagas seleccionadas entre el grupo consistente en *Agriotes spp.*, *Diabrotica spp.*, *Agrotis spp.* y *Rhopalosiphum spp.*
- 35 10. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el maíz es un maíz de variedad híbrida.
11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde la semilla de maíz es una semilla de maíz tratada con uno o más fungicidas seleccionados entre el grupo consistente en fludioxonil, metalaxilo, metalaxilo-M, tiuram, triticonazol, carboxina, procloraz, protioconazol, sedaxano, penflufén, fluxapiraxad, trifloxiestrobina, piraclostrobina y difenoconazol.
- 40 12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que además incluye una etapa de aplicación de uno o más herbicidas seleccionados entre el grupo consistente en mesotriona, nicosulfurón, S-metolaclor, acetoclor, terbutilazina, sulcotriona, isoxaflutol, bromoxinil, dicamba, foramsulfurón, dimetenamid-P, rimsulfurón, bentazón, glifosato, tembotriona, pendimetalina, flufenacet, fluroxipir, petoxamid, flumioxazina, tiencarbazona-metilo y sal sódica de yodosulfurón-metilo a un suelo cultivado antes de la etapa de realización del surco o después de la etapa de cierre del surco.
- 45 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, donde se usa una semilla de maíz tratada con uno o más aseguradores seleccionados entre el grupo consistente en isoxadifén-etilo, furilazol, diclormid, benoxacor y cipsosulfamida en la etapa de siembra.
- 50 14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, donde se aplican una dispersión acuosa o una solución acuosa de uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) y uno o más aseguradores seleccionados entre el grupo consistente en isoxadifén-etilo, furilazol, diclormid, benoxacor y cipsosulfamida.
- 55 15. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que además incluye una etapa de aplicación al suelo cultivado de uno o más aseguradores seleccionados entre el grupo consistente en isoxadifén-etilo, furilazol, diclormid, benoxacor y cipsosulfamida antes de la etapa de realización del surco o después de la etapa de cierre del surco.
- 60 16. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, donde la dispersión acuosa o solución acuosa es una dispersión acuosa o solución acuosa obtenida dispersando o disolviendo en agua un polvo hidrosoluble, un polvo humectable, un gránulo dispersable en agua, un concentrado soluble, una microcápsula, un concentrado
- 65

emulsionable, una emulsión concentrada, una microemulsión, una suspoemulsión, un líquido miscible en aceites, un concentrado en suspensión o un fluible seco que contiene uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I).

- 5 17. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, donde uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) son clotianidina.

18. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, donde uno o más compuestos seleccionados entre el grupo de compuestos (I) son imidacloprid.



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201331092

②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.07.2013

③② Fecha de prioridad: **20-07-2012**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **A01N51/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2012059328 A2 (SYNGENTA PARTICIPATIONS AG et al.) 10.05.2012, páginas 3,10-12,15,18,19-21; reivindicaciones 1,2,7,8,12.	1-18
A	WO 2010022917 A2 (BAYER CROPSOURCE AG et al.) 04.03.2010, todo el documento	1-18
A	US 2008261810 A1 (FISCHER REINER et al.) 23.10.2008, todo el documento	1-18
A	WO 02102148 A2 (SYNGENTA PARTICIPATION AG) 27.12.2002, todo el documento	1-18
A	US 2010317523 A1 (SUMITOMO CHEMICAL CO. LTD) 16.12.2010, todo el documento	1-18

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
11.12.2013

Examinador
M. Ojanguren Fernández

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01N

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, CAS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 11.12.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-4	SI
	Reivindicaciones 1,5-18	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-18	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2012059328 A2 (SYNGENTA PARTICIPATIONS AG et al.)	10.05.2012

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la presente invención es un método para reducir los daños causados por organismos perjudiciales en el cultivo del maíz que consta de las siguientes etapas:

Abrir un surco en el suelo

Sembrar con semilla de maíz

Aplicar al surco una dispersión o solución acuosa de uno o más compuestos seleccionados entre clotianidina, tiametoxam, imidacloprid y tiacloprid.

Cerrar el surco.

Además en reivindicaciones dependientes se indica que se incluye una etapa adicional de aplicación de uno o más herbicidas como por ejemplo el glifosato y que la semilla de maíz es una semilla tratada con fungicidas y aseguradores como por ejemplo el benoxacor.

El documento D1 divulga una composición pesticida que puede ser acuosa que comprende un insecticida neonicotinoide seleccionado entre clotianidina, imidacloprid y tiametoxam y un asegurador que puede ser entre otros benoxacor. En el documento se indica que la composición se puede aplicar directamente al material de propagación de la planta (semilla) o bien a sus alrededores (ver página 7, líneas 18 y 19). En concreto en la página 12, línea 15 se especifica que la composición divulgada se puede aplicar directamente al surco de sembrado. Además dicha composición puede contener otros ingredientes agroquímicos adicionales como por ejemplo herbicidas como el glifosato o fungicidas.

Por lo tanto al a vista de dicho documento las reivindicaciones 1 y 5 a 18 de la presente solicitud no son nuevas ni tienen actividad inventiva. (Art. 6.1 y 8.1 LP).

En cuanto a las características técnicas recogidas en las reivindicaciones dependientes 2 a 4, relativas a las características del surco de sembrado, carecen de actividad inventiva ya que constituyen meras opciones de diseño obvias para un experto en la materia. (Art. 8.1 LP).