

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 720**

51 Int. Cl.:

A01N 59/02	(2006.01)
A01N 59/16	(2006.01)
A01P 7/04	(2006.01)
A01N 47/02	(2006.01)
A01N 51/00	(2006.01)
A01N 47/12	(2006.01)
C05G 3/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2012 PCT/IN2012/000163**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2012 WO12127499**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2012 E 12761182 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2683247**

54 Título: **Una composición agroquímica que comprende cinc, azufre y un principio activo pesticida**

30 Prioridad:

10.03.2011 IN 664MU2011

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

04.10.2017

73 Titular/es:

**SHAH, DEEPAK PRANJIVANDAS (100.0%)
501/502 Vandana Apartments Janki Kutir Juhu
Church Road Juhu
Mumbai, Maharashtra 400 009, IN**

72 Inventor/es:

SHAH, DEEPAK PRANJIVANDAS

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 635 720 T3

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

DESCRIPCIÓN

Una composición agroquímica que comprende cinc, azufre y un principio activo pesticida

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una composición agrícola que comprende una cantidad eficaz de al menos un principio activo pesticida, una cantidad eficaz de azufre, una cantidad eficaz de cinc y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable. La invención se refiere además a un procedimiento de aplicación de la composición agrícola a los cultivos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

Las prácticas agrícolas actuales se ven dificultadas en gran medida por una creciente escasez de mano de obra, escasez de agua, demanda de altos rendimientos y de calidad, lixiviación de fertilizantes y pesticidas, deficiencias de micronutrientes en el suelo, etc. Hoy día existe una mayor necesidad de optimizar las prácticas agrícolas reduciendo el número de aplicaciones de los diversos fertilizantes y pesticidas, de reducir la carga sobre el medio ambiente reduciendo el número de adyuvantes y excipientes químicos añadidos al suelo y los cultivos y a pesar de ello, de aumentar el rendimiento de los cultivos.

Además de la aplicación de los fertilizantes mayoritarios, nitrogenados y fosfatados, existe la necesidad de aplicar azufre así como cinc en las etapas tempranas del ciclo vegetal, por ejemplo, en algunos cultivos de cereales, típicamente en los primeros 5-35 días después de la siembra o en el momento de la preparación del suelo. También existe la necesidad de aplicar ciertos pesticidas posteriormente, por ejemplo, ciertos insecticidas para controlar la infestación de especies de plagas que hibernan en el suelo. Se ha observado que muchas de las aplicaciones anteriores de fertilizantes y pesticidas, debido a sus formas actuales, tienen lugar en altas dosis, con números elevados de aplicaciones, lo que también termina por someter al medio ambiente a una gran carga en materia de excipientes y adyuvantes químicos añadidos al suelo o aplicados a los cultivos. Esto también aumenta el coste de la aplicación para los agricultores.

El documento WO 03/045877 se refiere a una composición microgranular con una actividad combinada fertilizante y fitoprotectora, en la que el diámetro de los gránulos varía de 0,1 a 2 mm y en la que hay una combinación de fertilizantes y agentes fitoprotectores, adecuadamente coformulados gracias a la presencia de coadyuvantes capaces de maximizar la eficacia y/o eficiencia agronómica de la composición anterior. La composición es adecuada para su localización en el momento de la siembra y el trasplante de cultivos y en aplicaciones cerca de la semilla, la plántula y la planta.

La publicación de B. C. Viraktamath: "Directorate of Rice Research-Annual Report 2008-09", (05.10.2009), páginas 1-102, XP055134241, se refiere a la formulación de Sulphozinc y al uso independiente de insecticidas como fipronilo, flubendiamida, clorpirifós y cartap como causantes del gran aumento del rendimiento de los cultivos.

El documento CN 101186548 se refiere a un fertilizante foliar para caña de azúcar que comprende el 10 % de imidacloprida (95 %), el 75 % de monosultap (95 %) y el 15 % de clorhidrato de cartap (98 %), los materiales se mezclan completamente y se les añade la misma cantidad de caolín como carga y humectante, cuya cantidad es igual al 2 % de las materias primas, y el material obtenido se muele y se agita uniformemente; se muelen y añaden el 40 % de sulfato de cinc, el 36 % de bórax, el 20 % de sulfato de manganeso y el 3,5 % de molibdato de amonio y el 0,5 % de giberelina como regulador del crecimiento; la mezcla pesticida y la mezcla fertilizante de micronutrientes se mezclan en una relación de 1 a 2, formando así el fertilizante. A la vista de ello, existe la necesidad de desarrollar una composición que, por un lado, sea sinérgica y proporcione los nutrientes adecuados al suelo y simultáneamente sea capaz de proporcionar control pesticida para el manejo de diversas plagas. También existe la necesidad de reducir la carga sobre el medio ambiente, reducir la cantidad de productos químicos añadidos al suelo y al cultivo y asimismo reducir la carga sobre el agricultor, con respecto a la mano de obra y los costes.

RESUMEN DE LA INVENCION

Sorprendentemente, los inventores han determinado que una composición agrícola que comprende: a) al menos un principio activo insecticida seleccionado de entre cartap, fipronilo, pirimicarb, buprofecina, tiacloprida, acetamiprida, clotianidina, clorpirifós, diafentiuirona, novalurona, flubendiamida, espirotetramat, tiametoxam, imidacloprida o sales

de los mismos en el intervalo del 0,1 % al 10 % de la composición total; b) azufre en el intervalo del 30 % al 90 % de la composición total; c) cinc en el intervalo del 2 % al 20 % de la composición total; y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable, no solo demuestran una excelente eficacia contra diversas plagas, sino que también mejoran diversos factores fisiológicos como el amacollamiento, a la vez que proporcionan mayor rendimiento con menores dosis de aplicación.

Se ha observado ahora que las composiciones pueden aplicarse eficazmente con concentraciones muy bajas de los principios activos junto con cantidades reducidas de excipientes en un número mínimo de aplicaciones, lo que reduce la carga sobre el medio ambiente. Las composiciones descritas en este documento pueden aplicarse también eficazmente como una única aplicación que contiene azufre, cinc y el principio activo pesticida, lo que no solo ahorra la mano de obra adicional, sino además el considerable coste de la aplicación independiente de componentes individuales como en las prácticas agrícolas convencionales. Las composiciones también abordan eficazmente la necesidad del manejo integrado de plagas (MIP) y el manejo integrado de nutrientes (MIN) en una única aplicación.

15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para una comprensión más completa de la invención, deberá hacerse referencia ahora a las realizaciones ilustradas más detalladamente en los dibujos acompañantes y descritas por medio de las realizaciones de la invención.

La figura 1 ilustra una comparación de la dispersabilidad de una composición fertilizante de la técnica anterior (110) y una composición de acuerdo con una realización de la invención (120) en el momento inicial.

La figura 2 ilustra una comparación de la dispersabilidad de la composición fertilizante de la técnica anterior (110) y una composición de acuerdo con una realización de la invención (120) después de 30 minutos.

La figura 3 ilustra una vista desde arriba de una comparación de la dispersabilidad de la composición fertilizante de la técnica anterior (110) y una composición de acuerdo con una realización de la invención (120) después de 30 minutos.

30 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Al describir las realizaciones de la invención se recurre a la terminología específica en aras de la claridad. Sin embargo, no se pretende que la invención quede limitada a los términos específicos así seleccionados y ha de entenderse que cada término específico incluye todos los equivalente técnicos que operan de manera similar para alcanzar un fin similar.

Los gránulos dispersables en agua pueden definirse como una formulación que consta de gránulos para aplicar después de su desintegración y dispersión en agua o que pueden esparcirse directamente. Según se describe en este documento, "WG" o "WDG" se refieren a gránulos dispersables en agua.

Según se define en este documento, WP se refiere a un polvo mojable, que puede ser una formulación en polvo que puede aplicarse como suspensión después de su dispersión en agua o puede esparcirse directamente.

Según se define en este documento WS se refiere a un polvo dispersable en agua para el tratamiento de semillas con lechada.

Según se define en este documento, "Gr" se refiere a gránulos.

Según se define en este documento, la abreviación "DDT" se refiere a días después del trasplante. Según se describe en este documento, la abreviación "DDS" se refiere a días después de la siembra.

La presente invención se refiere a una composición agrícola que contiene: a) al menos un principio activo insecticida seleccionado de entre cartap, fipronilo, pirimicarb, buprofecina, tiacloprida, acetamiprida, clotianidina, clorpirifós, diafentiuirona, novalurona, flubendiamida, espirotetramat, tiametoxam, imidacloprida o sales de los mismos en el intervalo del 0,1 % al 10 % de la composición total; b) azufre en el intervalo del 30 % al 90 % de la composición total; c) cinc en el intervalo del 2 % al 20 % de la composición total; y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.

De acuerdo con una realización, el cinc puede estar en forma de óxido de cinc. De acuerdo con otra realización, el

cinc puede estar en forma de sulfato de cinc.

Preferentemente, el sulfato de cinc está en forma de sulfato de cinc monohidratado.

- 5 La composición agrícola puede estar en forma de sólido, líquido o gel. De acuerdo con una realización, la composición agrícola puede estar en forma de gránulos dispersables en agua, polvos mojables o gránulos para esparcir.

De acuerdo con una realización, en la que la composición está en forma de gránulos dispersables en agua, el tamaño de partícula está en el intervalo de 0,2 μm a 50 μm . Preferentemente, el tamaño está en el intervalo de 0,2 μm a 10 μm .

De acuerdo con una realización, la composición está en forma de microgránulos, en que los microgránulos tienen un tamaño en el intervalo de 0,1 mm a 0,5 mm y comprenden partículas con un tamaño en el intervalo de 0,2 μm a 50 μm . Preferentemente, las partículas tienen un tamaño en el intervalo de 0,2 μm a 10 μm .

De acuerdo con una realización, la composición está en forma de gránulos para esparcir, en que los gránulos para esparcir tienen un tamaño en el intervalo de 0,75 mm a 5 mm y comprenden partículas con un tamaño en el intervalo de 0,2 μm a 50 μm . Preferentemente, las partículas tienen un tamaño en el intervalo de 0,2 μm a 10 μm .

De acuerdo con una realización, cuando la composición está en forma de gránulos dispersables en agua, microgránulos y gránulos para esparcir, la dispersabilidad es mayor del 80 %. Preferentemente, la dispersabilidad de la composición es mayor del 90 %.

De acuerdo con una realización, el azufre está en el intervalo del 30 % al 90 %, el cinc está en el intervalo del 2 % al 20 %, el fipronilo o las sales del mismo están en el intervalo del 0,2 % al 0,8 % y se incluye al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.

De acuerdo con una realización, el azufre está en el intervalo del 30 % al 90 %, el cinc está en el intervalo del 2 % al 20 %, la imidacloprida o las sales de la misma están en el intervalo del 0,3 % al 4 % y se incluye al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.

De acuerdo con una realización, el azufre está en el intervalo del 30 % al 90 %, el cinc está en el intervalo del 2 % al 20 %, el cartap o las sales del mismo están en el intervalo del 2 % al 10 % y se incluye al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.

De acuerdo con otra realización, la composición que comprende azufre, cinc y cartap o sales del mismo está en forma de polvo mojable o gránulos para esparcir que son dispersables en agua.

De acuerdo con una realización, la composición está en forma de microgránulos, en que los microgránulos tienen un tamaño en el intervalo de 0,1 mm a 0,5 mm y comprenden partículas con un tamaño en el intervalo de 1 μm a 50 μm . Preferentemente, las partículas tienen un tamaño en el intervalo de 1 μm a 15 μm .

De acuerdo con una realización, la composición está en forma de gránulos para esparcir, en que los gránulos para esparcir tienen un tamaño en el intervalo de 0,75 mm a 5 mm y comprenden partículas con un tamaño en el intervalo de 1 μm a 50 μm . Preferentemente, las partículas tienen un tamaño en el intervalo de 1 μm a 15 μm .

De acuerdo con una realización, cuando la composición está en forma de polvos mojables, microgránulos y gránulos para esparcir, la dispersabilidad es mayor del 65 %. Preferentemente, la dispersabilidad de la composición es mayor del 75 %.

De acuerdo con otra realización más, al menos un excipiente agroquímicamente aceptable puede comprender tensioactivos o cargas. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar excipientes agroquímicamente aceptables adicionales sin apartarse del alcance de la presente invención. El excipiente agroquímicamente aceptable está en el intervalo del 4 % al 30 % del peso total de la composición.

Los tensioactivos que pueden usarse como agentes humectantes y/o agentes dispersantes incluyen sulfosuccinatos, naftalenosulfonatos, ésteres sulfatados, ésteres de fosfato, alcohol sulfatado, alquilbencenosulfonatos, policarboxilatos, condensados de naftalenosulfonatos, condensados de ácido fenolsulfónico, lignosulfonatos, metiloleilauratos y alcoholes polivinílicos. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar

otros tensioactivos conocidos en la técnica sin apartarse del alcance de la invención.

Las cargas que pueden usarse opcionalmente incluyen tierra de diatomeas, caolín, sílice precipitada, atapulgita y perlita. En la mayoría de los casos, las composiciones pueden ser posibles sin el uso de cargas. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otras cargas conocidas en la técnica sin apartarse del alcance de la invención.

La figura 1 ilustra la comparación de la dispersabilidad de una composición fertilizante de la técnica anterior (110) que comprende el 85 % de azufre y el 18 % de óxido de cinc en pastillas y una composición de acuerdo con una realización de la presente invención (120) que comprende el 78 % de azufre, el 10 % de ZnO y el 0,6 % de fipronilo en gránulos, con un tamaño de partícula en el intervalo de 0,2 μm a 10 μm , en el momento inicial. La composición de acuerdo con una realización de la presente invención se dispersa inmediatamente al añadirla al agua y muestra la formación de una nube. Como se observa en la figura, el fertilizante de la técnica anterior no se dispersa al añadirlo al agua.

La figura 2 ilustra una comparación de la dispersabilidad de la composición fertilizante de la técnica anterior (110) y una composición de acuerdo con una realización de la presente invención (120) después de 30 minutos.

De acuerdo con una realización, la figura 3 ilustra una vista desde arriba de una comparación de la dispersabilidad de la composición fertilizante de la técnica anterior (110) y una composición de acuerdo con una realización de la presente invención (120) después de 30 minutos.

La composición fertilizante de la técnica anterior (110) no se dispersa incluso después de 30 minutos y, por lo tanto, no puede usarse eficazmente en sistemas de microirrigación. Esto supone grandes dificultades para el usuario final. La composición de acuerdo con una realización de la presente invención (120) permanece suspendida uniformemente en el agua durante un periodo de tiempo prolongado y muestra una plena dispersión. La composición de acuerdo con la realización puede usarse eficazmente y eficientemente en sistemas de microirrigación como el riego localizado, por goteo o por aspersión.

Las composiciones que comprenden azufre, cinc y un principio activo pesticida pueden prepararse por diversos procedimientos.

De acuerdo con una realización, las composiciones de gránulos dispersables en agua pueden prepararse por diversos procedimientos como secado por pulverización, secado por pulverización en lecho fluido, extrusión, granulación en paila, etc. Un modo de preparar composiciones granulares dispersables en agua que incluyen azufre, cinc y el principio activo pesticida implica mezclar inicialmente los aditivos requeridos, como agentes humectantes, agentes dispersantes y cargas, para obtener una mezcla de aditivos. La mezcla anterior se muele en húmedo mediante un molino de bolas para obtener un tamaño de partícula medio de la mezcla de menos de 50 μm , preferentemente de menos de 15 μm , preferentemente de 0,2 a 10 μm , para obtener la base de molienda. La base de molienda se granula en un secador por pulverización apropiado o mediante otros procedimientos de secado con una salida a una temperatura adecuada y a continuación se tamiza para eliminar los gránulos de tamaño insuficiente y de tamaño excesivo y así obtener una formulación WG que comprende azufre, cinc y un principio activo pesticida en combinación.

Alternativamente, pueden prepararse composiciones de polvo mojable de azufre, cinc y un principio activo pesticida mezclando los aditivos requeridos, como agentes humectantes, agentes dispersantes y cargas, para obtener una mezcla de aditivos. La mezcla se microniza después mediante un molino adecuado, como un molino de energía líquida, un molino de chorro, un molino de púas o un molino de martillos, hasta un tamaño medio de partícula de la mezcla de menos de 50 μm , preferentemente de menos de 15 μm , preferentemente de 1 a 15 μm , para obtener la formulación WP que comprende azufre, cinc y un principio activo pesticida en combinación. El polvo mojable puede transformarse en gránulos para esparcir por diversos procedimientos como peletización, compactación, etc. u otros procedimientos conocidos en la técnica.

De acuerdo con una realización, la invención se refiere a un procedimiento de aplicación de una cantidad eficaz de la composición agrícola, en que la composición se aplica a los cultivos mediante pulverización foliar o aplicación al suelo o mediante riego localizado o por goteo. Preferentemente, la composición se aplica como aplicación al suelo, por ejemplo, como gránulos para esparcir. Más preferentemente, la composición se aplica mediante diversos sistemas de irrigación como el riego localizado, por goteo o por aspersión.

Se ha observado que el número de aplicaciones para controlar una amplia gama de plagas que aparecen al mismo

tiempo se minimiza. Las composiciones muestran una excelente sinergia y presentan un alto nivel de seguridad para el usuario y el medio ambiente. Las composiciones también son rentables, ya que proporcionan un control simultáneo mucho mayor y pueden usarse en diversos cultivos con un espectro más amplio de protección del follaje sano, aumento del rendimiento de los cultivos y mejor calidad del grano. En la práctica, las composiciones agroquímicas reducen el número de aplicaciones de diversos tratamientos fertilizantes y pesticidas individuales y cumplen el doble objetivo de controlar el daño causado por las plagas y simultáneamente satisfacer las necesidades de fertilizantes en las etapas iniciales del crecimiento de las plantas. Una de las ventajas principales de la composición es su aplicación en sistemas de microirrigación como el riego localizado, por goteo o por aspersión. Las otras ventajas incluyen la reducción de los costes de agua, energía, mano de obra y fuentes químicas. La composición de la presente invención mejora el vigor de las plantas al suministrar el agua, el pesticida y los nutrientes directamente a las raíces y la rizosfera de las plantas en una sola aplicación. De este modo, la composición es más económica y beneficiosa para los usuarios finales en comparación con las prácticas actuales de aplicación independiente de los gránulos pesticidas o del fertilizante de cinc y azufre y no solo ahorra la mano de obra adicional sino también el considerable coste del fertilizante solamente de azufre.

15

EJEMPLOS

Ejemplo 1: WG de 30 % de azufre + 1 % de fipronilo + 20 % de óxido de cinc

20 Etapa 1: preparación de la "mezcla de aditivos"

Se mezclan conjuntamente 30,5 partes de azufre (99 % de pureza), 1,1 partes de fipronilo (95 % de pureza), 21,1 partes de óxido de cinc (95 % de pureza), el 5 % de condensado de naftalenosulfonato (Tammol DN), el 20 % de sulfonato de lignina (Reax 100), el 14,3 % de caolín (arcilla Barden) para preparar la "mezcla de aditivos".

25

Etapa 2: preparación de la base de molienda

La mezcla anterior se muele en húmedo con un molino de bolas para obtener un tamaño de partícula medio de 0,2 µm a 50 µm, preferentemente de 0,2 µm a 10 µm, para obtener la base de molienda.

30

Etapa 3: granulación por pulverización de la base de molienda

La mezcla anterior se granula por pulverización en un secador de pulverización a una temperatura de salida apropiada, y seguidamente se tamiza para eliminar los gránulos de tamaño insuficiente y de tamaño excesivo, para obtener gránulos dispersables en agua del 30 % de azufre, el 1 % de fipronilo y el 20 % de óxido de cinc.

35

Ejemplo 2: WG de 61 % de azufre + 0,2 % de fipronilo + 20 % de óxido de cinc

La mezcla de molienda se prepara moliendo una mezcla de 60,6 partes de azufre (99 %), 0,2 partes de fipronilo (95 %) y 16 partes de óxido de cinc (95 %), condensado de naftalenosulfonato (Tammol DN) (5 %), sulfonato de lignina (Reax 100) (12 %) y caolín (arcilla Barden) (6,2 %) y se granula por pulverización como en el ejemplo 1 para obtener gránulos dispersables en agua del 61 % de azufre, el 0,2 % de fipronilo y el 20 % de óxido de cinc.

40

Ejemplo 3: WP de 30 % de azufre + 2 % de cartap HCl + 60 % de sulfato de cinc

45

Etapa 1: se mezclan conjuntamente 30,5 partes de azufre (99 %), 2,1 partes de cartap HCl (98 %), 63,2 partes de sulfato de cinc monohidratado (95 %), condensado de naftalenosulfonato (Tammol DN) (2 %), sulfonato de lignina (Reax 100) (2 %) y sílice precipitada (0,2 %), lo que se usa como "mezcla de aditivos".

50 Etapa 2: La mezcla anterior se microniza a continuación con un molino adecuado a un tamaño de partícula medio para obtener la forma de polvo mojable de la composición: 30 % de azufre, 2 % de cartap HCl y 60 % de sulfato de cinc.

55

Ejemplo 4: WP de 50 % de azufre + 6 % de cartap HCl + 30 % de sulfato de cinc

60

La base de molienda preparada moliendo una mezcla de 50,5 partes de azufre (99 %), 6,2 partes de cartap HCl (98 %) y 32 partes de sulfato de cinc monohidratado (95 %), condensado de naftalenosulfonato (Tammol DN) (5 %), sulfonato de lignina (Reax 100) (5 %) y sílice precipitada (1,3 %) se microniza como en el ejemplo 3 para obtener un WP del 50 % de azufre, el 6 % de cartap HCl y el 30 % de sulfato de cinc.

ENSAYOS DE EFICACIA:

Los ensayos de eficacia llevados a cabo con tratamientos independientes de azufre, sulfato de cinc u óxido de cinc y los principios activos pesticidas se realizaron de acuerdo con las dosis estándar recomendadas para estos principios activos en la India. Sin embargo, debe señalarse que las dosis recomendadas para cada principio activo pueden variar según las recomendaciones de cada país concreto, condiciones del suelo, cultivos, condiciones climatológicas, incidencia de plagas, etc.

Ejemplo 1: bioeficacia de WG de azufre + sulfato de cinc + fipronilo y gránulos de cartap

10

Los ensayos se llevaron a cabo en Bidhan Chandra Krishi Viswa Vidhyalaya, en el estado de Bengala Occidental de la India, en un arrozal de verano con arroz trasplantado (GS-3). Los experimentos se realizaron con WG del 90 % de azufre solamente, WG del 33 % de sulfato de cinc solamente, gránulos del 0,3 % de fipronilo solamente y gránulos del 4 % de cartap HCl solamente, usados como estándares de comparación, así como un control sin tratar. Los

15

tratamientos se replicaron tres veces en un diseño de bloques totalmente aleatorios en parcelas de 12 m² de tamaño y manteniendo las prácticas agronómicas uniformes para todos los tratamientos.

20

Ha de señalarse que las larvas de *Scirpophaga incertulas* Walker causan la muerte de los centros durante el estado vegetativo y se observan panojas con espiguillas blancas durante la etapa reproductiva.

25 Los tratamientos aplicados fueron según se indica en la tabla 1.

Tratamientos	Composiciones	Principios activos (g/ha)	Dosis de formulación en g/ha	Número de tallos efectivos	Rendimiento de grano (t/ha)	Rendimiento de paja (t/ha)
1	Gr de 80 % azufre + 5 % ZnSO ₄ + 2 % cartap HCl (composición comparativa)	10.000 + 206 + 250	12.500	18,43	5,12	5,68
2	Gr de 50 % azufre + 25 % ZnSO ₄ + 5 % cartap HCl	6.250 + 1.030 + 625	12.500	22,47	5,75	6,21
3	Gr de 30 % azufre + 45 % ZnSO ₄ + 10 % cartap HCl	3.750 + 1.856 + 1.250	12.500	21,15	5,77	5,72
4	Gr de 40 % azufre + 50 % ZnSO ₄ + 0,3 % fipronilo	5.000 + 2.062 + 37,5	12.500	20,78	5,21	6,22
5	Gr de 50 % azufre + 30 % ZnSO ₄ + 0,4 % fipronilo	6.250 + 1.237 + 50	12.500	23,21	6,21	7,23
6	Gr de 80 % azufre + 10 % ZnSO ₄ + 0,5 % fipronilo	10.000 + 412 + 62,5	12.500	20,73	6,35	6,32
7	pastillas de 65 % azufre + 18 % ZnO (técnica anterior)	8.125 + 1.800	12.500	20,00	4,68	5,76
8	Gr de 78 % azufre + 10 % ZnO + 0,6 % fipronilo	9.750 + 1.000 + 62,5	12.500	22,58	5,92	6,15
9	WG de 90 % azufre	6.750	7.500	18,48	4,41	4,88
10	polvo de ZnSO ₄ (33 %)	4.125	12.500	17,37	3,22	4,20
11	Gr de 0,3 % fipronilo	75	25.000	18,74	5,37	5,87

ES 2 635 720 T3

12	Gr de 4 % cartap HCl	1.000	25.000	18,36	5,23	5,66
13	Control sin tratar	---	---	13,74	3,17	3,42

Se observó que la aplicación triple de Gr del 50 % de azufre, el 25 % de ZnSO₄ y el 5 % cartap HCl, a 6.250 + 1.030 + 625 g (principio activo) por ha (tratamiento 2), en dosis reducidas, mostró sorprendentemente mayor número de tallos y mayor rendimiento de grano y paja en comparación con WG del 90 % de azufre a 6.750 g p. a. por ha (tratamiento 9), polvo de ZnSO₄ (33 %) a 4.125 g p. a. por ha (tratamiento 10) y Gr del 4 % de cartap HCl a 1.000 g p. a. por ha (tratamiento 12), usados independientemente.

También ha de señalarse que la aplicación triple de Gr del 50 % de azufre, el 30 % de ZnSO₄ y el 0,4 % de fipronilo, a 6.250 + 1.237 + 50 g (principio activo) por ha (tratamiento 5), en dosis reducidas, mostró también mayor número de tallos y mayor rendimiento de grano y paja en comparación con WG del 90 % de azufre a 6.750 g p. a. por ha (tratamiento 9), polvo de ZnSO₄ (33 %) a 4.125 g p. a. por ha (tratamiento 10) y Gr del 0,3 % de fipronilo a 75 g p. a. por ha (tratamiento 11), usados independientemente.

Asimismo se observó que la aplicación de Gr del 78 % de azufre, el 10 % de ZnO y el 0,6 % de fipronilo, a 9.750 + 1.000 + 62,5 g (principio activo) por ha (tratamiento 8), demostró ser eficaz y mostró un alto número de tallos y alto rendimiento en comparación con WG del 90 % de azufre a 6.750 g p. a. por ha (tratamiento 9) y Gr del 0,3 % de fipronilo a 75 g p. a. por ha (tratamiento 11), usados independientemente, y pastillas del 65 % de azufre y el 18 % de ZnO (composición fertilizante de la técnica anterior) a 8.125 + 1.800 g p. a. por ha (tratamiento 7). Además se observó que la composición mostraba una dispersabilidad mayor del 90 % al añadirla al agua.

Se observó que la aplicación de pastillas del 65 % de azufre y el 18 % de ZnO (composición fertilizante de la técnica anterior) a 8.125 + 1.800 g p. a. por ha (tratamiento 7) no mostraba dispersabilidad en agua y se observó sedimentación tras la adición a depósitos de agua.

También se observó que la aplicación de Gr del 30 % de azufre, el 45 % de ZnSO₄ y el 10 % de cartap HCl, a 3.750 + 1.856 + 1.250 g p. a. por ha (tratamiento 3) era de gran eficacia en comparación con la aplicación independiente de WG del 90 % de azufre a 6.750 g p. a. por ha (tratamiento 9), ZnSO₄ (33 %) a 4.125 g p. a. por ha (tratamiento 10) y WP del 4 % de cartap HCl a 1.000 g p. a. por ha (tratamiento 12).

Además de controlar las larvas de *Scirpophaga incertulas*, la composición en diversas concentraciones también mostró un efecto valioso sobre factores fisiológicos como mejora del follaje (color verde) en el arrozal y un aumento del número de tallos, lo que contribuye a un mayor rendimiento.

Las composiciones anteriores cumplen el doble objetivo de controlar el daño causado por el barrenador de tallos y simultáneamente satisfacer las necesidades de azufre y cinc en las etapas iniciales del crecimiento de las plantas con un reducido número de aplicaciones. Por lo tanto, la composición es más económica y beneficiosa para los usuarios finales en comparación con las prácticas actuales de la aplicación independiente de gránulos de fipronilo y fertilizantes de cinc y azufre y no solo ahorra la mano de obra adicional sino también el considerable coste del fertilizante solamente de azufre.

Ejemplo 2: bioeficacia de gránulos de azufre + sulfato de cinc + imidacloprida

El ensayo se llevó a cabo sobre caña de azúcar en el distrito de Lucknow del estado de Uttar Pradesh en la India. Los experimentos se realizaron usando en cada caso de forma independiente, WG del 90 % de azufre, WS del 70 % de imidacloprida y sulfato de cinc al 33 %, como estándares de comparación, así como un control sin tratar. Los tratamientos se replicaron cuatro veces en un diseño de bloques totalmente aleatorios y manteniendo las prácticas agronómicas uniformes para todos los tratamientos.

Ha de señalarse que todos los tratamientos se aplicaron a 45 DDS (días después de la siembra) y se sembraron 25 chupones en una línea por cada tratamiento, junto con canutos en surcos en el momento de la siembra y se aplicaron las mismas dosis.

También ha de señalarse que la combinación y el insecticida usado independientemente con el control sin tratar se evaluaron contra termitas en la caña de azúcar.

Los datos representan los resultados acumulativos después de las dos aplicaciones (en el momento de la siembra y 50 días después de la siembra).

El porcentaje de germinación se anotó para todos los tratamientos y réplicas.

Tabla 2:

N.º de tratamiento	Composición	Principios activos (g/ha)	Dosis de formulación en g/ha	Porcentaje de germinación medio a 50 DDS	Rendimiento (t/ha)
1	75 % azufre + 20 % ZnSO ₄ + 0,1 % imidacloprida	11.250 + 990 + 15	15.000	80	98
2	Gr de 35 % azufre + 45 % ZnSO ₄ + 0,3 % imidacloprida	6.300 + 2.673 + 54	18.000	88	103
3	Gr de 30 % azufre + 60 % ZnSO ₄ + 0,5 % imidacloprida	5.400 + 3.564 + 90	18.000	86	100
4	polvo de ZnSO ₄ (33 %)	4.125	12.500	78	90
5	WG de 90 % azufre	6.750	7.500	75	85
6	WS de 70 % imidacloprida	87,5	125 g por 100 kg canutos	80	89
7	Control sin tratar	---	---	60	70

5 Se observó que la aplicación de Gr del 35 % de azufre, el 45 % de ZnSO₄ y el 0,3 % de imidacloprida a 6.300 + 2.673 + 54 g p. a. por ha (tratamiento 2), en dosis reducidas en comparación con las prácticas estándar, demostró sorprendentemente ser muy eficaz, mostró un 80 % de germinación satisfactoria de los canutos, con menor porcentaje de ataque de termitas, y también mostró un rendimiento máximo en comparación con WG del 90 % de azufre a 6.750 g (principio activo) por ha (tratamiento 5), ZnSO₄ al 33 % a 4.125 g (principio activo) por ha (tratamiento 4) y WS del 70 % de imidacloprida a 87,5 g (principio activo) por ha (tratamiento 6), usados independientemente.

15 La aplicación triple de Gr del 30 % de azufre, el 60 % de ZnSO₄ y el 0,5 % de imidacloprida a 5.400 + 3.564 + 90 (tratamiento 3) también mostró el 17 % más de germinación y un alto rendimiento en comparación con WG del 90 % de azufre a 6.750 g p. a. por ha (tratamiento 5), ZnSO₄ al 33 % a 4.125 g p. a. por ha (tratamiento 4) y WS del 70 % de imidacloprida a 87,5 g p. a. por ha (tratamiento 6), usados independientemente.

20 La composición no solo proporcionó un control eficaz de las termitas, sino que también dio lugar a un aumento del grosor del tallo de la caña de azúcar. Además, la longitud de los entrenudos y finalmente la altura de la caña aumentaron significativamente en comparación con el tratamiento en que el azufre y la imidacloprida se usaron independientemente.

25 La composición también mostró diversos otros beneficios como un aumento de la circunferencia, altura, longitud de los entrenudos y grosor de la caña en comparación con los observados con el uso independiente de imidacloprida.

30 La composición anterior cumple en la práctica con el objetivo de controlar el daño causado por las termitas y simultáneamente satisfacer las necesidades de azufre y cinc requeridos en las etapas iniciales del crecimiento de las plantas. De este modo, la composición resulta muy económica y beneficiosa para los usuarios finales en comparación con las composiciones individuales de imidacloprida, azufre o sulfato de cinc. La composición anterior también limita la carga excesiva de un vehículo como arena, que está presente en gran cantidad en las composiciones pesticidas individuales.

REIVINDICACIONES

1. Una composición agrícola que comprende
- 5 a. al menos un principio activo insecticida seleccionado de entre cartap, fipronilo, pirimicarb, buprofecina, tiacloprida, acetamiprida, clotianidina, clorpirifós, diafentiuirona, novalurona, flubendiamida, espirotetramat, tiametoxam, imidacloprida o sales de los mismos en el intervalo del 0,1 % al 10 % de la composición total;
- b. azufre en el intervalo del 30 % al 90 % de la composición total;
- c. cinc en el intervalo del 2 % al 20 % de la composición total; y
- 10 d. al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.
2. La composición agrícola de la reivindicación 1, en la que el cinc está en forma de óxido de cinc o sulfato de cinc.
- 15 3. La composición agrícola de la reivindicación 1, en que la composición está en forma de sólido, líquido o gel.
4. La composición agrícola de la reivindicación 1, en que la composición está en forma de gránulos dispersables en agua, microgránulos, polvos mojables o gránulos para esparcir.
- 20 5. La composición agrícola de la reivindicación 4, en que la composición está en forma de gránulos dispersables en agua y el tamaño de partícula está en el intervalo de 0,2 μm a 50 μm .
6. La composición agrícola de la reivindicación 4, en que la composición está en forma de microgránulos y los gránulos tienen un tamaño en el intervalo de 0,1 mm a 0,5 mm y comprenden partículas de tamaño en el intervalo de 0,2 μm a 50 μm .
- 25 7. La composición agrícola de la reivindicación 4, en que la composición está en forma de gránulos para esparcir y los gránulos para esparcir tienen un tamaño en el intervalo de 0,75 mm a 5 mm y comprenden partículas con un tamaño en el intervalo de 0,2 μm a 50 μm .
- 30 8. La composición agrícola de la reivindicación 1, que comprende azufre en el intervalo del 30 % al 90 %, cinc en el intervalo del 2 % al 20 %, fipronilo o sales del mismo en el intervalo del 0,2 % al 0,8 % y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.
- 35 9. La composición agrícola de la reivindicación 1, que comprende azufre en el intervalo del 30 % al 90 %, cinc en el intervalo del 2 % al 20 %, imidacloprida o sales de la misma en el intervalo del 0,3 % al 4 % y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.
- 40 10. La composición agrícola de la reivindicación 1, que comprende azufre en el intervalo del 30 % al 90 %, cinc en el intervalo del 2 % al 20 %, cartap o sales del mismo en el intervalo del 2 % al 10 % y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.
- 45 11. La composición agrícola de la reivindicación 10, en que la composición está en forma de microgránulos, polvo mojable o gránulos para esparcir que comprenden partículas de tamaño en el intervalo de 1 μm a 50 μm .
- 50 12. La composición agrícola de la reivindicación 11, en que la composición está en forma de microgránulos, en que los microgránulos tienen un tamaño en el intervalo de 0,1 mm a 0,5 mm y comprenden partículas de tamaño en el intervalo de 1 μm a 50 μm .
- 55 13. La composición agrícola de la reivindicación 11, en que la composición está en forma de gránulos para esparcir, en que los gránulos para esparcir tienen un tamaño en el intervalo de 0,75 mm a 5 mm y comprenden partículas de tamaño en el intervalo de 1 μm a 50 μm .

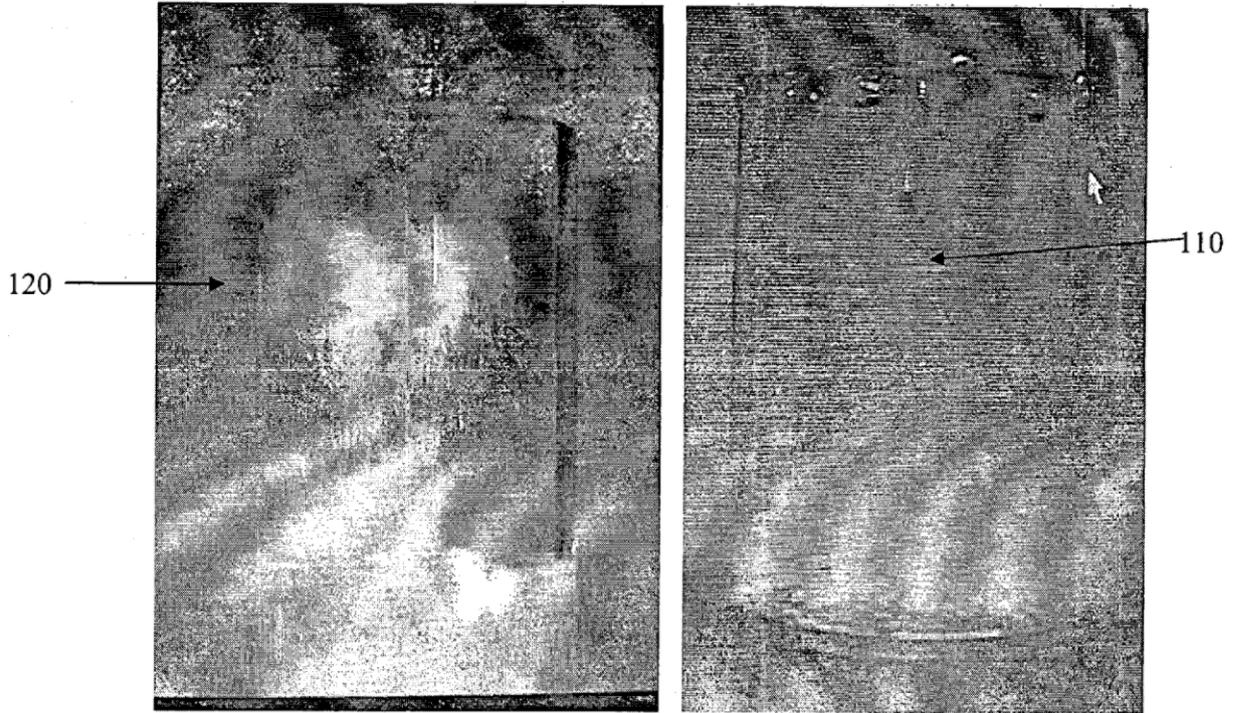


FIGURA 1

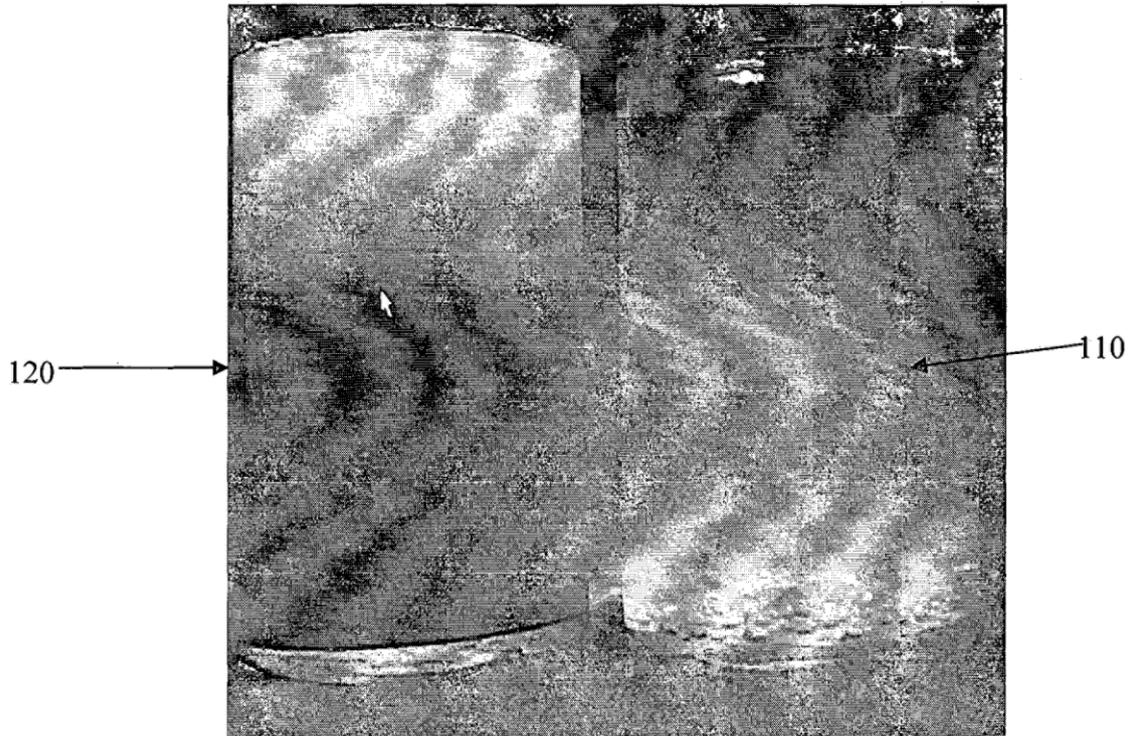


FIGURA 2

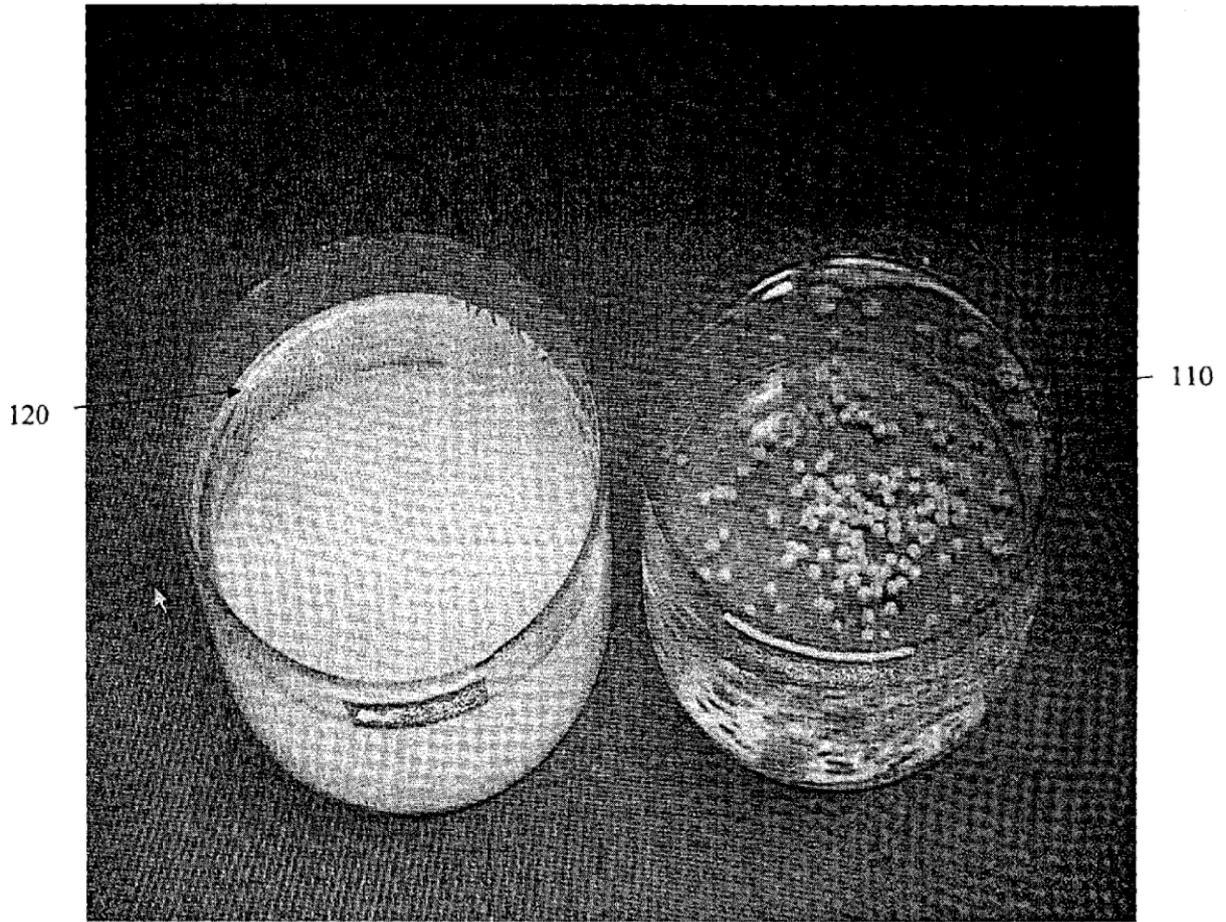


FIGURA 3