



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 296 238**

51 Int. Cl.:
A01N 25/00 (2006.01)
A01N 59/00 (2006.01)
A01N 57/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **06005719 .7**
86 Fecha de presentación : **20.09.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1679002**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **12.07.2006**

54 Título: **Composiciones pesticidas y métodos.**

30 Prioridad: **26.09.2002 US 413688 P**
08.09.2003 US 657419

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

73 Titular/es: **W. NEUDORFF GmbH KG.**
An der Mühle 3
D-31860 Emmerthal 1, DE

72 Inventor/es: **Parker, Diana L.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Composiciones pesticidas y métodos.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere pesticidas medioambientalmente seguros, y más concretamente a una formulación de pesticida que contiene agentes quelantes de ácido fosfónico y/o sus complejos metálicos, que son eficaces para controlar plagas.

10 Antecedentes de la invención

En los últimos años, se han puesto de manifiesto preocupaciones sobre el peligro potencial de los pesticidas sintéticos para los seres humanos y otros organismos no sometidos a la acción directa de los pesticidas. Con esta preocupación acrecentada sobre la toxicidad y la seguridad medioambiental, ha habido un renovado interés en el uso de sustancias más seguras, que incluyan ingredientes activos naturales, para el control de plagas. Los agentes quelantes tienen una larga historia de uso humano y se usan ampliamente en las industria alimenticia, cosmética y farmacéutica. Uno de los usos farmacéuticos de agentes quelantes mejor conocidos está en el tratamiento de envenenamientos por metales pesados (Remington's Pharmaceutical Sciences). Los agentes quelantes también se usan ampliamente como agentes estabilizantes porque impiden la oxidación de compuestos susceptibles mediante iones metálicos complejantes, que pueden catalizar las reacciones de degradación.

En la bibliografía se informa sobre los quelatos metálicos como agentes de control para los moluscos (babosas y caracoles). Por ejemplo, la Patente de EE.UU. N° 5.437.870 (Puritch y colaboradores) describe un molusquicida que se puede ingerir, que tiene un soporte (por ejemplo, un cebo), un compuesto sencillo de hierro, y ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), sales de EDTA, ácido hidroxietilentríaminodiacético (HEDTA) o sales de HEDTA. La Patente de EE.UU. N° 6.352.706 de Puritch también describe un molusquicida que se puede ingerir, que contiene un compuesto metálico sencillo, un aditivo que potencia la actividad, como por ejemplo el ácido etilendiaminodisuccínico (EDDS) y sus derivados, y un material de soporte comestible para los moluscos. La Solicitud de Patente Australiana N° 77420/98 de Young, describe también un molusquicida de acción sobre el estómago, que incluye una complexona metálica (es decir, EDTA de hierro) y un soporte.

También se ha informado de la actividad herbicida (hierbajos), alguicida (algas) y fungicida (enfermedad de las plantas) de los quelatos metálicos. Por ejemplo, la Patente de EE.UU. N° 6.323.153 de Smiley enseña cómo usar diversas sales de magnesio y de calcio en forma de quelatos para controlar el crecimiento de diversos hierbajos en los prados. Smiley también describe, en la Patente de EE.UU. N° 6.114.823, el uso de diésteres de ácidos carboxílicos alifáticos, como por ejemplo el succinato de dimetilo y glutarato de dimetilo, como herbicidas no selectivos. Otros ejemplos incluyen la Patente de EE.UU. N° 6.258.750 de Simpson, que muestra una composición alguicida, herbicida y/o fungicida que incluye un metal, el agente quelante de ácido etilendiaminodisuccínico (EDDS) o una sal suya, y una fuente de iones cloruro y calcio.

Resumen de la invención

La presente invención está dirigida a un pesticida medioambientalmente seguro para el control de plagas. La composición pesticida incluye preferiblemente dos componentes principales. El primer componente, que es preferiblemente el ingrediente activo, es un agente quelante de ácido fosfónico, un complejo metálico de un agente quelante de ácido fosfónico, un agente quelante de ácido fosfónico y una sal metálica, o sus mezclas, y el segundo componente es un material de soporte comestible para los integrantes de la plaga. El material de soporte puede ser un soporte sólido o líquido, pero es preferiblemente eficaz para promover la ingestión y para atraer a los integrantes específicos de la plaga fijada como objetivo. Las composiciones pesticidas descritas se pueden usar como cebos, en forma seca o líquida. La composición también se puede aplicar a sustratos o a plantas frecuentadas por las plagas.

La presente invención proporciona también un método para matar plagas usando una composición pesticida que tiene un primer componente, como por ejemplo un agente quelante de ácido fosfónico, un complejo metálico de un agente quelante de ácido fosfónico, un agente quelante de ácido fosfónico y una sal metálica, o sus mezclas, y un material de soporte comestible para los integrantes de la plaga. El método incluye la etapa de aplicar la composición pesticida a un área infestada con los integrantes de la plaga, de forma que los integrantes de la plaga puedan ingerir la composición pesticida. El primer componente está presente, preferiblemente, en una cantidad que es eficaz para matar a los integrantes de la plaga tras su ingestión.

60 Descripción detallada de la invención

La presente invención proporciona una composición pesticida, medioambientalmente compatible, y un método para el control de plagas de insectos. En general, la composición incluye dos componentes principales. El primer componente es, preferiblemente, un agente quelante de ácido fosfónico, un complejo metálico de un agente quelante de ácido fosfónico, un agente quelante de ácido fosfónico y una sal metálica, o sus mezclas, y el segundo componente es un material de soporte, comestible para los integrantes de la plaga. La composición se usa preferiblemente como un veneno que se puede ingerir, eficaz para matar plagas de insectos.

Aunque el modo de acción de los quelatos como insecticidas no se conoce en este momento, es posible que los quelatos interrumpan los procesos críticos en las plagas de insectos retirando los catalizadores de iones metálicos necesarios para los sistemas de enzimas. Así como co-factores para algunos sistemas de enzimas, metales que ellos mismos juegan importantes papeles en los tractos digestivos de las plagas de insectos. La retirada de los metales por los quelatos podría tener serias consecuencias sobre la fisiología y el metabolismo de las plagas de insectos. Según se muestra en la presente memoria descriptiva, los agentes quelantes de ácido fosfónico y sus complejos metálicos representan nuevos agentes eficaces de control para las plagas de insectos. Los agentes quelantes y sus complejos metálicos han demostrado que no son tóxicos para los seres humanos y los animales domésticos, y se han usado ampliamente en las industrias de alimentación, cosmética y farmacéutica. Aunque los agentes quelantes y sus complejos metálicos están documentados en la bibliografía como agentes eficaces de control contra moluscos y hierbajos, hasta ahora no se ha conocido el uso de agentes quelantes de ácido fosfónico, que se puedan ingerir, para combatir plagas de insectos. A diferencia de la rápida degradación observada con muchos insecticidas naturales derivados de plantas, se espera una buena estabilidad con formulaciones secas que contienen agentes quelantes de ácido fosfónico, complejos metálicos de un agente quelante de ácido fosfónico, un agente quelante de ácido fosfónico y una sal metálica, o sus mezclas.

El primer componente de la composición pesticida es el ingrediente activo que incluye un agente quelante de ácido fosfónico o su complejo metálico. Un agente quelante es una sustancia cuyas moléculas pueden formar varias uniones a un ión metálico sencillo, y por eso, como resultado, el agente quelante y un ión metálico formaran un quelato metálico. El agente quelante de ácido fosfónico se puede añadir de diversas formas. A modo de ejemplo no limitador, se puede añadir uno o más agentes quelantes de ácido fosfónico como una sal. Preferiblemente, en esta realización, el agente quelante de ácido fosfónico se añade como una sal de sodio, una sal de potasio, una sal de calcio, una sal de cinc, una sal de amonio, una sal de amina, una sal de amida, y sus combinaciones.

Los agentes quelantes de ácido sulfónico adecuados incluyen, por ejemplo, ácido amino-tri(metilenofosfónico) (ATMP), ácido hidroxietildifosfónico (HEDP). Más preferiblemente, el agente quelante es el ácido fosfónico.

Como se estableció anteriormente, el primer componente puede incluir el complejo de un agente quelante de ácido fosfónico. Los complejos metálicos adecuados incluyen, pero no se limita a, los que contienen metales del Grupo II, y metales de transición. Más preferiblemente, los complejos metálicos incluyen iones de aluminio, iones de cobre, iones de hierro, iones de manganeso, iones de níquel, iones de cinc, y sus combinaciones. Estos iones metálicos se pueden añadir en una diversidad de estados iónicos. Los iones metálicos se pueden añadir en una diversidad de formas. Por ejemplo, se pueden añadir iones metálicos a la composición como una sal metálica que reacciona con el agente quelante de ácido fosfónico para formar un quelato metálico. Preferiblemente, cuando se añaden los iones metálicos como una sal, se añaden por ejemplo como una sal de cloruro, una sal de sulfato, una sal de nitrato, una sal de citrato, una sal de fosfato, una sal de carbonato, una sal de acetato, una sal de hidróxido, una sal de sulfuro, una sal de sulfito, una sal de succinato, una sal de gluconato, una sal de lactato, una sal de formiato, una sal de nitrito, una sal de salicilato, una sal de ácido carboxílico, y en combinaciones de estas sales.

La composición de la invención incluye, normalmente, un segundo componente que es un material de soporte. Se puede usar una diversidad de materiales para formar el material de soporte, que incluyen tanto materiales de soporte sólidos como líquidos. En una realización, el soporte puede ser una fuente alimenticia que sea eficaz para promover la ingestión y/o para atraer las plagas fijadas como objetivo. Los ejemplos de fuentes alimenticias adecuadas para su uso en formulaciones cebo incluyen, pero no se limitan a, harina de trigo, trigo cereal, salvado, melazas, vinagre, agar, gelatina, comida para mascotas, trigo, productos de soja, avena, maíz, mazorcas de maíz, aceites vegetales, puré de cítricos, arroz, frutas, subproductos de pescado, azúcares, semillas vegetales con cascarilla, semillas de cereales con cascarilla, productos lácteos, polvo de suero lácteo, caseína, albumen, harina de sangre, harina de huesos, levadura, grasas, productos de la cerveza, fibra de papel, celulosa, gelatina y sus mezclas.

En una realización alternativa, el soporte puede ser un soporte líquido que sea eficaz como cebo, o que pueda dejar un residuo sobre la plaga de insectos, que puede dar lugar a la ingestión y posteriormente la muerte. Para las formulaciones líquidas, puede servir como soporte el agua, alcoholes, vinagre, aceites derivados de las plantas, aceites minerales, glicerol, glicoles, o sus combinaciones. La formulación también puede incluir una fuente alimenticia, como por ejemplo azúcar, que se puede mezclar con el soporte líquido.

Para potenciar la ingestión y la atracción de los componentes de la plaga, se pueden incluir otros aditivos adecuados, pero no se limitan a atrayentes, fagoestimuladores, o sus combinaciones. Estos aditivos se pueden incorporar dentro de la composición en forma seca o líquida. También se pueden usar soportes no alimenticios solos, o combinados con materiales alimenticios o atrayentes que promueven la ingestión. Los ejemplos de soportes no alimenticios, adecuados como aditivos, incluyen complejos de celulosa, como por ejemplo Biodac® (que se puede conseguir de Kantant GranTek Inc., Granger, Indiana), arena, arcilla, sílice, polímeros de poli(ácido acrílico), polímeros de poli(ácido de acrilamida), tierra de diatomeas, alginato y cera.

Además del primer y segundo componentes, la composición pesticida puede incluir, opcionalmente, otros componentes, como por ejemplo otros aditivos que potencien la formulación. A modo de ejemplo no limitativo, la composición puede incluir agentes impermeabilizantes, conservantes, aditivos que alteran el sabor, agentes que favorecen la formación de suspensiones, antioxidantes, estabilizadores frente a la radiación UV, agentes que enmascaran los olores, y agentes antimicrobianos.

Los conservantes adecuados incluyen el Legend MK®, que se puede conseguir de Rohm & Hass Company de Filadelfia, Pensilvania, y CA-24, que se puede conseguir de Dr. Lehmann and Co., de Memmingen/Allgäu, Alemania. Los conservantes como éstos se pueden, normalmente, mezclar con agua para formar una solución madre que se va a añadir a la formulación con una concentración en el intervalo de aproximadamente 10-750 ppm.

Los agentes impermeabilizantes, que pueden actuar también como aglomerantes, se pueden añadir a la composición para mejorar la resistencia de la composición a la intemperie. Éstos son compuestos normalmente insolubles en agua, como por ejemplo los materiales céreos y otros hidrocarburos. Los ejemplos de agentes impermeabilizantes adecuados incluyen cera parafínica, sales de estearato, cera de abeja, y compuestos similares.

Los antioxidantes pueden ser aditivos útiles para la composición que tiene como fin de reducir el efecto de la oxidación. Los ejemplos de antioxidantes adecuados incluyen hidroxitolueno butilado (BHT), hidroxianisol butilado (BHA) y antioxidantes naturales como por ejemplo la Vitamina E y el ácido ascórbico. Los agentes protectores frente a la radiación UV incluyen absorbentes de la radiación UV, como por ejemplo PABA y benzofenonas, y colorantes y cargas con propiedades de absorción de la radiación UV.

Se pueden añadir agentes que favorezcan la formación de suspensiones para mejorar la estabilidad y el tiempo de conservación de la composición. Los ejemplos de agentes adecuados que favorecen la formación de suspensiones incluyen goma arábiga, goma guar, caseinato de sodio, poli(alcohol vinílico), silicato de aluminio y magnesio (Van Gel B) de R. T. Vanderbilt Co. Inc., Norwalk, CT, goma de algarrobbilla, goma xantano, kelgum y sus mezclas. Otros espesantes adecuados incluyen polímeros de poli(ácido acrílico), como por ejemplo Permuten y Crabopol, de Goodrich Corp., Brecksville, OH.

Puede ser también deseable incluir dentro de la composición, compuestos que alteren el sabor y que hagan a la composición no apetitosa para los animales, como por ejemplo seres humanos y mascotas. Las composiciones que se ponen como incluyen las que tienen un sabor amargo. Un compuesto semejante que se puede conseguir comercialmente es el BITREX® de McFarlane Smith Ltd. de Edimburgo, Escocia. Estos compuestos se añaden normalmente en una concentración muy baja. Por ejemplo, se puede añadir a la composición una solución de BITREX al 0,1%, en aproximadamente 1% a 2% en peso de la composición total.

En uso, la formulación de la composición pesticida de la presente invención puede variar. Preferiblemente, la composición se prepara como una solución lista para utilizar, un concentrado líquido, o un concentrado seco. Las composiciones pueden estar también en forma de cebo líquido, sólido, o semisólido, o como una tira previamente tratada o material de soporte recubierto con la composición en forma seca. Para la ingestión, los agentes quelantes se pueden formular normalmente como cebos atractivos. Como alternativa, o además, las formulaciones se pueden aplicar a los insectos fijados como objetivo, por lo que se consumirán cantidades tóxicas desde las superficies del cuerpo de los insectos a través de comportamientos de acicalamiento y exhibición.

Para preparar una composición según una realización de la presente invención, se mezcla, en forma seca, con un soporte material comestible para la plaga, una cantidad adecuada del primer componente, por ejemplo un quelato metálico, un agente quelante de ácido fosfónico, una sal un agente quelante de ácido fosfónico, un agente quelante de ácido fosfónico y una sal metálica, y sus mezclas. Después de eso, se puede combinar y mezclar con la composición pesticida otros ingredientes, como por ejemplo fagoestimuladores y agentes impermeabilizantes.

En otra realización, la composición se puede preparar como una formulación líquida. Se añade primero el agente quelante de ácido fosfónico a un soporte acuoso, bien como una sal o combinando la forma ácida del agente quelante de ácido fosfónico con una base apropiada. Se añade luego un metal en forma de una sal soluble y se deja que reaccione con el agente quelante de ácido fosfónico. Después de eso, se pueden mezclar otros ingredientes, como por ejemplo fagoestimuladores y agentes impermeabilizantes, se puede combinar y mezclar con la composición pesticida.

La concentración del agente quelante de ácido fosfónico en las composiciones pesticidas de la presente invención puede variar. Preferiblemente, el agente quelante de ácido fosfónico está presente en una concentración en el intervalo de aproximadamente 0,25% a aproximadamente 40%, y más preferiblemente está presente en una concentración en el intervalo de aproximadamente 0,5% a 30%. Cuando se formulan y se presentan en forma líquida, las concentraciones del agente quelante de ácido fosfónico oscilan normalmente entre 0,5% y 10%. Como alternativa, se pueden aplicar formulaciones líquidas a las superficies y dejar que se sequen. La evaporación del agua durante el proceso de secado aumenta significativamente la concentración del agente quelante de ácido fosfónico respecto a los otros componentes del cebo, con concentraciones típicas de agentes quelantes que aumentan hasta valores tan altos como el 40%.

El pH de la solución también puede variar pero, preferiblemente, las concentraciones de pesticida de la presente invención son eficaces en un amplio intervalo de valores de pH. Si es necesario, la composición puede incluir aditivos que ajusten el pH. Los aditivos adecuados que ajustan el pH incluyen, por ejemplo, carbonato de calcio, carbonato de potasio, ácido clorhídrico, hidróxido de potasio, ácido ascórbico, ácido tartárico, ácido cítrico, y sus combinaciones. Estos aditivos se usan, preferiblemente, en una concentración en el intervalo de aproximadamente 0,05 a 5,0% en peso.

ES 2 296 238 T3

Ya que la composición es sustancialmente no tóxica para los seres humanos o los animales, la composición se puede aplicar en áreas domésticas, que incluyen el interior y los alrededores de las viviendas.

La composición pesticida es eficaz contra una amplia gama de plagas de insectos que incluyen, pero que no se limitan a, áfidos, saltarillas, mosca blanca, larvas del minador, orugas, escarabajos, cucarachas, tijeretas, hormigas, moscas, mosquitos, avispas, y lepidos.

Los siguientes ejemplos no limitativos sirven para ilustrar más la presente invención.

Ejemplo 1

Ejemplo comparativo

Se aplicaron composiciones que contenían sacarosa y EDTA de sodio a portaobjetos de vidrio de microscopio usando una pipeta Eppendorf (200 μ l/carga). Para tratamientos recientes, se dejó que los portaobjetos se secaran durante una noche. Para tratamientos de almacenamiento, se prepararon los portaobjetos previamente 20 días antes y se dejaron sin cubrir en el laboratorio antes de usarlos. Se anestesiaron moscas del hogar adultas (con 4 días de edad) con CO₂ y se pasaron a vasos de plástico transparente de 250 ml que contenían un portaobjeto del microscopio tratado, una pequeña cantidad de azúcar granulado y una reserva de agua. Se recubrieron los vasos con una fina red asegurada con cintas de goma. Los tratamientos consistieron en 8 réplicas de 5 plagas de insectos cada una. Se evaluó la mortalidad a los 3 y 6 días después de la introducción de las moscas.

TABLA 1

Tratamiento	Condiciones almacenaje	Mortalidad Media (%) 3 días	Mortalidad Media (%) 6 días
1. EDTA de sodio al 10% (pH 8) + sacarosa al 25%	20 días	47,5	92,5
2. EDTA de sodio al 10% (pH 10) + sacarosa al 25%	20 días	40,0	80,0
3. EDTA de sodio al 1% (pH 10) + sacarosa al 25%	20 días	20,0	35,0
4. Sacarosa al 25%	20 días	2,5	2,5
5. EDTA de sodio al 10% (pH 8) + sacarosa al 25%	Reciente	74,4	97,4
6. EDTA de sodio al 10% (pH 10) + sacarosa al 25%	Reciente	32,5	82,5
7. EDTA de sodio al 1% (pH 10) + sacarosa al 25%	Reciente	40,0	72,5
8. Sacarosa al 25%	Reciente	0,0	2,5
9. Sin tratar	Reciente	0,0	0,0

La Tabla 1 ilustra la mortalidad de las moscas del hogar adultas expuestas a tratamiento y evaluadas después de 3 y 6 días. Se observó una alta mortalidad de las moscas del hogar adultas con cebos con EDTA de sodio al 10%, preparados recientemente, o después de 20 días de almacenaje (Tabla 1). Se observó alguna actividad con formulaciones de EDTA de sodio al 1%. Los cebos que contenían cebos con EDTA de sodio al 10% fueron eficaces tanto a pH 8 como a pH 10.

ES 2 296 238 T3

Ejemplo 2

Ejemplo comparativo

- 5 Se aplicaron formulaciones que contenían sacarosa y EDTA de sodio a portaobjetos de vidrio de microscopio usando una pipeta Eppendorf (200 μ l/carga). Se anestesiaron moscas del hogar adultas (con 4 días de edad) con CO₂ y se pasaron (50 moscas por réplica) a jaulas (60 × 60 × 60 cm). Las jaulas contenían dos portaobjetos tratados en el suelo de la jaula, una placa petri con una reserva de agua y un terrón de azúcar. El tratamiento constaba de 1 réplica de 50 moscas. La mortalidad se evaluó 4 y 6 días después de la introducción de las moscas.

TABLA 2

Tratamiento	Mortalidad media (%)	
	4 días	6 días
1. EDTA de sodio al 10% + sacarosa al 25%	42,0	100,0
2. Tiras de Azametifos para moscas	36,0	66,8
3. Sin tratar	2,0	2,0

La Tabla 2 ilustra la mortalidad de las moscas del hogar adultas expuestas a tratamientos en jaulas y evaluadas después de 4 y 6 días. Después de 6 días, se observaron altas mortalidades con cebos de EDTA de sodio al 10% en un bioensayo en jaula (Tabla 2). Los cebos con EDTA de sodio dieron como resultado mortalidades de la mosca del hogar adulta más altas que las tiras de azametifos para moscas, que se venden comercialmente.

Ejemplo 3

Ejemplo comparativo

- Se aplicaron formulaciones que contenían sacarosa y EDTA de sodio a portaobjetos de vidrio de microscopio usando una pipeta Eppendorf (200 μ l/carga). Se anestesiaron moscas del hogar adultas (con 5 días de edad) con CO₂ y se pasaron (50 moscas por réplica) a jaulas (60 × 60 × 60 cm). Las jaulas contenían dos portaobjetos tratados en el suelo de la jaula, una placa petri con una reserva de agua y un terrón de azúcar. El tratamiento constaba de 2 réplicas (jaulas). La mortalidad se evaluó 2, 3 y 7 días después de la introducción de las moscas.

TABLA 3

Tratamiento	Mortalidad media (%)		
	2 días	3 días	7 días
1. EDTA de sodio al 10% + Sacarosa al 25%	35,0	69,0	100,0
2. Tiras de Azametifos para moscas	25,0	44,0	78,6
3. Sacarosa al 25%	2,0	3,0	2,0

La Tabla 3 ilustra la mortalidad de las moscas del hogar adultas expuestas a tratamientos en jaulas y evaluadas después de 2, 3 y 7 días. Después de 7 días, se observó la mortalidad completa (100%) de las moscas del hogar adultas con un cebo de EDTA de sodio al 10% (Tabla 3). El cebo quelador dio como resultado mortalidades de la mosca del hogar adulta más altas que las tiras de azametifos para moscas, que se venden comercialmente.

Ejemplo 4

Ejemplo comparativo

- 5 Se aplicaron formulaciones en el centro de portaobjetos de vidrio de microscopio usando una pipeta Eppendorf (200 μ l/carga) y se dejaron sin recubrir en el laboratorio durante dos semanas, antes del ensayo. Se anestesiaron con CO₂ pequeñas ninfas de cucaracha americana procedentes de una colonia de laboratorio y se pasaron a placas petri invertidas que contenían un papel de filtro, una pequeña cantidad de azúcar granulado y una mecha de agua. Los
10 tratamientos consistieron en 2 réplicas de 3 plagas de insectos cada una. La mortalidad se evaluó 6 y 12 días siguientes al tratamiento.

TABLA 4

15

20

Tratamiento	Mortalidad media (%)	
	6 días	12 días
1. EDTA de sodio al 10% + sacarosa al 25%	50,0	83,3
2. Sin tratar	16,7	16,7

25

La Tabla 4 ilustra la mortalidad de pequeñas ninfas de cucaracha americana expuestas a tratamientos y evaluada después de 6 y 12 días. El EDTA de sodio formulado con sacarosa y la capa seca dio como resultado una mortalidad moderada de las pequeñas ninfas de cucaracha americana después de 6 días y una buena mortalidad después de 12 días (Tabla 4).

30

Ejemplo 5

Ejemplo comparativo

35

Se saturaron, con los tratamientos, rollos de algodón trenzado. Se anestesiaron con CO₂ moscas del vinagre procedentes de colonias de laboratorio, y se pasaron a placas petri invertidas que contenían un papel de filtro, una pequeña cantidad de azúcar granulado y una mecha de agua. Cada una de las placas contenía también un rollo de algodón tratado. Los tratamientos constaban de 8 réplicas de 5 plagas de insectos cada una. La mortalidad se evaluó 5 días después de la introducción de las moscas.

40

(Tabla pasa a página siguiente)

45

50

55

60

65

TABLA 5

Tratamiento	Mortalidad media (%)
1. EDTA de sodio al 10% (pH 10) + sacarosa al 25%	7,5
2. EDTA de sodio al 10% (pH 8) + sacarosa al 25%	12,5
3. EDTA de sodio al 1% (pH 10) + sacarosa al 25%	12,5
4. EDTA de sodio al 10% (pH 10) + sacarosa al 25% + levadura de cerveza al 2,5%	52,5
5. EDTA de sodio al 10% (pH 8) + sacarosa al 25% + levadura de cerveza al 2,5%	65,0
6. EDTA de sodio al 1% (pH 10) + sacarosa al 25% + levadura de cerveza al 2,5%	57,5
7. EDTA de sodio al 10% (pH 10) + sacarosa al 25% + levadura de cerveza al 10%	62,5
8. EDTA de sodio al 10% (pH 8) + sacarosa al 25% + levadura de cerveza al 10%	57,5
9. EDTA de sodio al 1% (pH 10) + sacarosa al 25% + levadura de cerveza al 10%	7,5
10. Sacarosa al 25%	5,0
11. Sin tratar	8,1

La Tabla 5 ilustra la mortalidad de las moscas del vinagre adultas (*Drosophila* sp.) expuestas a tratamientos, y evaluadas después de 5 días. Se observó alguna actividad en contra de las moscas del vinagre adultas (*Drosophila* sp.) con formulaciones de EDTA de sodio presentadas como líquidos en mechas saturadas (Tabla 5). La adición de levadura de cerveza a los cebos de EDTA de sodio aumentó significativamente la mortalidad de la mosca del vinagre.

Ejemplo 6

Ejemplo comparativo

Se aplicaron formulaciones al centro de portaobjetos de vidrio de microscopio usando una pipeta Eppendorf (200 μ l/carga) y se dejó que se secaran durante una noche. Se anestesiaron moscas del hogar adultas (con 4 días de edad) con CO₂ y se pasaron a tubos Rubbermaid de 4,2 l, con tapaderas de malla, que contenían un portaobjeto de microscopio tratado, una placa petri que contenía un terrón de azúcar y una reserva de agua. Los tratamientos constaban de 4 réplicas de 20 plagas de insectos cada una. La mortalidad se evaluó 5 días después de la introducción de las moscas.

TABLA 6

Tratamiento	Mortalidad media (%)
1. Na ₄ EDTA al 7,5% (sin aditivos alimenticios)	1,3
2. Na ₄ EDTA al 7,5% + sacarosa al 25%	63,8
3. Sacarosa	0,0

ES 2 296 238 T3

La Tabla 6 ilustra la mortalidad de las moscas del hogar adultas expuestas a tratamientos y evaluadas después de 5 días. Se observó una mortalidad moderada de las moscas del hogar adultas con EDTA de sodio en una capa seca con sacarosa al 25%(Tabla 6). Se observó una pobre actividad con EDTA de sodio sin aditivos alimenticios.

5 Ejemplo 7

Ejemplo comparativo

Se aplicaron formulaciones al centro de portaobjetos de vidrio de microscopio usando una pipeta Eppendorf (200 μ l/carga) y se dejó que se secaran durante una noche. Se anestesiaron moscas del hogar adultas (con 3-5 días de edad) con CO₂ y se pasaron a tubos Rubbermaid de 4,2 l, con tapaderas de malla, que contenían un portaobjeto de microscopio tratado, una placa petri que contenía un terrón de azúcar y una reserva de agua. Los tratamientos constaban de 4 réplicas de 20 plagas de insectos cada una. La mortalidad se evaluó 4, 6 y 14 días después de la introducción de las moscas.

TABLA 7

Tratamiento	Mortalidad media (%) 4 días	Mortalidad media (%) 6 días
1. Na ₄ EDTA al 7,5% (sin aditivos alimenticios)	2,5	3,8
1. Na ₄ EDTA al 7,5% + Silwet L77 (sin aditivos alimenticios)	0,0	1,3
3. Na ₄ EDTA al 7,5% + sacarosa al 25% + Silwet L77	23,8	67,5
4. Na ₄ EDTA al 7,5% + sacarosa al 25%	42,5	82,5
5. Sacarosa al 25%	0,0	1,3

La Tabla 7 ilustra la mortalidad de las moscas del hogar adultas expuestas a tratamientos y evaluadas después de 4 y 6 días. Las formulaciones de EDTA de sodio con aditivos alimenticios fueron significativamente más eficaces que las formulaciones de EDTA de sodio sin aditivos alimenticios contra las moscas del hogar adultas, indicando que las formulaciones son muy eficaces como toxinas ingeridas (Tabla 7). La formulación que contenía aditivos alimenticios y Silwet L77, un agente tensioactivo de copolímero de glicol y silicona, dio como resultado una mortalidad más lenta que la formulación sin Silwet L77.

Ejemplo 8

Ejemplo comparativo

Se aplicaron formulaciones al centro de portaobjetos de vidrio de microscopio usando una pipeta Eppendorf (200 μ l/carga) y se dejó que se secaran durante una noche. Se anestesiaron moscas del hogar adultas (con 3 días de edad) con CO₂ y se pasaron a vasos de plástico transparentes de 250 ml, que contenían un portaobjetos de microscopio tratado, una pequeña cantidad de azúcar granulado y una reserva de agua. Los tratamientos con azametifos constaban de dos tiras de 4 cm (1 cm de anchura) situadas sobre un portaobjetos de vidrio para cada réplica. Se cubrieron los vasos con una fina red asegurada con cintas de goma. Los tratamientos constaban de 8 réplicas de 5 plagas de insectos cada una. La mortalidad se evaluó 1, 5 y 7 días después de la introducción de las moscas.

TABLA 8

Tratamiento	Mortalidad media (%) 1 día	Mortalidad media (%) 5 días	Mortalidad media (%) 7 días
1. Na ₄ EDTA al 10%	2,5	72,5	87,5
2. FeEDTA(0,66% de hierro + Na ₄ EDTA al 5%)	30,0	100,0	100,0
3. Gluconato ferroso (0,66% de hierro) + Na ₄ EDTA al 5%	27,5	100,0	100,0
4. Sacarato de hierro (azú car de hierro) (0,66% de hierro)	7,5	55,0	42,5
5. Sulfato férrico (0,66% de hierro)	2,5	2,5	5,0
6. Sulfato ferroso (0,66% de hierro)	0,0	5,0	5,0
7. Cloruro férrico (0,66% de hierro)	0,0	15,0	15,0
8. Sacarosa al 25%	0,0	0,0	0,0

Todas las formulaciones contenían sacarosa.

La Tabla 8 ilustra la mortalidad de las moscas del hogar adultas expuestas a tratamientos y evaluadas después de 1, 5 y 7 días. Se observaron altas mortalidades de las moscas del hogar adultas con el EDTA de sodio, EDTA de hierro y gluconato ferroso + EDTA de sodio (Tabla 8). Se observó también alguna actividad con el sacarato de hierro (azúcar de hierro). Se observó una pobre actividad con sales sencillas de hierro (sulfato férrico, sulfato ferroso, cloruro férrico), que indican la única actividad del hierro quelado.

Ejemplo 9

Ejemplo comparativo

Se aplicaron formulaciones al centro de portaobjetos de vidrio de microscopio usando una pipeta Eppendorf (200 μ l/carga) y se dejó que se secaran durante una noche. Se anestesiaron moscas del hogar adultas (con 6 días de edad) con CO₂ y se pasaron a tubos Rubbermaid de 4,2 l, con tapaderas de malla. Cada tubo contenía un portaobjeto de microscopio tratado, una placa petri que contenía un terrón de azúcar, y una reserva de agua. Los tratamientos constaban de 4 réplicas de 20 plagas de insectos cada una. La mortalidad se evaluó 1, 4 y 6 días después de la introducción de las moscas.

TABLA 9

Tratamiento	Mortalidad media (%) 1 día	Mortalidad media (%) 4 días	Mortalidad media (%) 6 días
1. FeEDTA(0,66% de hierro + Na ₄ EDTA al 5%)	55,0	71,3	90,0
2. Cloruro férrico (0,66% de hierro)	3,8	13,8	16,3
3. NaEDTA (NaEDTA al 5%)	8,8	53,8	70,0
4. Sacarosa al 25%	0,0	1,3	1,3

Todas las formulaciones contenían sacarosa.

ES 2 296 238 T3

La Tabla 9 ilustra la mortalidad de las moscas del hogar adultas expuestas a tratamientos y evaluadas después de 1, 4 y 6 días. Se observaron altas mortalidades con el EDTA de sodio, EDTA de hierro contra las moscas del hogar adultas (Tabla 9). Se observó una pobre actividad con cloruro férrico, una sal sencilla de hierro.

5 Ejemplo 10

Ejemplo comparativo

Se aplicaron formulaciones al centro de portaobjetos de vidrio de microscopio usando una pipeta Eppendorf (200 μ l/carga) y se dejó que se secaran durante una noche. Se anestesiaron moscas del hogar adultas (con 4-5 días de edad) con CO₂ y se pasaron a vasos de plástico transparentes de 250 ml, que contenían un portaobjetos de microscopio tratado, una pequeña cantidad de azúcar granulado, y una reserva de agua. Los tratamientos con azametifos constaban de dos tiras de 4 cm (1 cm de anchura) situadas sobre un portaobjetos de vidrio para cada réplica. Se cubrieron los vasos con una fina red asegurada con cintas de goma. Los tratamientos constaban de 8 réplicas de 5 plagas de insectos cada una. La mortalidad se evaluó 1, 4 y 5 días después de la introducción de las moscas.

TABLA 10

Tratamiento	Mortalidad media (%) 1 día	Mortalidad media (%) 4 días	Mortalidad media (%) 5 días
1. FeEDTA(0,66% de hierro + Na ₄ EDTA al 5%)	70,0	100,0	100,0
2. FeHEDP(0,24% de hierro + NaHEDP al 5%)	5,0	52,5	87,5
3. Na ₄ EDTA al 10%	5,0	80,0	92,5
4. Na ₄ EDTA al 5%	5,0	70,0	82,5
5. NaHEDP al 10%	5,0	80,0	90,0
6. NaHEDP al 5%	10,0	80,0	97,5
7. CuHEDP(0,8% de cobre + NaHEDP al 5%)	2,5	50,0	52,5
8. CuEDTA(0,8% de cobre + NaEDTA al 5%)	0,0	37,5	45,0
9. Sacarosa al 25%	0,0	0,0	0,0

Todas las formulaciones contenían sacarosa.

La Tabla 10 ilustra la mortalidad de las moscas del hogar adultas expuestas a tratamientos y evaluadas después de 1, 4 y 5 días. Se observaron altas mortalidades con el HEDP de sodio, EDTA de sodio, HEDP de hierro, EDTA de hierro, contra las moscas del hogar adultas (Tabla 10). Se observó también alguna actividad con quelatos de cobre de EDTA y HEDP.

Ejemplo 11

Ejemplo comparativo

Se aplicaron formulaciones al centro de portaobjetos de vidrio de microscopio usando una pipeta Eppendorf (200 μ l/carga) y se dejó que se secaran durante una noche. Se anestesiaron moscas del hogar adultas (con 3-5 días de edad) con CO₂ y se pasaron a vasos de plástico transparentes de 250 ml, que contenían un portaobjetos de microscopio tratado, una pequeña cantidad de azúcar granulado, y una reserva de agua. Los tratamientos con azametifos constaban de dos tiras de 4 cm (1 cm de anchura) situadas sobre un portaobjetos de vidrio para cada réplica. Se cubrieron los vasos con una fina red asegurada con cintas de goma. Los tratamientos constaban de 8 réplicas de 5 plagas de insectos cada una. La mortalidad se evaluó 1, 5 y 7 días después de la introducción de las moscas.

ES 2 296 238 T3

TABLA 11

Tratamiento	Mortalidad media (%) 1 día	Mortalidad media (%) 5 días	Mortalidad media (%) 7 días
1. NaEDTA al 10%	5,0	87,5	92,5
2. FeEDTA (NaEDTA al 5% + 0,66% de hierro)	82,5	97,5	97,5
3. FeEDDS (NaEDDS al 5% + 0,74% de hierro)	55,0	62,5	70,0
4. Sacarosa al 25%	0,0	0,0	2,5

Todas las formulaciones contenían sacarosa.

La Tabla 11 ilustra la mortalidad de las moscas del hogar adultas expuestas a tratamientos y evaluadas después de 1, 5 y 7 días (107-046). Se observaron altas mortalidades con el EDTA de sodio y el EDTA de hierro, contra las moscas del hogar adultas (Tabla 11). Se observó también alguna actividad con EDDS de hierro.

REIVINDICACIONES

1. Una composición pesticida, que comprende:

un primer componente seleccionado del grupo consistente en un agente quelante de ácido fosfónico, un complejo metálico de un agente quelante de ácido fosfónico, un agente quelante de ácido fosfónico y una sal metálica, y sus mezclas; y un material de soporte comestible para la plaga;

en la que la composición pesticida es eficaz para matar plagas tras la ingestión.

2. La composición de la reivindicación 1, en la que el agente quelante se selecciona del grupo consistente en ácido fosfónico, sus sales y sus combinaciones.

3. La composición de la reivindicación 1, en la que el agente quelante se añade como una sal de sodio, una sal de potasio, una sal de calcio, una sal de cinc, una sal de amonio, una sal de amina, una sal de amida, y sus combinaciones.

4. La composición de la reivindicación 1, en la que el agente quelante se selecciona del grupo consistente en ácido hidroxietil-difosfónico (HEDP), ácido aminotrimetilfosfónico (ATMP), sus sales y sus combinaciones.

5. La composición de la reivindicación 1, en la que el metal usado en el quelato metálico se selecciona de los elementos del Grupo IIa, y metales de transición.

6. La composición de la reivindicación 1, en la que el metal usado en el quelato metálico es aluminio, cobre, hierro, manganeso, níquel, cinc, y sus combinaciones o hierro férrico o ferroso.

7. La composición de la reivindicación 1, en la que el complejo metálico de un agente quelante comprende un agente quelante combinado con iones metálicos en forma de una sal metálica.

8. La composición de la reivindicación 7, en la que la sal de la sal metálica es una sal de cloruro, una sal de sulfato, una sal de nitrato, una sal de citrato, una sal de fosfato, una sal de carbonato, una sal de acetato, una sal de hidróxido, una sal de sulfuro, una sal de sulfito, una sal de succinato, una sal de gluconato, una sal de lactato, una sal de formiato, una sal de nitrito, una sal de salicilato, una sal de ácido carboxílico, y combinaciones de estas sales.

9. La composición de la reivindicación 1, en la que el material de soporte se selecciona del grupo consistente en harina de trigo, trigo cereal, salvado, melaza, vinagre, agar, gelatina, comida para mascotas, trigo, productos de soja, avena, maíz, mazorca de maíz, aceites vegetales, puré de cítricos, arroz, frutas, subproductos de pescado, azúcares, semillas vegetales con cascarrilla, semillas de cereales con cascarrilla, productos lácteos, polvo de suero lácteo, caseína, albumen, harina de sangre, harina de huesos, levadura, grasas, productos de la cerveza, y sus combinaciones.

10. La composición de la reivindicación 1, en la que el material de soporte comprende agua, alcoholes, vinagre, aceites derivados de las plantas, aceites minerales, glicerol, glicoles, y sus combinaciones.

11. La composición de la reivindicación 1, en la que el primer componente está presente en la composición en una concentración en el intervalo de aproximadamente 0,25% a aproximadamente 40%.

12. La composición de la reivindicación 1, en la que el primer componente está presente en la composición en una concentración en el intervalo de aproximadamente 0,5% a 30%.

13. La composición de la reivindicación 1, que comprende además un aditivo que ajusta el pH.

14. La composición de la reivindicación 13, en la que el aditivo que ajusta el pH se selecciona del grupo consistente en carbonato de calcio, carbonato de potasio, ácido clorhídrico, hidróxido de potasio, ácido ascórbico, ácido tartárico, ácido cítrico, y sus combinaciones.

15. La composición de la reivindicación 13, en la que el aditivo que ajusta el pH está presente en la composición en una concentración en el intervalo de aproximadamente 0,05 a 5,0% en peso.

16. La composición de la reivindicación 1, que comprende además al menos un aditivo seleccionado del grupo consistente en atractantes, fagoestimuladores, complejos de celulosa, arena, arcilla, sílice, polímeros de poli(ácido acrílico), polímeros de poli(ácido de acrilamida), tierra de diatomeas, alginato y cera.

17. La composición de la reivindicación 1, fabricada seleccionando una cantidad adecuada del primer componente y mezclando éste con el material de soporte en forma sólida o líquida y con otros ingredientes, como por ejemplo fagoestimuladores y agentes impermeabilizantes.

18. Un método para el control de plagas, que comprende: proporcionar una composición pesticida que tiene un primer componente seleccionado del grupo consistente en un agente quelante de ácido fosfónico, un complejo metálico

ES 2 296 238 T3

de un agente quelante de ácido fosfónico, un agente metálico de ácido fosfónico y una sal metálica, y sus mezclas, y un material de soporte; y aplicar la composición pesticida a un área tal que los componentes de la plaga puedan ingerir la composición pesticida.

5 19. El método de la reivindicación 18, en el que el primer componente está presente en una cantidad que es eficaz para matar a los componentes de la plaga tras la ingestión.

20. El método de la reivindicación 18, en el que el primer componente está presente en la composición en una concentración en el intervalo de aproximadamente 0,2% a aproximadamente 40%.

10 21. El método de la reivindicación 18, en el que el primer componente está presente en la composición en una concentración en el intervalo de aproximadamente 0,5% a 30%.

15 22. El método de la reivindicación 18, en el que el agente quelante se selecciona del grupo consistente en un ácido fosfónico, sus sales y sus combinaciones.

20 23. El método de la reivindicación 18, en el que el agente quelante se selecciona del grupo consistente en una sal de sodio, una sal de potasio, una sal de calcio, una sal de cinc, una sal de amonio, una sal de amina, una sal de amida, y sus combinaciones.

24. El método de la reivindicación 18, en el que el agente quelante se selecciona del grupo consistente en ácido hidroxietil-difosfónico (HEDP), ácido amino-tri(metilenofosfónico) (ATMP), sus sales y sus combinaciones.

25 25. El método de la reivindicación 18, en el que el metal usado en el quelato metálico se selecciona de los elementos del Grupo IIa, y metales de transición.

26. El método de la reivindicación 18, en el que el metal usado en el quelato metálico es aluminio, cobre, hierro, manganeso, níquel, cinc, y sus combinaciones o hierro férrico o ferroso.

30 27. El método de la reivindicación 18, en el que el complejo metálico de un agente quelante comprende un agente quelante combinado con iones metálicos en forma de una sal metálica.

35 28. El método de la reivindicación 27, en el que la sal de la sal metálica es una sal de cloruro, una sal de sulfato, una sal de nitrato, una sal de citrato, una sal de fosfato, una sal de carbonato, una sal de acetato, una sal de hidróxido, una sal de sulfuro, una sal de sulfito, una sal de succinato, una sal de gluconato, una sal de lactato, una sal de formiato, una sal de nitrito, una sal de salicilato, una sal de ácido carboxílico, y combinaciones de estas sales.

40 29. El método de la reivindicación 18, en el que el material de soporte se selecciona del grupo consistente en harina de trigo, trigo cereal, salvado, melazas, vinagre, agar, gelatina, comida para mascotas, trigo, productos de soja, avena, maíz, mazorca de maíz, aceites vegetales, puré de cítricos, arroz, frutas, subproductos de pescado, azúcares, semillas vegetales con cascarilla, semillas de cereales con cascarilla, productos lácteos, polvo de suero lácteo, caseína, albumen, harina de sangre, harina de huesos, levadura, grasas, productos de la cerveza, y sus combinaciones.

45 30. El método de la reivindicación 18, en el que el material de soporte comprende agua, alcoholes, vinagre, aceites derivados de las plantas, aceites minerales, glicerol, glicoles, y sus combinaciones.

50 31. El método de la reivindicación 18, en el que el material de soporte comprende además al menos un aditivo seleccionado del grupo consistente en atractantes, fagoestimuladores, complejos de celulosa, arena, arcilla, sílice, polímeros de poli(ácido acrílico), polímeros de poli(ácido de acrilamida), tierra de diatomeas, alginato y cera.

32. El uso de una composición como un pesticida, en la que dicha composición comprende:

55 i) como un primer componente, un agente quelante seleccionado del grupo consistente en ácidos fosfónicos, y

ii) como un segundo componente, un material de soporte comestibles para los integrantes de la plaga fijada como objetivo.

60 33. Un método para fabricar una composición pesticida según cualquiera de las reivindicaciones 1-17, que comprende: añadir un ión metálico a una composición que contiene un agente quelante de ácido fosfónico y un material de soporte.

34. El método de la reivindicación 33, en el que el ión metálico está en forma de una sal metálica.

65 35. El método según la reivindicación 33 o la reivindicación 34, en el que el agente quelante se selecciona del grupo consistente en ácido fosfónico, sus sales y sus combinaciones.

ES 2 296 238 T3

36. El método según cualquiera de las reivindicaciones 33-35, en el que el agente quelante se añade como una sal de sodio, una sal de potasio, una sal de calcio, una sal de cinc, una sal de amonio, una sal de amina, una sal de amida, y sus combinaciones.

5 37. El método según cualquiera de las reivindicaciones 33-35, en el que el agente quelante se selecciona del grupo consistente en ácido hidroxietil-difosfónico (HEDP), ácido amino-tri(metilenofosfónico) (ATMP), sus sales y sus combinaciones.

10 38. El método según cualquiera de las reivindicaciones 33-37, en el que el ión metálico se selecciona de los iones metálicos de Grupo IIa, y de los iones de metales de transición.

39. El método según la reivindicación 39, en el que el ión metálico se selecciona de aluminio, cobre, hierro, manganeso, níquel, cinc, ión férrico, ión ferroso, y sus combinaciones.

15 40. El método de la reivindicación 34, en el que la sal metálica se selecciona de una sal de cloruro, una sal de sulfato, una sal de nitrato, una sal de citrato, una sal de fosfato, una sal de carbonato, una sal de acetato, una sal de hidróxido, una sal de sulfuro, una sal de sulfito, una sal de succinato, una sal de gluconato, una sal de lactato, una sal de formiato, una sal de nitrito, una sal de salicilato, una sal de ácido carboxílico, y sus combinaciones.

20 41. El método según cualquiera de las reivindicaciones 33-40, en la que la composición pesticida comprende además un material de soporte seleccionado del grupo consistente en harina de trigo, trigo cereal, salvado, melazas, vinagre, agar, gelatina, comida para mascotas, trigo, productos de soja, avena, maíz, mazorca de maíz, aceites vegetales, puré de cítricos, arroz, frutas, subproductos de pescado, azúcares, semillas vegetales con cascarilla, semillas de cereales con cascarilla, productos lácteos, polvo de suero lácteo, caseína, albumen, harina de sangre, harina de huesos, levadura, grasas, productos de la cerveza, agua, alcoholes, vinagre, aceites derivados de las plantas, aceites minerales, glicerol, glicoles, y sus combinaciones.

30

35

40

45

50

55

60

65