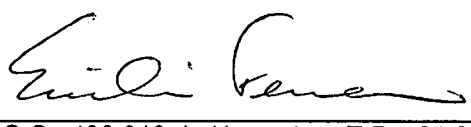


SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicación: 02080438-000000041 el nohcsivFolios: 30
Fecha (AMD): 2004-06-24 17:38:55
Trámite : 011 PCT-PATENT 378 FASE NACI 329 COMPLETEN
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

FORMULARIO UNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES 2000-10

1 SOLICITUD DE:		
☒ Corrección de Error Material ☐ Modificación a una solicitud		
2 SOLICITANTE	Nombre: SDS BIOTECH K.K., sociedad constituida y existente de acuerdo con las leyes del Japón Dirección: 5-6 Shiba 2-chome Minato-ku Tokio 105-0014 Japón Teléfono: 546 09 70 E-mail: clientes@camyp.com Fax: 249 40 70 Domicilio: Tokio, Japón	IDENTIFICACION C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número: _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: Emilio Ferrero Dirección: Carrera 4ª No. 72-35 Teléfono: 347 36 11 E-mail: cavelier@cavelier.com Fax: 217 92 11 Domicilio: Bogotá, Colombia	IDENTIFICACION C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número: <u>438.019</u> TP <u>31.929</u>
4 Número de expediente: 02.080.438 Clase: A01N 63/00 TITULO: MÉTODO PARA EXTERMINAR TERMITAS		
5 Descripción de la corrección o modificación solicitada Se presenta un nuevo capítulo descriptivo en el cual se han corregido errores materiales. En particular, se ha modificado el término ' <i>Coptotemes</i> ' por el término correcto ' <i>Coptotermes</i> ', y se ha corregido la expresión 'agente humectante' por la expresión correcta 'polvo humectable'. Ninguna de las correcciones aquí presentadas amplía el alcance de la solicitud originalmente presentada.		
6 Comprobante de pago No. <u>04-55,339</u> Fecha <u>13 de julio de 2004</u>		
7 Anexos: ☒ Comprobante de pago de la tasa por valor de \$ 87,000.00. ☐ Poderes, si fuere el caso ☐ Certificado de existencia y representación legal, cuando el solicitante sea persona jurídica		
8 NOMBRE: <u>EMILIO FERRERO</u> FIRMA:  C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929		

METODO PARA EXTERMINAR TERMITAS

Campo técnico

La presente invención se relaciona a un método para exterminar termitas el cual comprende usar un nematodo entomopatogénico junto con un regulador de crecimiento de insectos o un insecticida de acción lenta.

Más específicamente, la presente invención se relaciona a un método para exterminar termitas el cual comprende combinar un nematodo entomopatogénico el cual pertenece a la familia *Steinernematidae* con un regulador de crecimiento de insectos el cual tiene actividad de inhibición de síntesis de quitina de insectos, actividad de endurecimiento de cutícula o actividad similar a la hormona juvenil, o un insecticida de acción lenta el cual exhibe actividad insecticida lenta, por lo que se obtienen efectos mayores, comparados con los casos los cuales usan simplemente un regulador de crecimiento de insectos, un insecticida de acción lenta o un nematodo entomopatogénico, para permitir la erradicación de termitas que viven en la tierra o celulosas y de colonias que habitan las termitas.

Técnica antecedente

Las termitas se alimentan de estructuras arquitectónicas, y maderas o fuentes de celulosa y se introducen en edificaciones a partir del suelo rodeante.

Como un método para prevenir que se dañen las estructuras arquitectónicas por las termitas, pueden ser distribuidos insecticidas químicos, tales como insecticidas de organofósforo, insecticidas de carbamato e insecticidas de piretroides, así como tóxicos de contacto, sobre los lugares

probables en la casa donde las termitas se han introducido o en la tierra donde habitan las termitas. Sin embargo, de estos, los insecticidas de organofósforo y carbamato necesitan ser manejados con cuidado debido a los altos niveles de toxicidad contra el ser humano, animales de cría e insectos no objetivos, ya que estos insecticidas pueden ejercer un comportamiento de acción prolongada de modo que permanece durante un tiempo prolongado. Adicionalmente, los insecticidas de piretroides tienen altos niveles de toxicidad contra casi todos los insectos los cuales incluyen un insecto objetivo, y también tienen el problema que es baja la persistencia del efecto.

Todos estos insecticidas son usados para objetivar principalmente las termitas descubiertas. Por lo tanto, los métodos convencionales para exterminar las termitas pueden exterminar termitas que están en contacto con los insecticidas químicos usados dentro de un periodo corto de tiempo, pero tienen poco efecto contra las termitas que están lejos de los insecticidas. Por otra parte, con el fin de prevenir daño por las termitas, una gran cantidad de insecticidas necesita ser esparcida sobre la tierra periódicamente como un agente de tratamiento de la tierra. En este caso, los insecticidas fluyen dentro de la tierra, por lo que provocan una contaminación ambiental.

Por otra parte, ya que los métodos usan materiales biológicos de exterminio, se ha reportado que puede ser usado *Metarhizium anisopliae*, un microbio patogénico para las termitas, o nematodos que son parásitos en insectos (posteriormente referidos en la presente como nematodos

gB:

entomopatogénicos). Los nematodos entomopatogénicos para uso para exterminio de insectos peligrosos, los cuales son interesantes comercialmente, son nematodos que pertenecen al orden *Rhabditida*, familia *Steinernematidae*. Estos nematodos
5 tienen una característica que son introducidos en cuerpos de insectos y dañan los cuerpos por la acción de bacterias simbióticas en el mismo, por lo que matan los insectos (Parasitol., 1966, Vol. 56, pág. 385; J. Sist.. Bacteriol., 1979, Vol. 29, pág. 352).

10 Una tercera etapa infectiva juvenil de los nematodos entomopatogénicos que pertenecen a la familia *Steinernematidae* que se han introducido en el cuerpo de una termita se mueve hacia el vaso sanguíneo (hemocoel), y excreta una bacteria simbiótica que sale en el intestino del
15 nematodo por si mismo a partir de la boca y el ano. Esta bacteria simbiótica prolifera en el cuerpo de la termita para suprimir el sistema inmune de las térmitas, por lo que provoca septicemia hasta la muerte. Adicionalmente, ya que las termitas comen las carcasas de otras termitas, los
20 nematodos migran en otras termitas vivas por la forma de las carcasas, por lo que se distribuyen en todas las colonias. De esta forma, la función de los nematodos entomopatogénicos es exhibir no solamente la actividad insecticida dentro de las colonias en la misma forma como tóxicos de carnada para las
25 termitas, sino también el efecto secundario que resulta a partir de la proliferación dentro del cuerpo de la termita, incremento en la densidad de la tercera etapa infectiva juvenil, e infección al siguiente huésped. De esta forma, puede ser esperada la actividad insecticida lenta por el uso

de nematodos entomopatogénicos.

Sin embargo, ya que el uso simple de los nemátodos entomopatogénicos es débil en el contagio, el efecto que resulta es lento. Por otra parte, ya que los nemátodos pueden morir si no infectan las termitas, no puede ser esperada la persistencia de efectos a largo plazo.

Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proporcionar un método para exterminar termitas que dañan las estructuras arquitectónicas y que tratan de introducirse en las mismas, y para erradicar colonias de termitas que hacen nido en su hábitat.

Adicionalmente, otro objeto de la presente invención es proporcionar un método de corto, mediano y largo plazo para exterminar termitas el cual permite una gran reducción en la cantidad de insecticidas químicos usados convencionalmente, los cuales tienen problemas ambientales y sanitarios, y el cual utiliza simultáneamente nemátodos como materiales biológicos de exterminio.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

A la luz de los objetos anteriores, se ha estudiado en la presente el uso combinado de reguladores de crecimiento de insectos; N-[[[3-cloro-4-(1,1,2-trifluoro-2-trifluorometoxietoxi)fenil]amino]carbonil]-2,6-difluorobenzamida (nombre general: novaluron), N-[[[4-clorofenil]amino]carbonil]-2,6-difluorobenzamida (nombre general: diflubenzuron) y N-[[[3,5-dicloro-2,4-difluorofenil]amino]carbonil]-2,6-difluorobenzamida (nombre general: teflubenzuron), y un nemátodo entomopatogénico, *Steinernema carpocapsae*, y se ha descubierto que,

sorpresivamente, la combinación exhibe extraordinariamente actividad insecticida sinérgica comparada con el uso simple de estos materiales, y no solamente termitas que dañan las estructuras arquitectónicas sino también pueden ser exterminadas termitas que tratan de introducirse en las estructuras o habitar la tierra o celulosas. Se ha presumido que las colonias, el hábitat de las termitas, pueden también ser erradicadas.

Como se menciona anteriormente, al usar un regulador de crecimiento de insectos con un nematodo entomopatogénico en combinación, el regulador de crecimiento de insectos puede exhibir acción insecticida más fuerte y más persistente en una cantidad más pequeña que la cantidad regular cuando se usa solo. Esto puede ser debido a que el regulador de crecimiento de insectos inhibe o suprime la formación de quitina, exoesqueleto de insectos, para retardar el reestablecimiento a su condición saludable de tal forma que puede introducirse un nematodo entomopatogénico más fácilmente en el cuerpo de tal termita que en aquel de una termita saludable.

Adicionalmente, los efectos secundarios dentro de las colonias son exhibidos por la combinación de un regulador de crecimiento de insectos y un nematodo entomopatogénico. Es decir, los reguladores de crecimiento de insectos también tienen efectos supresores de depósito de huevos debido a la carencia de formación de quitina, por lo que disminuye el índice de sobrevivencia. Los nematodos entomopatogénicos exterminan termitas y después proliferan en las carcasas de las termitas muertas, infectan otras termitas vivas para

106
distribuirse gradualmente sobre todas las colonias, por lo que se espera que muestren el efecto insecticida sinérgico y de acción lenta.

De esta forma, el mecanismo de la presente
5 invención que combina los reguladores de crecimiento de insectos tales como novaluron, diflubenzuron y teflubenzuron con un nematodo entomopatogénico se espera naturalmente que sea aplicable para combinaciones de otros reguladores de crecimiento de insectos con un nematodo entomopatogénico, y
10 también combinaciones de un insecticida químico de acción lenta que sea efectivo contra las termitas con un nematodo entomopatogénico.

Por consiguiente, la presente invención proporciona el siguiente método para exterminar termitas y una estación
15 de carnada para uso en el método.

1) Un método para exterminar termitas el cual comprende usar un nematodo entomopatogénico junto con un regulador de crecimiento de insectos o un insecticida de acción lenta, en donde los efectos insecticidas se
20 refuerzan comparados con los casos los cuales usan solamente el nematodo entomopatogénico, el regulador de crecimiento de insectos o el insecticida de acción lenta.

2) El método para exterminar termitas de acuerdo a 1) anterior, en donde el nematodo entomopatogénico pertenece
25 a la familia *Steinernematidae*.

3) El método para exterminar termitas de acuerdo a 2) anterior, en donde el nematodo que pertenece a la familia *Steinernematidae* pertenece al género *Steinernema*, *Heterorhabditis* o *Neosteinerema*.

4) El método para exterminar termitas de acuerdo a 3) anterior, en donde el nematodo entomopatogénico el cual pertenece al género *Steinernema* es *Steinernema carpocapsae*, *Steinernema glaseri*, *Steinernema kushidai*,
5 *Steinernema feltiae* o *Steirnerinema riobravis*, el nematodo entomopatogénico el cual pertenece al género *Heterorhabditis* es *Heterorhabditis bacteriophora* o *Heterorhabditis megidis*, o el nematodo entomopatogénico el cual pertenece al género *Neosteinerinema*, es
10 *Neosteinerinema longicurvicauda*.

5) El método para exterminar termitas de acuerdo a 1) anterior, en donde el regulador de crecimiento de insectos se selecciona de triflumuron, diflubenzuron, teflubenzuron, hexaflumuron, lufenuron, novaluron,
15 flufenoxuron, clorfluazuron, ciromazina, metopreno, hidropreno, piriproxifen, fenoxicarb y quinopreno.

6) El método para exterminar termitas de acuerdo a 1) anterior, en donde se usa una estación de carnada la cual contiene un nematodo entomopatogénico con un regulador de crecimiento de insectos o un insecticida de acción lenta.
20

7) El método para exterminar termitas de acuerdo a 1) anterior, en donde se instala una estación de carnada la cual contiene un regulador de crecimiento de insectos o un insecticida de acción lenta, y después se esparcen los
25 nematodos entomopatogénicos alrededor de la estación de carnada.

8) El método para exterminar termitas de acuerdo a 1) anterior, en donde junto con tratar las termitas con un regulador de crecimiento de insectos o un insecticida de

acción lenta, se esparcen los nematodos entomopatogénicos sobre o alrededor de las termitas tratadas.

9) Una estación de carnada para uso en un método para exterminar termitas de acuerdo a 1) a 7), en donde la
5 estación de carnada contiene un regulador de crecimiento de insectos o un insecticida de acción lenta.

10) Una estación de carnada para uso en un método para exterminar termitas de acuerdo a 1) a 6) anteriores, en donde la estación de carnada contiene un nematodo
10 entomopatogénico junto con un regulador de crecimiento de insectos o un insecticida de acción lenta.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en perspectiva del recipiente de prueba para uso para probar el método de
15 exterminio de la presente invención usando un nematodo entomopatogénico junto con un regulador de crecimiento de insectos.

Descripción detallada de la Invención

La presente invención se describe en detalle
20 enseguida.

(1) Nematodos entomopatogénicos

Los nematodos entomopatogénicos para uso en la presente invención no están limitados particularmente mientras puedan ser parásitos de cuerpos de termitas, por lo
25 que matan termitas.

Ejemplos específicos incluyen nematodos entomopatogénicos de la familia *Steinernema*, más específicamente, nematodos que pertenecen al género *Steinernema*, *Heterorhabditis* y *Neosteinernema*. Los nematodos

que pertenecen al género *Steinernema* incluyen *Steinernema* *carpocapsae*, *Steinernema* *glaseri*, *Steinernema* *kushidai*, *Steinernema* *feltiae*, y *Steinernema* *riobravis*. Los nematodos que pertenecen al género *Heterorhabditis* incluyen

5 *Heterorhabditis* *bacteriophora* y *Heterorhabditis* *megidis*. Un nematodo el cual pertenece al género *Neosteinernema* incluye *Neosteinernema* *longicurvicauda*.

(2) Reguladores de crecimiento de insectos

Los reguladores de crecimiento de insectos para uso

10 en la presente invención no están particularmente limitados mientras tengan actividad de inhibición de síntesis de quitina de la termita, actividad de endurecimiento de la cutícula, o actividad similar a hormona juvenil. Los ejemplos incluyen lo siguiente (nombre general, y nombre del compuesto

15 después de los dos puntos):

Triflumuron:

2-cloro-N-[[4-

(trifluorometoxi)fenil]amino]carbonil]benzamida,

diflubenzuron:

20 N-[[4-clorofenil]amino]carbonil]-2,6-difluorobenzamida,

Teflubenzuron:

N-[[3,5-dicloro-2,4-difluorofenil]amino]carbonil]-2,6-difluorobenzamida,

25 Hexaflumuron:

N-[[[3,5-dicloro-4-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)fenil]amino]carbonil]-2,6-difluorobenzamida,

Lufenuron:

N-[[2,5-dicloro-4-(1,1,2,3,3,3-

hexafluoropropoxi) fenil] amino] carbonil] -2,6-
difluorobenzamida,

Novaluron:

N-[[[3-cloro-4-[1,1,2-trifluoro-2-
5 (trifluorometoxietoxi) fenil] amino] carbonil] -2,6-
difluorobenzamida,

Flufenoxuron:

N-[[[4-[2-cloro-4-(trifluorometil) fenoxi] -2-
fluorofenil] amino] carbonil] -2,6-difluorobenzamida,

10 Clorfluazuron:

N-[[[3,5-dicloro-4-[[3-cloro-5-(trifluorometil) -2-
piridinil] oxi] fenil] amino] carbonil] -2,6-difluorobenzamida,

Ciromazina:

N-ciclopropil-1,3,5-triazina-2,4,6-
15 triamina, metopreno:

11-metoxi-3,7,11-trimetil-2,4-dodecadienoato de
(E,E) - (+) -1-metiletilo,

hidropreno:

3,7,11-trimetil-2,4-dodecadienoato de (E,E) - (+) -
20 etilo,

piriproxifen:

2-[1-metil-2-(4-fenoxifenoxi) etoxi] piridina,

fenoxicarb:

[2-(4-fenoxifenoxi) etil] carbamato de etilo y

25 quinopreno:

3,7,11-trimetil-2,4-dodecadienoato de (E,E) - (+) -2-
propinilo

(3) Insecticidas de acción lenta

Los insecticidas de acción lenta para uso en la

presente invención no están particularmente limitados mientras exhiban lentamente actividad insecticida después de la exposición a termitas.

Ejemplos específicos incluyen insecticidas de acción lenta tales como ácido arsenioso, arsenita de sodio, arsenita de calcio, arsenato de plomo, óxido de fenbutatin, azociclitin, bióxido de silicio, silicofluoruro de sodio, silicofluoruro de potasio, azufre, fluoruro de sodio, sulfato de talio, ácido bórico, borato de sodio, cloruro de zinc, tiosulfato de sodio, selenato de sodio, cianuro de sodio y cianuro de potasio, así como también los siguientes insecticidas de acción lenta orgánicos (nombre general, y nombre del compuesto después de los dos puntos):

Hidrametilnon:

15 Tetrahidro-5,5-dimetil-2(1H)-pirimidinona[3-[4-(trifluorometil)fenil]-1-[2-[4-(trifluorometil)fenil]etinil]-2-propeniliden]hidrazona,

Sulfluramid:

20 N-etil-1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-heptadecafluoro-1-octanosulfonamida,

Nitenpiram:

N-[(6-cloro-3-piridinil)metil]-N-etil-N'-metil-2-nitro-1,1-etenodiamina,

Acetamiprid:

25 N-[(6-cloro-3-piridinil)metil]-N-ciano-N'-metilacetamida,

Imidacloprid:

1-[(6-cloro-3-piridinil)metil]-N-nitro-2-imidazolidinimina, y

fipronil:

5-amino-1-[2,6-dicloro-4-(trifluorometil)fenil]-4-
[(trifluorometil)sulfinil]-1H-pirazol-3-carbonitrilo.

(4) Método para exterminar termitas

5 Métodos para exterminar termitas para uso en la
presente invención no están particularmente limitados
mientras usen el nematodo entomopatogénico junto con un
regulador de crecimiento de insectos o un insecticida de
acción lenta (posteriormente en la presente simplemente
10 referido como un agente químico). Ejemplos de las modalidades
incluyen lo siguiente:

(1) Un método el cual comprende instalar un agente
químico como un agente de carnada (tóxico de
carnada), y rociar subsecuentemente los nematodos
15 entomopatogénicos alrededor del agente químico o
alrededor de los lugares en donde se usa el agua en
las casas.

(2) Un método el cual comprende instalar una
estación de carnada (recipiente de tóxico de carnada)
20 la cual contiene un agente químico y un nematodo
entomopatogénico.

(3) Un método el cual comprende tratar las
termitas con un agente químico en la forma de
emulsión, polvo humectable, un agente de aceite, un
25 polvo humectable granular, un agente líquido o un
agente de gránulo y dispersar los nematodos
entomopatogénicos sobre o alrededor del lugar donde
se tratan las termitas.

Por los métodos anteriores, las termitas pueden ser

exterminadas efectivamente y sus colonias pueden también ser erradicadas efectivamente.

Mejor modo para realizar la invención

Se ilustra la presente invención en detalle
5 adicional por los siguientes ejemplos, pero la presente invención no se limita a los ejemplos.

Ejemplo 1: Prueba interna de uso combinado de un nematodo entomopatogénico (*Steinernema carpocapsae*) y un regulador de crecimiento de insectos (novaluron).

10 Las siguientes pruebas (números de prueba 1 a 16) se realizan en base a los métodos de prueba y estándares cualitativos (I) para efectos termiticidas del termicida para tratar la tierra (Número estándar de la Asociación de Conservación de Madera de Japón 13, 1992). En las pruebas que
15 usan los nematodos entomopatogénicos, no se realiza la operación de volatilización difusiva.

Como se muestra en la Figura 1, se usan dos
botellas de vidrio (1a, 1b) (20 mm en diámetro, 120 mm en altura) con las porciones superiores abiertas las cuales
20 pueden ser cubiertas con papel de aluminio (2) si es necesario se usan como recipientes de prueba. Las porciones inferiores de estas dos botellas de vidrio son conectadas con un tubo de vidrio (3) de 15 mm en diámetro y 100 mm en longitud.

25 En una de las botellas de vidrio del contenedor de prueba, se colocan aproximadamente 60 g de tierra no tratada (5) la cual tiene un contenido de humedad ajustada de aproximadamente 25%, y en la otra botella de vidrio, se colocan aproximadamente 3 g de bloques de madera de pino rojo

japonés y en la porción central de 50 mm del tubo de vidrio, se coloca tierra tratada para prueba (6).

Se usan como tierras tratadas para prueba, como se muestra en la Tabla 1, muestras que contienen cada una 1000, 3000 o 10,000 individuos de *Steinernema carpocapsae* sola y muestras que contienen cada una solamente 10 ppm, 20 ppm o 50 ppm de novaluron, y muestras que contienen una mezcla de las cantidades prescritas de *Steinernema carpocapsae* y novaluron.

En la botella de vidrio la cual contiene tierra no tratada, se coloca *Coptotermes formosanus* tomada a partir del nido, y las porciones superiores de las botellas de vidrio se cubren con hoja de aluminio. Se examinan las relaciones acumulativas de mortalidad después de 0, 3, 5, 7, 10 y 14 días, respectivamente. Se muestran los resultados en la Tabla 1.

Tabla 1

No. de prueba	Composición de la tierra tratada	Relación acumulativa de mortalidad (%) después de días transcurridos					
		Número de días transcurridos					
		0	3	5	7	10	14
1	No tratado	0	0	0	0	0	0
2	1,000 individuos de <i>Steinernema carpocapsae</i>	0	10	15	20	40	40
3	3,000 individuos de <i>Steinernema carpocapsae</i>	0	25	35	40	60	70
4	10,000 individuos de <i>Steinernema carpocapsae</i>	0	60	100			
5	10 ppm de novaluron	0	20	30	35	40	80
6	20 ppm de novaluron	0	30	45	10		
7	50 ppm de novaluron	0	40	60	100		
8	1,000 individuos de <i>Steinernema carpocapsae</i> + 10 ppm de novaluron	0	40	100			
9	1,000 individuos de <i>Steinernema carpocapsae</i> + 20 ppm de novaluron	0	45	100			
10	1,000 individuos de <i>Steinernema carpocapsae</i> + 50 ppm de novaluron	0	100				
11	3,000 individuos de <i>Steinernema carpocapsae</i> + 10 ppm de novaluron	0	65	100			
12	3,000 individuos de <i>Steinernema carpocapsae</i> + 20 ppm de novaluron	0	70	100			
13	3,000 individuos de <i>Steinernema carpocapsae</i> + 50 ppm de novaluron	0	75	100			
14	10,000 individuos de <i>Steinernema carpocapsae</i> + 10 ppm de novaluron	0	100				
15	10,000 individuos de <i>Steinernema carpocapsae</i> + 20 ppm de novaluron	0	100				
16	10,000 individuos de <i>Steinernema carpocapsae</i> + 50 ppm de novaluron	0	100				

Como se muestra en la Tabla 1, se encuentra que por uso combinado de un nematodo entomopatogénico (*Steinernema carpocapsae*) y un regulador de crecimiento de insectos (novaluron), se exhibe actividad insecticida más rápida comparada con las muestras que contienen los materiales solos.

Ejemplo 2: Prueba interna de uso combinado de un nematodo entomopatogénico (*Steinernema glaseri*) y un regulador de crecimiento de insectos (novaluron).

Se realizan las pruebas (números de prueba 17 a 32) en la misma forma como en el Ejemplo 1 excepto que usa *Steinernema glaseri* como un nematodo entomopatogénico para combinación con un regulador de crecimiento de insectos (novaluron). En las pruebas que usan nematodos entomopatogénicos, no se realiza la operación de volatilización difusiva.

Como tierra tratada para prueba, como se muestra en la Tabla 2, se usan muestras que contienen cada una 1000, 3000 ó 10000 individuos de *Steinernema glaseri* sola y muestras que contienen simplemente 10 ppm, 20 ppm ó 50 ppm de novaluron, y muestras que contienen una mezcla de las cantidades prescritas de *Steinernema glaseri* y novaluron.

En la botella de vidrio la cual contiene tierra no

tratada, se coloca *Coptotermes formosanus* tomada del nido. Se examinan las relaciones acumulativas de mortalidad después de 0, 3, 5, 7, 10 y 14 días, respectivamente. Se muestran los resultados en la Tabla 2.

Tabla 2

No. de prueba	Composición de la tierra tratada	Relación acumulativa de mortalidad (%) después de días transcurridos					
		Número de días transcurridos					
		0	3	5	7	10	14
17	No tratado	0	0	0	0	0	0
18	1,000 individuos de <i>Steinernema glaseri</i>	0	10	15	20	30	35
19	3,000 individuos de <i>Steinernema glaseri</i>	0	15	18	23	36	45
20	10,000 individuos de <i>Steinernema glaseri</i>	0	45	55	78	98	98
21	10 ppm de novaluron	0	20	30	35	40	80
22	20 ppm de novaluron	0	30	45	100		
23	50 ppm de novaluron	0	40	60	100		
24	1,000 individuos de <i>Steinernema glaseri</i> + 10 ppm de novaluron	0	35	69	100		
25	1,000 individuos de <i>Steinernema glaseri</i> + 20 ppm de novaluron	0	40	80	100		
26	1,000 individuos de <i>Steinernema glaseri</i> + 50 ppm de novaluron	0	100				
27	3,000 individuos de <i>Steinernema glaseri</i> + 10 ppm de novaluron	0	50	100			
28	3,000 individuos de <i>Steinernema glaseri</i> + 20 ppm de novaluron	0	60	100			
29	3,000 individuos de <i>Steinernema glaseri</i> + 50 ppm de novaluron	0	55	100			
30	10,000 individuos de <i>Steinernema glaseri</i> + 10 ppm de novaluron	0	100				
31	10,000 individuos de <i>Steinernema glaseri</i> + 20 ppm de novaluron	0	100				
32	10,000 individuos de <i>Steinernema glaseri</i> + 50 ppm de novaluron	0	100				

Se encontró que por el uso combinado del nematodo entomopatogénico (*Steinernema glaseri*) y un regulador de crecimiento de insectos (novaluron), se exhibe actividad insecticida más rápida comparada con las muestras que
5 contienen los materiales solos.

Ejemplo 3: Prueba interna de uso combinado de varios nematodos entomopatogénicos y un regulador de crecimiento de insectos (novaluron).

Se realizan las pruebas (números de prueba 33 a 46)
10 en la misma forma como en el Ejemplo 1 excepto que se usan varios nematodos entomopatogénicos como se muestran en la Tabla 3 como un nematodo entomopatogénico para combinación con un regulador de crecimiento de insectos (novaluron). En las pruebas que usan nematodos entomopatogénicos, no se
15 realiza la volatilización difusiva.

Como tierra tratada para prueba, como se muestra en la Tabla 3, se usan muestras las cuales contienen cada una 3000 individuos del nematodo entomopatogénico respectivo y una muestra la cual contiene simplemente 10 ppm de novaluron,
20 y muestras que contienen una mezcla de 3000 individuos del nematodo entomopatogénico respectivo y 10 ppm de novaluron.

En la botella de vidrio la cual contiene tierra no tratada, se coloca *Coptotermes formosanus* tomada del nido. Se examinan las relaciones acumulativas de mortalidad después de

115

0, 3, 5, 7, 10 y 14 días, respectivamente. Se muestran los resultados en la Tabla 3.

Tabla 3

No. de prueba	Composición de la tierra tratada	Relación acumulativa de mortalidad (%) después de días transcurridos					
		Número de días transcurridos					
		0	3	5	7	10	14
33	No tratado	0	0	0	0	0	0
34	Novaluron	0	20	30	35	40	80
35	Steinernema kushidai	0	15	40	50	50	60
36	Steinernema feltiae	10	20	60	70	80	85
37	Steinernema riobravis	20	35	50	60	70	70
38	Heterorhabditis bacteriophora	0	0	20	35	60	70
39	Heterorhabditis megidis	0	0	40	40	40	40
40	(Neo) Steinernema longicurvicauda	0	40	60	70	70	75
41	Steinernema kushidai+novaluron	0	25	40	60	100	
42	Steinernema feltiae + novaluron	15	30	75	80	100	
43	Steinernema riobravis + novaluron	25	40	65	90	100	
44	Heterorhabditis bacteriophora + novaluron	0	30	55	85	100	
45	Heterorhabditis megidis + novaluron	0	25	60	75	100	
46	(Neo) Steinernema longicurvicauda + novaluron	0	40	60	70	100	

Se encontró que por el uso combinado de un nematodo entomopatogénico y un regulador de crecimiento de insectos (novaluron), se exhibe actividad insecticida más rápida comparada con las muestras que contienen los materiales
5 solos.

Ejemplo 4: Prueba interna de uso combinado de un nematodo entomopatogénico (*Steinernema carpocapsae*) y un regulador de crecimiento de insectos (diflubenzuron, teflubenzuron)

10 Se realizan las pruebas (números de prueba 47 a 59) en la misma forma como en el Ejemplo 1 excepto que se usa diflubenzuron o teflubenzuron como un regulador de crecimiento de insectos para combinación con un nematodo entomopatogénico (*Steinernema carpocapsae*). En las pruebas
15 que usan nematodos entomopatogénicos, no se realiza la operación de volatilización difusiva.

Como tierra tratada para prueba, como se muestra en la Tabla 4, se usan muestras que contienen cada una simplemente 10 ppm, 20 ppm ó 50 ppm de diflubenzuron o
20 teflubenzuron, muestras las cuales contienen una mezcla de 1000 individuos de *Steinernema carpocapsae*, y las cantidades prescritas de diflubenzuron, y muestras las cuales contienen una mezcla de 1000 individuos de *Steinernema carpocapsae* y las cantidades prescritas de teflubenzuron.

En la botella de vidrio la cual contiene tierra no tratada, se coloca *Coptotermes formosanus* a partir del nido. Se examinan las relaciones acumulativas de mortalidad después de 0, 3, 5, 7, 10 y 14 días, respectivamente. Se muestran los
5 resultados en la Tabla 4.

Tabla 4

No. de prueba	Composición de la tierra tratada	Relación acumulativa de mortalidad (%) después de días transcurridos					
		Número de días transcurridos					
		0	3	5	7	10	14
47	No tratado	0	0	0	0	0	0
48	Diflubenzuron 10 ppm	0	10	15	20	40	50
49	Diflubenzuron 20 ppm	0	25	35	40	50	60
50	Diflubenzuron 50 ppm	0	35	45	50	55	70
51	Teflubenzuron 10 ppm	0	20	25	30	30	55
52	Teflubenzuron 20 ppm	0	30	45	50	60	70
53	Teflubenzuron 50 ppm	0	40	60	70	80	90
54	Steinernema carpocapsae + diflubenzuron 10 ppm	0	25	30	40	70	90
55	Steinernema carpocapsae + diflubenzuron 20 ppm	0	30	40	60	100	
56	Steinernema carpocapsae + diflubenzuron 50 ppm	0	40	70	80	100	
57	Steinernema carpocapsae + teflubenzuron 10 ppm	0	35	40	60	80	100
58	Steinernema carpocapsae + teflubenzuron 20 ppm	0	50	60	90	100	
59	Steinernema carpocapsae + teflubenzuron 50 ppm	0	75	90	100		

Se encontró que por el uso combinado de un nematodo entomopatogénico (*Steinernema carpocapsae*) y un regulador de crecimiento de insectos (diflubenzuron, teflubenzuron), se exhibe actividad insecticida más rápida comparada con las
5 muestras que contienen los materiales solos.

Ejemplo 5: Prueba externa de uso combinado de un nematodo entomopatogénico (*Steinernema carpocapsae*) y un regulador de crecimiento de insectos (novaluron).

Se realizan las pruebas de campo externas (números
10 de prueba 60 a 64) en la tierra de Takano High School (Kagoshima prefecture) usando un nematodo entomopatogénico (*Steinernema carpocapsae*) y un regulador de crecimiento de insectos (novaluron).

Se inyecta el novaluron disuelto en acetona en
15 albura de cedro Japonés bajo presión reducida para así ajustar el peso de novaluron al peso de albura en 0.5% p/p, por lo que se hace una pila tratada (agente de carnada la cual contiene novaluron) la cual contiene 500 mg de novaluron a 100 g de albura de cedro Japonés.

20 En el lugar donde se observa la acción de *Coptotermes formosanus* con una pila de monitoreo que ha sido previamente instalada, se instalan veinte agentes de carnada los cuales contienen novaluron y se esparce un nematodo entomopatogénico (*Steinernema carpocapsae*) en una relación

de 13 millones de individuos por metro cuadrado alrededor del lugar donde se instalan los agentes de carnada los cuales contienen novaluron y 20 m² de la tierra donde se observa la acción de *Coptotermes formosanus*.

- 5 Después de tres meses, se examina el daño de comer los agentes de carnada los cuales contienen novaluron y la relación de mortalidad de termitas. Se calcula la relación de mortalidad de termitas en base a las ecuaciones posteriores, después de cavar la tierra alrededor de los agentes de
- 10 carnada los cuales contienen novaluron para encontrar cinco colonias (nidos), y tomar arbitrariamente termitas en cada colonia a partir de la tierra. Se muestran los resultados en la Tabla 5.

Relación de mortalidad (%) = { (número de termitas
15 muertas) / (número de individuos examinados de termitas) } x 100

Relación de mortalidad debido al nematodo
(%) = { (número de termitas muertas debido al nematodo) / (número
de termitas muertas) } x 100

Tabla 5

Prueba No.	Número de individuos de termitas examinados	Número de termitas muertas	Relación de mortalidad (%)	Número de termitas muertas debido al nemátodo	Relación de mortalidad debido al nematodo (%)
60	38	38	100	30	79
61	40	35	88	28	80
62	52	50	96	37	74
63	28	28	100	25	89
64	61	58	95	46	79

Como un resultado del examen en daño por comer los agentes de carnada, se observa la acción de daño comido por *Coptotermes formosanus* en cinco agentes de veinte agentes. Se encontraron 40 g de albura de cedro Japonés y 200 mg de novaluron, en base a la reducción de peso, para haber sido tomadas por las colonias.

Y como se observa a partir de la Tabla 5, las relaciones de mortalidad de cinco poblaciones tomadas arbitrariamente de las colonias de nidificación de *Coptotermes formosanus* todas son muy altas y la relación de termitas muertas infectadas con nematodos es más del 79%. La mayoría de *Coptotermes formosanus* que sobrevive son termitas jóvenes que justo han

salido de los huevos. En base a este hecho, puede considerarse que aquellas termitas jóvenes serán exterminadas gradualmente por comer las carcasas de termitas y estar en el nido por mayor tiempo.

5 **Aplicabilidad industrial**

De acuerdo a la presente invención, por el uso de un nematodo entomopatogénico junto con un regulador de crecimiento de insectos o un insecticida de acción lenta, puede ser obtenido un efecto de exterminación sinérgico, por lo que se extermina en forma segura las termitas que dañan las estructuras arquitectónicas y que tratan de introducirse en ellas, y erradicar las colonias de termitas que nidifican en su hábitat.

Adicionalmente, por el uso de un nematodo entomopatogénico junto con un regulador de crecimiento de insectos o un insecticida de acción lenta, pueden ser realizado el exterminio de termitas con una cantidad extremadamente reducida de insecticidas químicos que la cantidad usada convencionalmente, por lo que se permite la exterminación de termitas ambiental y sanitariamente preferible.