

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 994**

51 Int. Cl.:

A01N 63/00 (2010.01)

A01N 43/56 (2006.01)

A01P 7/00 (2006.01)

A01P 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2016 PCT/US2016/013607**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2016 WO16115466**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2016 E 16737964 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3244736**

54 Título: **Mezclas sinérgicas de Bacillus Thuringiensis subsp. kurstaki y de clorantraniliprol para el control de plagas de las plantas**

30 Prioridad:

16.01.2015 US 201562104140 P

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

12.11.2020

73 Titular/es:

**VALENT BIOSCIENCES LLC (100.0%)
870 Technology Way
Libertyville, IL 60048, US**

72 Inventor/es:

**BRANSCOME, DEANNA D.;
STOREY, ROGER D.;
ELDRIDGE, JAMES RUSSELL y
BRAZIL, EMILY E.**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 792 994 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

Mezclas sinérgicas de *Bacillus Thuringiensis subsp. kurstaki* y de clorantraniliprol para el control de plagas de las plantas

Campo de la invención

- 5 La presente invención generalmente se refiere al uso de cantidades sinérgicas de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol para el control de la polilla dorso de diamante, gardama, el taladro de la caña de azúcar, la falsa oruga agrimensora de soja y la larva de la mazorca.

Antecedentes de la invención

- 10 Los lepidópteros son un orden de insectos que incluye polillas y mariposas. Se estima que hay más de 174,000 especies de lepidópteros, incluidas en un estimado de 126 familias. Las especies de lepidópteros sufren una metamorfosis completa durante su ciclo de vida. Los adultos se aparean y ponen huevos. Las larvas que emergen de los huevos tienen un cuerpo cilíndrico y partes bucales de masticación. Las larvas experimentan varias etapas de crecimiento llamadas instares hasta que alcanzan su estadio terminal y luego pupan. Los lepidópteros emergen entonces como mariposas o polillas adultas.

- 15 Si bien algunas especies de lepidópteros generalmente se consideran organismos beneficiosos debido a su atractivo estético, muchas especies causan daños devastadores en los cultivos. Específicamente, las polillas de dorso de diamante, las gardamas de remolacha, los taladros de caña de azúcar, las falsas orugas agrimensoras de soja y las larvas de la mazorca son especialmente problemáticos para los agricultores.

- 20 Las polillas dorso de diamante (*Plutella xylostella*) son una plaga extendida que puede dispersarse en largas distancias. Las larvas de la polilla dorso de diamante se comen las hojas, los brotes, las flores y los brotes de semillas de las plantas crucíferas. Una infestación fuerte puede eliminar completamente todo el tejido foliar de una planta dejando solo las venas de las hojas. Incluso una infestación más ligera puede dar lugar a la inadecuación de un lote completo de productos para la venta. En el pasado, las polillas de dorso de diamante han sido tratadas con una variedad de insecticidas, incluidos los piretroides y otros insecticidas.

- 25 Las gardamas de la remolacha (*Spodoptera exigua*) son otra plaga extendida que es difícil de controlar. Las larvas son comedores voraces que defoliar las plantas hospederas. Los estadios más viejos también pueden excavar en las plantas. El daño a la planta hospedera la hace comercializable. Las gardamas de remolacha son plagas en numerosos tipos de cultivos.

- 30 Los taladros de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*) atacan principalmente a los cultivos de caña de azúcar y maíz dulce, pero también infestan otras plantas hospederas. Las larvas se entierran en los tallos de las plantas más viejas haciendo que la planta se debilite y se rompa o muera. En las plantas más jóvenes, la espiral interna de las hojas morirá y los rendimientos se verán afectados. Las infecciones fúngicas secundarias también pueden ocurrir comúnmente como resultado de la depredación de la caña semilla. Ha habido cierto éxito en el control de los taladros de caña de azúcar con insecticidas, pero deben aplicarse a las plantas antes de que las larvas se metan en los tallos.

- 35 Las falsas orugas agrimensoras de soja (*Chrysodeixis includens*) son una polilla que prevalece en América del Norte y del Sur. Las larvas de las falsas orugas agrimensoras de soja pueden infligir grandes daños en el follaje, lo que da lugar a una pérdida significativa de cultivos. Las falsas orugas agrimensoras de soja son difíciles de controlar con insecticidas. La infestación de las falsas orugas agrimensoras de soja puede exacerbarse después de que un insecticida no selectivo elimina los depredadores naturales de las falsas orugas agrimensoras de soja.

- 40 Las larvas de la mazorca (*Helicoverpa zea*) se han denominado la plaga de cultivos más costosa en los Estados Unidos. Las larvas de la mazorca son difíciles de controlar con insecticidas porque pueden meterse en las plantas y evitar la exposición a aplicaciones de insecticidas. Las larvas de la mazorca tienen numerosos depredadores naturales, pero los depredadores y los parasitoides por sí solos no son efectivos para prevenir el daño a las plantas por *Helicoverpa zea*.

- 45 *Bacillus thuringiensis* es una bacteria natural del suelo. Durante la esporulación, muchas cepas de *Bacillus thuringiensis* producen proteínas cristalinas llamadas δ -endotoxinas que pueden usarse como insecticidas biológicos. *Bacillus thuringiensis*, subespecie *kurstaki*, produce un cristal que paraliza el sistema digestivo de algunas larvas en cuestión de minutos. Las larvas finalmente mueren por los múltiples efectos nocivos de las interacciones de toxinas con los tejidos intestinales de la plaga objetivo. *Bacillus thuringiensis subsp. Kurstaki* está disponible comercialmente
50 como DiPel® (disponible de Valent Biosciences Corporation, DiPel es una marca registrada de Valent Biosciences Corporation).

- Una ventaja de usar *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es que es específico para el objetivo. No daña a los humanos u otras especies que no son objetivo. Con frecuencia, cuando las plantas se tratan con un insecticida no selectivo, el insecticida también mata a los depredadores naturales de otras plagas. Esto puede causar un efecto de rebote en el
55 insecto objetivo u otras especies de plagas oportunistas. Por ejemplo, después de aplicar un pesticida no selectivo

para matar los taladros de maíz, podría ocurrir una infestación de ácaros porque el pesticida no selectivo también mató a los depredadores naturales de los ácaros.

5 Otra ventaja de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es que se puede utilizar en cultivos orgánicos. Sin un intervalo previo a la cosecha exigido, también se puede usar en cultivos justo antes de la cosecha. Esto proporciona a los agricultores orgánicos, que tienen pocas opciones para el control de plagas, una forma segura y efectiva de gestionar las infestaciones de insectos que finalmente podrían arruinar un cultivo completo.

10 El clorantraniliprol es una diamida antranílica. El clorantraniliprol tiene baja toxicidad para humanos y mamíferos. Además, es eficaz a bajas tasas de uso. Al igual que *Bacillus thuringiensis kurstaki*, las larvas deben comer el clorantraniliprol para que sea efectivo. El clorantraniliprol obliga a los músculos dentro de las larvas a liberar todo su calcio almacenado, lo que hace que las larvas dejen de comer y finalmente mueran. El clorantraniliprol está disponible comercialmente, por ejemplo, como Coragen® (disponible de Dupont™, Coragen es una marca registrada de E. I. du Pont de Nemours and Company). El documento WO 2006/007595 divulga mezclas activas que comprenden clorantraniliprol y los efectos de estas mezclas contra diversas plagas de lepidópteros.

15 Wakil, et al., aplicaron *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol a especies de *Helicoverpa armigera* (Wakil, et al, Effects of Interactions Among *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus Thuringiensis* and Chlorantraniliprole on the Mortality and Pupation of Six Geographically Distinct *Helicoverpa armigera* Field Populations [Efectos de las interacciones entre *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus Thuringiensis* y Clorantraniliprol en la mortalidad y la pupación de seis poblaciones de campo de *Helicoverpa armigera* geográficamente distintas], 2013, 21:221-234). *Helicoverpa* es otra de las 126 familias de lepidópteros. Wakil, et al., no pudieron probar las polillas de dorso de diamante, gardamas de remolacha, taladros de caña de azúcar, falsas orugas agrimensoras de soja y larvas de la mazorca (*Helicoverpa zea*). Según los resultados de *Helicoverpa armigera*, un experto en la materia no habría podido predecir cómo responderían al tratamiento las otras 174,000+ especies de lepidópteros. Además, un experto en la materia no podría predecir cómo reaccionarían otras especies de *Helicoverpa*. Wakil, et al., no pudieron sugerir proporciones que fueran sinérgicas para el control de las polillas de dorso de diamante, gardamas de remolacha, taladros de caña de azúcar, falsas orugas agrimensoras y larvas de la mazorca. CN 102 805 105 A y CN 102 047 914 A divulgan la combinación de *Bacillus thuringiensis* con clorantraniliprol contra la polilla de la col (*Mamestra brassicae*) y la gardama de remolacha (*Spodoptera exigua*), respectivamente.

25 En consecuencia, existe la necesidad de formas seguras y eficaces para controlar la polilla dorso de diamante, la gardama de la remolacha, el taladro de la caña de azúcar, las falsas orugas agrimensoras de soja y las larvas de la mazorca. Estos procedimientos deben ser fáciles de aplicar, tener mayor eficacia y ser rentables.

Resumen de la invención

35 La presente invención se dirige a los procedimientos como el que se reivindica en la reivindicación 1 más adelante para controlar la polilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*), gardama de remolacha (*Spodoptera exigua*), taladro de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*), la falsa oruga agrimensora de la soja (*Chrysodeixis includens*) y la larva de la mazorca (*Helicoverpa zea*) que comprende aplicar una cantidad sinérgica de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol a una planta, en donde la proporción de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol es de 1:0.001 ± 10% a 1:3 ± 10%.

Descripción detallada de la invención

40 La solicitante descubrió que el uso de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol en una proporción de aproximadamente 1:0.001 a aproximadamente 1:3 proporcionaron efectos sinérgicos inesperados contra especies específicas de lepidópteros. Esta sinergia fue inesperada porque la respuesta al tratamiento fue altamente específica para la especie e incluso las especies dentro de los mismos géneros evidenciaron resultados diferentes. Por ejemplo, esta mezcla exhibió sinergia contra el taladro de la caña de azúcar, mientras que no exhibió sinergia contra el taladro del maíz del suroeste. Ambos taladros son miembros del género *Diatraea*. En consecuencia, la respuesta de una especie a las mezclas de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol fue muy impredecible y no se esperaba la observación de sinergia.

45 Las mezclas sinérgicas de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol también son seguras para usar en plantas comestibles. Además, los componentes de las mezclas son específicos para el objetivo y representan un riesgo bajo o nulo para los insectos o animales beneficiosos.

50 Otra ventaja de la presente invención es que la combinación de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se alinea con los principios del Manejo Integrado de Plagas (MIP). En varias áreas del mundo, las especies de lepidópteros pestíferos han comenzado a desarrollar resistencia al clorantraniliprol. Al combinar dos productos diferentes con diferentes modos de acción, la capacidad de los insectos para expresar de manera dominante las mutaciones que superan tanto *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol es muy poco probable. Esto significa que la mezcla de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se pueden aplicar repetidamente en la misma estación y año tras año con un riesgo mínimo de desarrollar resistencia.

Otra ventaja más de la presente invención es que permite que se aplique menos clorantraniliprol y menos *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a la planta. Por ejemplo, dentro de las tasas de la etiqueta, se pueden aplicar dosis sub letales de cada una para lograr una dosis letal y el control de las larvas. Esto permite un importante ahorro de costes para el cultivador.

- 5 Otra ventaja es que *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol son específicos para el objetivo. Esto significa que los humanos y otros organismos no objetivo, como los depredadores naturales de la polilla dorso de diamante, gardama, taladro de la caña de azúcar, la falsa oruga agrimensora de la soja y la larva de la mazorca, no serán perjudicados por los procedimientos de la presente invención.

10 En una forma de realización, la presente invención se dirige a procedimientos para controlar una plaga de planta de cultivo seleccionada del grupo que consiste en polilla de dorso de diamante (*Plutella xylostella*), gardama de remolacha (*Spodoptera exigua*), taladro de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*), falsa oruga agrimensora de soja (*Chrysodeixis includens*) y larva de la mazorca (*Helicoverpa zea*) que comprende la aplicación de una cantidad sinérgica de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol a una planta, en donde la proporción de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol es de aproximadamente 1:0.001 a aproximadamente 1:3.

15 Como se usa en el presente documento, "plaga de plantas de cultivo" solo se refiere a la polilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*), gardama de remolacha (*Spodoptera exigua*), taladro de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*), falsa oruga agrimensora de soja (*Chrysodeixis includens*) y larva de la mazorca (*Helicoverpa zea*).

20 En una forma de realización preferida, la proporción de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol es de aproximadamente 1:0.001 a aproximadamente 1:1. En una forma de realización más preferida, la proporción de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol es de aproximadamente 1:0.04 a aproximadamente 1:0.8.

25 En otra forma de realización, la presente invención se dirige a procedimientos para controlar una plaga de planta de cultivo en los que la cantidad de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 50 a aproximadamente 4,500 gramos por hectárea. En una forma de realización preferida, la cantidad de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 100 a aproximadamente 1,300 gramos por hectárea. En una forma de realización más preferida, la cantidad de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 150 a aproximadamente 1,250 gramos por hectárea.

30 En una forma de realización adicional, la presente invención se dirige a procedimientos para controlar una plaga de planta de cultivo en los que la cantidad de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 7,000 a aproximadamente 200,000 UI/mg. En una forma de realización preferida, la cantidad de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 20,000 a aproximadamente 170,000 UI/g. En una forma de realización más preferida, la cantidad de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 25,000 a aproximadamente 100,000 UI/mg.

35 En otra forma de realización más, la presente invención se dirige a procedimientos para controlar una plaga de planta de cultivo en la que la cantidad de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 5,000 a aproximadamente 100,000 *Spodoptera* U/mg. En una forma de realización preferida, la cantidad de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 20,000 a aproximadamente 90,000 *Spodoptera* U/mg. En una forma de realización más preferida, la cantidad de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 40,000 a aproximadamente 70,000 *Spodoptera* U/mg.

40 Aunque en algunas realizaciones, las tasas de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* se expresan en gramos/hectárea, UI/mg o *Spodoptera* U/mg, la invención no se limita a estos procedimientos de medición de potencia. Si otros productos se desarrollan o comercializan con otras mediciones de potencia, está dentro del conocimiento de un experto en la materia, según las enseñanzas dila solicitante en este documento, convertir las tasas en cantidades efectivas consistentes con la invención en este documento para lograr un control sinérgico de la plaga objetivo de plantas de cultivo.

45 Además, la presente invención no se limita a un tipo específico de formulación. Por ejemplo, en los ejemplos de este documento, se usó una formulación granular fluida seca como fuente de *Bacillus thuringiensis kurstaki*. Sin embargo, se pueden usar otros tipos de formulaciones, incluidas, pero no limitadas a, formulaciones de polvo humectable, gránulos dispersables en agua, gránulos y concentrados de suspensión emulsionables. También se pueden usar polvos de grado técnico.

50 Las cepas adecuadas de subespecies de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* incluyen, pero no se limitan a, VBTS-2546, BMP-123, EG-2348, EVB113-19, HD-1, PB-54, SA-11, SA-12, SB4, Z-52, EG-7841, ABTS-351, VBTS-2528, y sus subespecies transconjugadas, recombinantes y / o genéticamente modificadas.

55 Productos comerciales adecuados de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* incluyen, pero no se limitan a, DiPel® (como se indicó anteriormente, disponible en Valent Biosciences Corporation, DiPel es una marca registrada de Valent Biosciences Corporation), BMP 123 (disponible en Becker Microbials), Lepinox Plus (disponible en CBC Biogard), Rapax (disponible en CBC Biogard), Bioprotec 3P (disponible en AEF Global), Bacillus Chemia (disponible en Chemia), Biolarv (disponible en Agrimix), Bacillus Agrogen WP (disponible en Yaser Ltd), Merger Belthirul (disponible en

Probelte), Delfin (disponible en Certis), Javelin® WG (disponible en Certis, Javelin es una marca registrada de Certis USA, L.L.C), Costar® (disponible en Certis, Costar es una marca registrada de Certis USA, L.L.C), Deliver® (disponible en Certis, Deliver es una marca registrada de Certis USA, L.L.C), BeTa Pro (disponible en BASF), Biolep (disponible en Biotech International Ltd), Full-Bac WDG (disponible en Becker Microbial), Bacillus MiPeru WP (disponible en Manejos Integrados Perú SA) y Crymax® (disponible en Certis, Crymax es una marca registrada de Certis USA, L.L.C.).

En otra forma de realización más, la presente invención se dirige a procedimientos para controlar una plaga de planta de cultivo en los que la cantidad de clorantraniliprol es de aproximadamente 20 a aproximadamente 150 gramos por hectárea. En una forma de realización preferida, la cantidad de clorantraniliprol es de aproximadamente 30 a aproximadamente 130 gramos por hectárea. En una forma de realización más preferida, la cantidad de clorantraniliprol es de aproximadamente 50 a aproximadamente 110 gramos por hectárea.

Los ejemplos aquí utilizaron un producto comercial de clorantraniliprol, pero la invención no se limita al uso de este producto comercial. Los productos de clorantraniliprol adecuados incluyen, pero no se limitan a, Coragen® (como se indicó anteriormente, disponible en Dupont™, Coragen es una marca registrada de E.I. du Pont de Nemours and Company), Acelepryn™ (disponible en Dupont™) y Rynaxypyr® (también disponible en Dupont™, Rynaxypyr es una marca registrada de E.I. du Pont de Nemours and Company).

En una forma de realización adicional, la presente invención se dirige a procedimientos para controlar una plaga de planta de cultivo que comprende aplicar una cantidad sinérgica de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol a una planta, en donde la proporción de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol es de aproximadamente 1:0.001 a aproximadamente 1:3, y en el que la planta se selecciona del grupo que consiste en raíces y tubérculos, bulbos, hortalizas de hoja no brassica, hortalizas de hoja brassica, legumbres suculentas o secas, hortalizas de fruto, cucurbitáceas, frutas cítricas, frutas de pepita, frutas de hueso, bayas y frutas pequeñas, nueces de árbol, granos de cereales, forraje y pastos para piensos y heno, alimentos para animales sin pasto, hierbas, especias, alcachofas, espárragos, café, algodón, frutas tropicales, lúpulo, malanga, maní, granada, vegetales con semillas oleaginosas, caña de azúcar, tabaco y berros.

Cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol se aplican al algodón para controlar gardama de la remolacha, la tasa más preferida de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 600 a aproximadamente 1.250 gramos por hectárea. Cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol se aplican al algodón para controlar gardama de la remolacha, la tasa más preferida de clorantraniliprol es de aproximadamente 50 a aproximadamente 110 gramos por hectárea. En consecuencia, cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol se aplican al algodón para controlar gardama de la remolacha, la proporción más preferida de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol es de aproximadamente 1:0.04 a aproximadamente 1:0.2.

Cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican en cualquier cultivo, excepto el algodón, para controlar gardama de la remolacha, la tasa más preferida de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 600 a aproximadamente 1.250 gramos por hectárea. Cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican a cualquier cultivo, excepto el algodón, para controlar la gardama de la remolacha, la tasa más preferida de clorantraniliprol es de aproximadamente 50 a aproximadamente 75 gramos por hectárea. En consecuencia, cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican a cualquier cultivo, excepto el algodón, para controlar gardama de la remolacha, la proporción más preferida de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol es de aproximadamente 1:0.04 a aproximadamente 1:0.15.

Cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican a cualquier cultivo para controlar la polilla dorso de diamante, el taladro de la caña de azúcar y/o la larva de la mazorca, la tasa más preferida de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 150 a aproximadamente 1,250 gramos por hectárea. Cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican a cualquier cultivo para controlar la polilla dorso de diamante, el taladro de la caña de azúcar y/o la larva de la mazorca, la tasa más preferida de clorantraniliprol es de aproximadamente 50 a aproximadamente 75 gramos por hectárea. En consecuencia, cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican a cualquier cultivo para controlar la polilla dorso de diamante, el taladro de la caña de azúcar y/o la larva de la mazorca, la proporción más preferida de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol es de aproximadamente 1:0.04 a aproximadamente 1:0.05.

Cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican al algodón para controlar la falsa oruga agrimensora de soja, la tasa más preferida de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 150 a aproximadamente 1,250 gramos por hectárea. Cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican al algodón para controlar la falsa oruga agrimensora de soja, la tasa más preferida de clorantraniliprol es de aproximadamente 50 a aproximadamente 110 gramos por hectárea. En consecuencia, cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican al algodón para controlar la falsa oruga agrimensora de soja, la relación más preferida de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol es de aproximadamente 1:0.04 a aproximadamente 1:0.8.

- 5 Cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican a cualquier cultivo, excepto el algodón, para controlar la falsa oruga agrimensora de soja, la tasa más preferida de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de aproximadamente 150 a aproximadamente 1,250 gramos por hectárea. Cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican a cualquier cultivo, excepto el algodón, para controlar la falsa oruga agrimensora de soja, la tasa más preferida de clorantraniliprol es de aproximadamente 50 a aproximadamente 75 gramos por hectárea. En consecuencia, cuando *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican a cualquier cultivo, excepto el algodón, para controlar la falsa oruga agrimensora de soja, la relación más preferida de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol es de aproximadamente 1:0.04 a aproximadamente 1:0.5.
- 10 En otra forma de realización, la planta de cultivo está genéticamente modificada. Una planta de cultivo "genéticamente modificada" es aquella a la que se le han eliminado genes específicos, copias genéticas adicionales o copias adicionales de ADN nativo o extraño. El cambio en el ADN de la planta de cultivo puede provocar cambios en el tipo o la cantidad de ARN, proteínas y/u otras moléculas que produce la planta de cultivo que pueden afectar su respuesta a los abióticos (por ejemplo, herbicidas) o bióticos (por ejemplo, insectos), enfatiza y/o afecta su crecimiento, desarrollo o rendimiento.
- 15 En una forma de realización preferida, la raíz y los tubérculos se seleccionan del grupo que consiste en arracacha, arrurruz, alcachofa china, alcachofa de Jerusalén, remolacha de jardín, remolacha azucarera, bardana comestible, canna comestible, zanahoria, yuca amarga, yuca dulce, apio nabo, chayote de raíz, perifollo con raíz de nabo, achicoria, chufa, quequisque (taro), jengibre, ginseng, rábano picante, lerén, perejil con raíz de nabo, pastinaca, patata, rábano, rábano oriental, naba, salsifíe, salsifíe negro, salsifíe español, escaravía, camote, yautía, cúrcuma, nabo, ñame, ñame verdadero, y cultivares, variedades e híbridos de los mismos.
- 20 En otra forma de realización preferida, los vegetales de bulbo se seleccionan del grupo que consiste en hojas frescas de cebolleta, hojas frescas de cebolleta china, lirio de día de bulbo, elegans Hosta, fritillaria de bulbo, hojas de fritillaria, ajo de bulbo, ajo de bulbo de cabeza grande, ajo de bulbo de serpiente, kurrat, puerro inclinado (de señora), puerro, puerro silvestre, lirio de bulbo, *Allium fistulosom* (cebolla arracimada) de Beltsville, cebolla de bulbo, cebolla de bulbo china, cebolla fresca, cebolla verde, cebolla de macrotallo, cebolla de perla, cebolla de bulbo de patata, bulbo de patata, cáscara de cebolla de árbol, cáscara de cebolla de Gales, chalote de bulbo, hojas frescas de chalote, y cultivares, variedades e híbridos de los mismos.
- 25 En otra forma de realización, las verduras de hoja que no son de brassica se seleccionan del grupo que consiste en espinacas chinas, amaranto, hojas de amaranto, rúcula (roquette), cardo, apio, apio chino, lechuga china, perifollo, crisantemo de hoja comestible, crisantemo de guinalda, canónigo, berro de jardín, berro de tierras altas, diente de león, hojas de diente de león, acedera (dock), endibia (escarola), hinojo de Florencia, lechuga arrollada, lechuga de hoja, armuelle, perejil, verdolaga de jardín, verdolaga de invierno, achicoria (endibia roja), ruibarbo, espinaca, espinaca de Nueva Zelanda, espinacas de vid, acelga, Tampala, y cultivares, variedades e híbridos de las mismas.
- 30 En otra forma de realización, las hortalizas de hoja de brassica se seleccionan del grupo que consiste en brócoli, brócoli chino (gai lon), brócoli raab (rapini), coles de Bruselas, col, col china (bok choy), col de napa china, col de mostaza china (gai choy), coliflor, brócoli cavalo, berza, col rizada, colinabo, mizuna, hojas de mostaza, espinaca de mostaza, hojas de colza y cultivares, variedades e híbridos de las mismas.
- 35 En otra forma de realización más, las leguminosas vegetales suculentas o secas se seleccionan del grupo que consiste en granos Lupinus, granos Phaseolus, granos Vigna, habas (fava), garbanzos, guar, frijol blanco, frijol de tierra, lentejas, guisantes Pisum, arveja o guandú, soja, semilla de soja inmadura, frijol espada, maní y cultivares, variedades e híbridos de los mismos. En una forma de realización preferida, los granos Lupinus incluyen altramuz de grano, altramuz dulce, altramuz blanco, altramuz dulce blanco e híbridos de los mismos. En otra forma de realización preferida, los granos Phaseolus incluyen habas de campo, frijoles rojos, frijoles lima, frijoles blancos, frijoles pintos, judías pintas, ejote, frijoles Tepariy, frijoles de cera e híbridos de los mismos. En otra forma más de realización preferida, los granos Vigna incluyen frijoles adzuki, granos de espárragos, frijoles negros, catjang, frijoles grandes chinos, caupí, guisante de Crowder, frijoles polilla, judía mungo, frijoles de arroz, guisantes del sur, frijoles de urd, judía de metro e híbridos de los mismos. En otra forma de realización, los guisantes Pisum incluyen guisante enano, guisante comestible en vaina, guisante inglés, guisante de campo, guisante de jardín, guisante verde, guisante de nieve, guisante de azúcar e híbridos de los mismos. En una forma de realización preferida, la legumbre vegetal seca es soja.
- 40 En una forma de realización más preferida, la leguminosa vegetal seca es soja modificada genéticamente.
- 45 En una forma de realización adicional, las hortalizas de fruto se seleccionan del grupo que consiste en tomate arbusto, cocona, tomate de grosella, arándano rojo de jardín, baya de goji, tomates groundcherry, martynia, naranjilla, quingombó (angú), berenjena guisante, pepino, pimientos, pimientos no morrones, rosella de campos de tomates Scout, berenjenas, berenjenas escarlatas, berenjenas africanas, baya solar, tomatillo, tomate, tomate de árbol y cultivares, variedades e híbridos de los mismos. En una forma de realización preferida, los pimientos incluidos pimientos morrones, ají, pimienta de cocina, pimentón, pimientos dulces e híbridos de los mismos.
- 50 En una forma de realización, las hortalizas cucurbitáceas se seleccionan del grupo que consiste en chayote, fruta de chayote, calabaza china (melón chino para conserva), melón de cidra, pepino, pepinillo, calabazas comestibles, especies de Momordica, melones (Cucumis melo), calabazas, calabazas de verano, calabazas de invierno, sandía y

5 cultivares, variedades e híbridos de los mismos. En una forma de realización preferida, las calabazas comestibles incluyen hyotan, cucuzza, hechima, quingombó chino e híbridos de los mismos. En otra forma de realización preferida, las hortalizas de Momordica incluyen manzana balsámica, pera balsámica, melón amargo, pepino chino e híbridos de los mismos. En otra forma de realización preferida, el melón (Cucumis melo) incluye melón cantalupo verdadero, melón, cantalupo, melón verde, melón crenshaw, melón pershaw dorado, melón honeydew (rocío de miel), bolas de miel, melón mango, melón persa, melón piña, melón Santa Claus, melón serpiente e híbridos de los mismos. En otra forma más de realización preferida, la calabaza de verano incluye la calabaza crookneck, la calabaza vieira, la calabaza de cuello recto, la médula vegetal, el calabacín y sus híbridos. En una forma de realización preferida adicional, la calabaza de invierno incluye calabaza de butternut, calabaza, calabaza de hubbard, calabaza de bellota, calabaza de espagueti y sus híbridos.

15 En otra forma de realización, los cítricos se seleccionan del grupo que consiste en lima, calamondina, cidra, toronja, toronja japonesa de verano, kumquat, limones, mandarina mediterránea, naranja agria, naranja dulce, pomelo, mandarina Satsuma, naranja tachibana, tangelo, mandarina tangerina, tangor, naranja trifoliada, fruta de unq, y cultivares, variedades e híbridos de los mismos. En una forma de realización preferida, las limas se seleccionan del grupo que consiste en lima del desierto australiana, lima dedo australiana, lima redonda australiana, lima dedo del río Brown, lima blanca del monte, lima silvestre de Nueva Guinea, lima dulce, lima del río Russell, lima Tahití, e híbridos de los mismos.

20 En una forma de realización, las frutas de pepita (pomo) se seleccionan del grupo que consiste en manzana, acerola, manzana silvestre, níspero japonés, mayhaw, níspero, pera, pera asiática, membrillo, membrillo chino, membrillo japonés, tejocote y cultivares, variedades e híbridos de los mismos.

En otra forma de realización, las frutas de hueso se seleccionan del grupo que consiste en albaricoque, cereza dulce, cereza ácida, nectarina, melocotón, ciruela, ciruela Chicksaw, ciruela Damson, ciruela japonesa, ciruelo Damasco, ciruela pasa fresca y cultivares, variedades e híbridos de los mismos.

25 En una forma de realización adicional, las bayas y las frutas pequeñas se seleccionan del grupo que consiste en uva del río Amur, baya aronia, arrayán, gayuba, zarzamora, arándano, arándano de arbusto bajo, arándano de arbusto grande, grosella búfalo, baya búfalo, che, guayaba chilena, cereza de Virginia, baya de Virginia, mora de los pantanos, arándano, arándano de arbusto grande, grosella negra, grosella roja, baya del saúco, agracejo europeo, grosella espinosa, uva, madreselva comestible, arándano, híbrido de grosella, baya de junio (baya de Saskatoon), arándano rojo, pasiflora, granos de pimienta de la montaña, mora, manzanas emúes (muntries), grosella nativa, baya perdiz, phalsa, cerezo pin, frambuesa negra, frambuesa roja, riberry, salal, bayas de schisandra, rhamnus de mar, serviceberry, fresa, frambuesa silvestre, y cultivares, variedades y híbridos de las mismas. En una forma preferida de realización, las zarzamoras incluyen zarzamora andina, zarzamora del ártico, mora de bingle (bingleberry), mora satén negro, mora de boysen, zarzamora, zarzamora de California, mora de Chester, zarzamora Cherokee, zarzamora Cheyenne, zarzamora común, mora coryberry, mora darrowberry, mora dewberry, mora sin espina de Dirksen, zarzamora perenne, mora del Himalaya, mora hullberry, lavacaberry, mora roja, mora lowberry, mora Lucreliaberry, zarzamoras gigantes, mora marionberry, mora, mures deronce, mora nectarberry, zarzamora del norte, mora olallieberry, mora perenne de Oregon, mora phenomenalberry, mora rangeberry, mora ravenberry, mora rossberry, zarzamora Shawnee, zarzamora del sur, mora tayberry, mora youngberry, zarzamora, e híbridos de las mismas

40 En otra forma de realización, las nueces de árbol se seleccionan del grupo que consiste en almendra, nuez de haya, nuez de Brasil, calabaza, anacardo, castaño, chinquapin, avellana (filbert), nuez de nogal, nuez de macadamia, nuez de pacana, pistacho, nuez negra, nuez inglesa, y cultivares, variedades e híbridos de los mismos.

45 En una forma de realización adicional, los granos de cereal se seleccionan del grupo que consiste en cebada, trigo sarraceno, mijo perla, mijo común, avena, maíz, maíz de campo, maíz dulce, maíz de siembra, palomitas de maíz, arroz, centeno, sorgo (milo), especies de sorgo, sorgo en grano, pasto de Sudán (semilla), teosinte, triticale, trigo, arroz silvestre y cultivares, variedades e híbridos de los mismos. En una forma de realización preferida, el grano de cereal es maíz. En una forma de realización más preferida, el grano de cereal es maíz modificado genéticamente.

50 En otra forma más de realización, el forraje, el pienso y el heno se seleccionan del grupo que consiste en pastos que son miembros de la familia Gramineae, excepto la caña de azúcar y las especies incluidas en el grupo de granos de cereales, pastura y pasto de gama, y pastos cultivados para heno o ensilado. En formas adicionales de realización, los pastos de Gramineae pueden ser verdes o curados.

En una forma de realización, los alimentos para animales no herbáceos se seleccionan del grupo que consiste en alfalfa, frijol aterciopelado, trébol trifolio, trébol melilotus, kudzu, lespedeza, lupino, esparceta, trébol, algarroba, algarroba coronilla, algarroba de leche y cultivares, variedades e híbridos de los mismos.

55 En otra forma de realización, las hierbas y especias se seleccionan del grupo que consiste en pimienta de Jamaica (pimienta inglesa), angelica, anís, semilla de anís, anís estrellado, semilla de achiote, bálsamo, albahaca, borraja, pimpinela menor, manzanilla, capullos de alcaparra, alcaravea, alcaravea negra, cardamomo, corteza de casia, brotes de casia, hierba gatera, semillas de apio, perifollo, cebolleta, cebolleta china, canela, salvia sclarea, brotes de clavo, hojas de cilantro, semillas de cilantro, balsamita, hojas de cilantro, semillas de cilantro, hojas de culantro, semillas de

5 culantro, comino, eneldo, semillas de eneldo, hinojo, hinojo común, semillas de hinojo de Florencia, fenogreco, granos del paraíso, marrubio, hisopo, baya de enebro, lavanda, limoncillo, apio del monte en hojas, apio del monte en semillas, macia, caléndula, mejorana, menta, semilla de mostaza, capuchina, nuez moscada, perejil, poleo, pimienta negra, pimienta blanca, semilla de amapola, romero, ruda, azafrán, salvia, ajedrea de verano, ajedrea de invierno, laurel dulce, atanasia o tanaceto, estragón, tomillo, vainilla, gaulteria, asperilla, ajenjo y variedades, variedades e híbridos de los mismos. En una forma de realización preferida, las mentas se seleccionan del grupo que consiste en menta verde, hierbabuena, menta e híbridos de las mismas.

En otra forma más de realización, las alcachofas se seleccionan del grupo que consiste en alcachofa china, alcachofa de Jerusalén y sus cultivares, variedades e híbridos.

10 En una forma de realización, las frutas tropicales se seleccionan del grupo que consiste en aguacate, kiwi difuso, kiwi resistente, plátano, piña y cultivares, variedades e híbridos de los mismos.

En una forma de realización adicional, los vegetales con semillas oleaginosas se seleccionan del grupo que consiste en canola o semilla de colza oleaginosa, cártamo, girasol y cultivares, variedades e híbridos de los mismos.

15 Las cantidades sinérgicas de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se pueden aplicar a semillas, follaje o un área donde una planta está destinada a que crezca.

Las cantidades sinérgicas de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se pueden aplicar una o muchas veces durante una temporada de crecimiento. Si *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y el clorantraniliprol se aplican más de una vez, la cantidad total aplicada no debe exceder una tasa máxima anual según lo determinen las agencias de protección ambiental o las tasas de etiquetado relevantes.

20 Como se usa en el presente documento, "planta" se refiere a al menos una planta y no a una población de plantas.

Como se usa en este documento, "control" o "controlar" significa una disminución en la cantidad de daño a las plantas por las larvas, reducción de la población de plagas, interferencia con el desarrollo del ciclo de vida u otro efecto fisiológico o conductual que da lugar a la protección de la planta.

25 Como se usa en el presente documento, todos los valores numéricos relacionados con cantidades, porcentajes en peso y similares, se definen como "alrededor de" o "aproximadamente" cada valor particular, más o menos 10%. Por ejemplo, la frase "al menos 5.0% en peso" debe entenderse como "al menos 4.5% a 5.5% en peso". Por lo tanto, las cantidades dentro del 10% de los valores reivindicados están abarcadas por el alcance de las reivindicaciones.

Los siguientes ejemplos están destinados a ilustrar la presente invención y enseñar a un experto en la materia cómo hacer y usar la invención.

30 Ejemplos

Los siguientes ejemplos ilustran la sinergia de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol cuando se controla la polilla de dorso de diamante, gardama, taladro de la caña de azúcar, falsa oruga agrimensora de soja y larva de la mazorca. DiPel® DF se utilizó como fuente de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y Coragen® como fuente de clorantraniliprol. La presente invención no se limita a los productos o tipos de formulación utilizados en este documento. En cada ejemplo más adelante, los estudios se realizaron de la siguiente manera.

35 Para estas pruebas, se utilizaron procedimientos estandarizados de inmersión en hojas de laboratorio para inocular material vegetal con tratamiento(s). Las hojas secas tratadas se colocaron en placas de Petri (100 x 25 mm) que contenían papel de filtro humedecido con 500 µl de H₂O destilada ("dH₂O"). Cada plato fue infestado con entre 5 y 10 larvas, dependiendo de la especie. Las calificaciones de eficacia se tomaron a intervalos específicos. Las calificaciones de sinergia se calcularon para cada prueba.

Ejemplo 1 - Polilla dorso de diamante

En este estudio, se observó la respuesta de las larvas de la polilla dorso de diamante a cantidades sinérgicas de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* ("Btk") y clorantraniliprol. Los resultados de este estudio se pueden ver a continuación en la Tabla 1.

45 Tabla 1

	% de eficacia
--	---------------

(continuación)

Tiempo después de tratamiento (h)	% de eficacia				
	Control neg. dH ₂ O	<i>Btk</i>	Clorantraniliprol	<i>Btk</i> + Clorantraniliprol (Relación 1:0.001)	Relación de sinergia
24	4	14	12	48	2.0

Como se ve en la Tabla 1, las mezclas de la presente invención proporcionaron un efecto más que aditivo. Al usar la siguiente fórmula, la solicitante pudo determinar que esta respuesta era sinérgica: $\%C_{exp} = A + B - (AS/100)$.

- 5 $\%C_{exp} = A + B - (AB/100)$, donde $\% C_{exp}$ es la eficacia esperada y "en el que A y B son los niveles de control dados por los [insecticidas] individuales. Si la relación entre la eficacia observada experimentalmente de las mazorcas de la mezcla y la eficacia esperada de la mezcla es mayor que 1, hay interacciones sinérgicas en la mezcla." (Gisi, Synergistic Interaction of Fungicides in Mixtures [Interacción Sinérgica de Fungicidas en Mezclas], The American Phytopathological Society, 86:11, 1273-1279, 1996). Adoptando un enfoque conservador, la solicitante determinó que la sinergia está presente en proporciones ≥ 1.15 .

Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki se aplicó a una concentración de 0.54 ppm (0.54 µg/ml). Se aplicó clorantraniliprol a una concentración de 0,0009 ppm (0.0009 µg/ml). La mezcla de *Bacillus thuringiensis kurstaki*/clorantraniliprol se aplicó a una concentración de 0.54 ppm de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y 0.0009 ppm de clorantraniliprol.

- 15 Para determinar la sinergia, se deben utilizar tasas por debajo de los intervalos de tasa de campo normales. Si se utilizan intervalos de tasa de campo normales, todas las larvas morirían (la combinación de una dosis letal o casi letal de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* con una dosis letal de clorantraniliprol probablemente conduciría a la muerte de las larvas) en cada tratamiento y no se podría determinar la sinergia. Una relación que es indicativa de sinergia es que este ensayo es un predictor de la sinergia que se verá en el campo a tasas de campo normales (o a tasas que ocurren naturalmente a medida que los ingredientes activos se degradan con el tiempo por la exposición a la lluvia, la radiación UV y temperaturas extremas). Este ensayo fue elegido por su capacidad de predecir con precisión las tasas de mortalidad de las larvas en el campo.

- 20 Los resultados de este cálculo indicaron que la relación de sinergia fue 2.0 a las 24 horas. Como un resultado superior a 1 es indicativo de sinergia (según Gisi, o incluso ≥ 1.15 según la solicitante), una relación de sinergia de 2.0 es claramente sinérgica. La sinergia se mostró en una proporción de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol de 1:0.001.

Ejemplo 2 - Gardama de remolacha

En este estudio, se observó la respuesta de las larvas de gardama de remolacha a cantidades sinérgicas de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol. Los resultados de este estudio se pueden ver a continuación en la Tabla 2.

30

Tabla 2

Tiempo después de tratamiento (h)	% de eficacia				
	Control neg. dH ₂ O	<i>Btk</i>	Clorantraniliprol	<i>Btk</i> + Clorantraniliprol (Relación 1: 0.001)	Relación de sinergia
24	0	3	7	13	1.3
48	0	13	17	53	2.0
72	0	17	30	73	1.7

Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki se aplicó a una concentración de 0.54 ppm (0.54 µg/ml). Se aplicó clorantraniliprol a una concentración de 0.0009 ppm (0.0009 µg/ml). La mezcla de *Bacillus thuringiensis kurstaki*/clorantraniliprol se aplicó a una concentración de 0.54 ppm de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y 0.0009 ppm de clorantraniliprol.

Como se ve en la Tabla 2, las mezclas de la presente invención proporcionaron un efecto más que aditivo. Al usar la siguiente fórmula, la solicitante pudo determinar que esta respuesta era sinérgica: $\% C_{exp} = A + B - (AB/100)$.

Los resultados de este cálculo indicaron que la relación de sinergia fue de 1.3 a las 24 horas, 2.0 a las 48 horas y 1.7 a las 72 horas. Como un resultado superior a 1 es indicativo de sinergia, las relaciones de 1.3 y superiores son claramente sinérgicas. La sinergia se mostró en una proporción de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol de 1:0.001.

Ejemplo 3 - Falsa oruga agrimensora de la col

En este estudio, se observó la respuesta de las larvas de falsa oruga agrimensora de la col *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol. Los resultados de este estudio se pueden ver a continuación en la Tabla 3.

10 Tabla 3

Tiempo después de tratamiento (h)	% de eficacia				
	Control neg. dH ₂ O	<i>Btk</i>	Clorantraniliprol	<i>Btk</i> + Clorantraniliprol (Relación 1:0.001)	Relación de sinergia
24	3	20	46	48	0.8
48	7	28	46	50	0.8

Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki se aplicó a una concentración de 0.54 ppm (0.54 µg/ml). Se aplicó clorantraniliprol a una concentración de 0.0009 ppm (0.0009 µg/ml). La mezcla de *Bacillus thuringiensis kurstaki*/clorantraniliprol se aplicó a una concentración de 0.54 ppm de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y 0.0009 ppm de clorantraniliprol.

15 Como se ve en la Tabla 3, las mezclas del presente no proporcionaron sinergia contra esta especie. Al usar la siguiente fórmula, la solicitante pudo determinar que esta respuesta no era indicativa de sinergia: $\% C_{exp} = A + B - (AB/100)$.

Los resultados de este cálculo indicaron que la relación de sinergia fue de 0.8 a las 24 horas y de 0.8 a las 48 horas. Estas relaciones de sinergia indican que no hay sinergia entre *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol cuando se aplica en esta proporción a esta especie.

20 Ejemplo 4: Taladro de caña de azúcar

En este estudio, se observó la respuesta de las larvas del taladro de la caña de azúcar a cantidades sinérgicas de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol. Los resultados de este estudio se pueden ver a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4

Tiempo después de tratamiento (h)	% de eficacia				
	Control neg. dH ₂ O	<i>Btk</i>	Clorantraniliprol	<i>Btk</i> + Clorantraniliprol (Relación 1:0.001)	Relación de sinergia
24	0	17	10	45	1.8
48	0	27	10	55	1.6
72	0	33	19	64	1.4

25 *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* se aplicó a una concentración de 0.54 ppm (0.54 µg/ml). Se aplicó clorantraniliprol a una concentración de 0.0009 ppm (0.0009 µg/ml). La mezcla de *Bacillus thuringiensis kurstaki* / clorantraniliprol se aplicó a una concentración de 0.54 ppm de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y 0.0009 ppm de clorantraniliprol.

30 Como se ve en la Tabla 4, las mezclas de la presente invención proporcionaron un efecto más que aditivo. Al usar la siguiente fórmula, la solicitante pudo determinar que esta respuesta era sinérgica: $\% C_{exp} = A + B - (AB/100)$.

Los resultados de este cálculo indicaron que la relación de sinergia fue de 1.8 a las 24 horas, 1.6 a las 48 horas y 1.4 a las 72 horas. Como un hallazgo superior a 1 es indicativo de sinergia, las relaciones de sinergia de 1.4 y superiores

son claramente sinérgicas. La sinergia se mostró en una proporción de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol de 1:0.001.

Ejemplo 5 - Taladro del maíz del suroeste

5 En este estudio se observó la respuesta de las larvas del taladro del maíz del suroeste a *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol. Los resultados de este estudio se pueden ver a continuación en la Tabla 5.

Tabla 5

Tiempo después de tratamiento (h)	% de eficacia				
	Control neg. dH ₂ O	Btk	Clorantraniliprol	Btk + Clorantraniliprol (Relación 1: 0.001)	Relación de sinergia
72	0	27	31	45	0.9

10 *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* se aplicó a una concentración de 0.54 ppm (0.54 µg/ml). Se aplicó clorantraniliprol a una concentración de 0.0009 ppm (0.0009 µg/ml). La mezcla de *Bacillus thuringiensis kurstaki* / clorantraniliprol se aplicó a una concentración de 0.54 ppm de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y 0.0009 ppm de clorantraniliprol.

Como se ve en la Tabla 5, las mezclas del presente no proporcionaron sinergia contra esta especie. Al usar la siguiente fórmula, la solicitante pudo determinar que esta respuesta no era sinérgica: % C_{exp} = A + B - (AB/100).

15 Los resultados de este cálculo indicaron que la relación de sinergia 0.9 a las 72 horas. Esta relación de sinergia indica que no hay sinergia entre *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol cuando se aplica en estas proporciones a esta especie.

Ejemplo 6 - Falsa oruga agrimensora de soja

En este estudio se observó la respuesta de las larvas de falsa oruga agrimensora de soja a *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol. Los resultados de este estudio se pueden ver a continuación en la Tabla 6.

Tabla 6

Tiempo después de tratamiento (h)	% de eficacia				
	Control neg. dH ₂ O	Btk	Clorantraniliprol	Btk + Clorantraniliprol (Relación 1:0.08)	Relación de sinergia
24	0	6	7	20	1.6
48	0	10	10	33	1.7
72	3	10	17	50	2.0

20 Para esta especie, se usaron las mismas ppm de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki*, pero se usaron 0.045 µg/ml para clorantraniliprol. Como se ve en la Tabla 6, las mezclas de la presente invención proporcionaron un efecto más que aditivo. Al usar la siguiente fórmula, la solicitante pudo determinar que esta respuesta era sinérgica: % C_{exp} = A + B - (AB/100).

25 Los resultados de este cálculo indicaron que la relación de sinergia era 1.6 a las 24 horas, 1.7 a las 48 horas y 2.0 a las 72 horas. Como un hallazgo superior a 1 es indicativo de sinergia, las relaciones de 1.6 y superiores son claramente sinérgicas. La sinergia se mostró en una proporción de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol de 1:0.08.

Ejemplo 7 - Larva de la mazorca

30 En este estudio se observó la respuesta de las larvas de gusano de la mazorca a *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol. Los resultados de este estudio se pueden ver a continuación en la Tabla 7.

Tabla 7

Tiempo después de tratamiento (h)	% de eficacia				
	Control neg. dH ₂ O	<i>Btk</i>	Clorantraniliprol	<i>Btk</i> + Clorantraniliprol (Relación 1:0.001)	Relación de sinergia
24	0	7	7	23	1.7
48	0	11	20	37	1.3
72	3	21	20	50	1.4

Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki se aplicó a una concentración de 0.54 ppm (.54 µg/ml). Se aplicó clorantraniliprol a una concentración de 0.0009 ppm (0.0009 µ/ml). La mezcla de *Bacillus thuringiensis kurstaki* / clorantraniliprol se aplicó a una concentración de 0.54 ppm de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y 0.0009 ppm de clorantraniliprol.

- 5 Como se ve en la Tabla 7, las mezclas de la presente invención proporcionaron un efecto más que aditivo. Al usar la siguiente fórmula, la solicitante pudo determinar que esta respuesta era sinérgica: $\% C_{exp} = A + B - (AB/100)$.

Los resultados de este cálculo indicaron que la relación de sinergia era 1.7 a las 24 horas, 1.3 a las 48 horas y 1.4 a las 72 horas. Como un hallazgo superior a 1 es indicativo de sinergia, las relaciones de 1.3 y superiores son claramente sinérgicas. La sinergia se mostró en una proporción de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol de 1:0.001.

- 10 En resumen, se observó sinergia contra la polilla dorso de diamante, gardama de remolacha y taladro de la caña de azúcar, falsa oruga agrimensora de la soja y larva de la mazorca. No se observó sinergia en la falsa oruga agrimensora de repollo y el taladro del maíz del suroeste.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para controlar una plaga de planta de cultivo seleccionada del grupo que consiste en polilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*), gardama de remolacha (*Spodoptera exigua*), taladro de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*), falsa oruga agrimensora de soja (*Chrysodeixis includens*) y larva de la mazorca (*Helicoverpa zea*) que comprende aplicar una cantidad sinérgica de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* y clorantraniliprol a una planta, en donde la proporción de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol es de 1:0.001±10% a 1:3 ±10%.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la proporción de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* a clorantraniliprol es de 1:0.001 ±10% a aproximadamente 1:1±10%, preferiblemente de 1: 0.04 ± 10% a 1: 0.8 ± 10%.
- 10 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la cantidad de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* es de 50 ± 10% a 4,500 ± 10% gramos por hectárea, preferiblemente de 100 ± 10% a 1,300 ± 10% gramos por hectárea, más preferiblemente de 150 ± 10% a 1,250 ± 10% gramos por hectárea.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la cantidad de clorantraniliprol es de 20 ± 10% a 150 ± 10% gramos por hectárea, preferiblemente de 30 ± 10% a 130 ± 10% gramos por hectárea, más preferiblemente de 50 ± 10% a 110 ± 10% gramos por hectárea.
- 15 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la plaga de la planta de cultivo es la polilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*).
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la plaga de plantas de cultivo es gardama de remolacha (*Spodoptera exigua*).
- 20 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la plaga de la planta de cultivo es el taladro de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*).
8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la plaga de plantas de cultivo es la falsa oruga agrimensora de soja (*Chrysodeixis includens*).
9. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la plaga de la planta de cultivo es la larva de la mazorca (*Helicoverpa zea*).
- 25 10. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la planta se selecciona del grupo que consiste en tubérculos y hortalizas de bulbo, hortalizas de hoja que no son de brassica, hortalizas de hoja de brassica, legumbres suculentas o secas, hortalizas de fruto, hortalizas cucurbitáceas, cítricos, frutas de pepita (pomo), frutas de hueso, bayas y frutas pequeñas, nueces de árbol, granos de cereales, pastos de forraje y pienso y heno, alimentos para animales sin pasto, hierbas, especias, alcachofas, espárragos, café, algodón, frutas tropicales, lúpulo, malanga, maní, granada, vegetales de semillas oleaginosas, caña de azúcar, tabaco y berros.
- 30 11. El procedimiento de la reivindicación 10 en el que la planta está genéticamente modificada.
12. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que los granos de cereal se seleccionan del grupo que consiste en cebada, trigo sarraceno, mijo perla, mijo común, avena, maíz, maíz de campo, maíz dulce, maíz de siembra, palomitas de maíz, arroz, centeno, sorgo (milo), especies de sorgo, sorgo en grano, pasto Sudán (semilla), teosinte, triticale, trigo, arroz silvestre y cultivares, variedades e híbridos de los mismos.
- 35 13. El procedimiento de la reivindicación 12 en donde la planta es maíz genéticamente modificado.
14. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que las leguminosas vegetales suculentas o secas se seleccionan del grupo que consiste en granos de *Lupinus*, granos de *Phaseolus*, granos de *Vigna*, habas, garbanzos, goma guar, frijol, blanco, frijol de tierra, lentejas, guisantes *Pisum*, guandú, soja, semillas de soja inmaduras, frijoles espada, maní y cultivares, variedades e híbridos de los mismos.
- 40 15. El procedimiento de la reivindicación 14 en donde la planta es soja modificada genéticamente.