

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 611**

51 Int. Cl.:

A01N 25/02 (2006.01)

A01N 25/24 (2006.01)

A01N 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.06.2010** **PCT/US2010/038551**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.12.2010** **WO10144919**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2010** **E 10786975 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** **EP 2440061**

54 Título: **Procedimientos para inhibir, prevenir, eliminar y/o repeler insectos usando mezclas simuladas de extractos de Chenopodium**

30 Prioridad:

12.06.2009 US 213470 P

29.09.2009 US 246872 P

01.10.2009 US 247885 P

29.10.2009 US 256257 P

14.12.2009 US 286314 P

28.04.2010 US 329020 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.07.2019

73 Titular/es:

BAYER CROPSCIENCE LP (100.0%)
2 T.W. Alexander Drive
Research Triangle Park, NC 27709, US

72 Inventor/es:

JIMENEZ, DESMOND;
JANSSEN, GISELLE;
LONG, DENNIS;
HIGHLAND, BRETT;
LU, TARA;
BUENO, GERARDO y
WRIGHT, NICHOLAS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 720 611 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

Procedimientos para inhibir, prevenir, eliminar y/o repeler insectos usando mezclas simuladas de extractos de *Chenopodium*

Campo técnico

- 5 Esta invención se relaciona con el campo técnico de la tecnología de formulación de agentes protectores de plantas y con procedimientos para preparar y usar tales formulaciones.

Antecedentes de la invención

- 10 El uso de los extractos obtenidos de *Chenopodium ambrosioides* para controlar las infestaciones establecidas de insectos o ácaros sobre plantas ya está descrito en la literatura, incluyendo el uso de dichos extractos que incluyen terpenos naturales aislados de *Chenopodium*. Véase, por ejemplo, las Solicitudes de Patente de los EE.UU. N°: 2003/0091657 y 2009/0030087; las publicaciones de PCT N° WO 2001/067868 y WO 2004/006679; William Quarles (1992) *Botanical Pesticides from Chenopodium, The IPM Practitioner*, volumen XIV, N° 2, 11 páginas; y Lorenzo Sagrero-Nieves (mar/abr 1995) *Volatile Constituents from the Leaves of Chenopodium ambrosioides L., J. Essent. Oil Res.*, 7:221-223. El arte anterior enseña que dichos extractos se pueden aplicar a las plantas para eliminar o
- 15 controlar de otra manera determinadas especies de insectos y/o ácaros en plantas. Chang y col., 2009, Bioresource Technology 100:452-456 se relaciona con composiciones químicas y actividades larvicidas de aceites esenciales de hojas de dos especies de eucaliptos.

- 20 Sin embargo, el arte anterior no considera que las mezclas simuladas que comprenden terpenos sustancialmente puros puedan imitar eficazmente la actividad insecticida y acaricida de los extractos de plantas de *Chenopodium*. Ha persistido por mucho tiempo la necesidad de sustituir extractos vegetales naturales por sustancias químicas activas sustancialmente puras que puedan imitar las funciones del extracto natural cuando se mezclan, debido a la disponibilidad limitada de fuentes vegetales, a la variabilidad de las composiciones de extractos vegetales, a ciclos de producción más prolongados y a mayores costos de los extractos naturales en comparación con las sustancias químicas sintéticas. Sin embargo, siempre ha sido un desafío para los investigadores identificar los ingredientes
- 25 activos en los extractos vegetales naturales, y aun cuando se identificaban dichos ingredientes, persistían los problemas: en algunos casos, no es posible sintetizar dichos ingredientes por las vías conocidas; en otros casos, aun cuando fuera posible sintetizar tales ingredientes, la mera combinación de los mismos puede dar como resultado ninguna actividad o una actividad mucho menor, en comparación con el extracto natural.

- 30 Por ejemplo, a pesar del hecho que el Marinol (dronabinol) es el único canabinoide sintético aprobado por la Administración de Drogas y Alimentos [FDA] de los EE.UU. (compuesto químico en el cannabis natural), típicamente proporciona tan solo un alivio limitado en determinados pacientes, en particular en comparación con el cannabis natural y sus cannabinoides, dado que diversos cannabinoides adicionales presentes en cannabis también pueden contribuir con el efecto terapéutico, y existe sinergia cuando estos compuestos se aplican conjuntamente.

- 35 A modo de otro ejemplo, es un hecho cada vez más aceptado que las vitaminas cristalinas sintéticas difieren de muchas maneras de las vitaminas presentes en los productos naturales, dado que las vitaminas en los productos naturales son complejos de combinaciones críticas y no se pueden separar sin destruir las actividades biológicas, en tanto las vitaminas sintéticas son tan solo fracciones sintetizadas de un complejo de vitaminas.

- 40 A modo de aún otro ejemplo, en Jiang, Z., y col., "Comparative Toxicity of Essential Oils of *Litsea pungens* and *Litsea cubeba* and Blends of Their Major Constituents against the Cabbage Looper, *Trichoplusia ni*", *J. Agric. Food Chem.*, (2009) 57, 4833-4837, los autores describen el extracto de *L. cubeba*, que incluye los principales terpenos presentes en *Chenopodium*, α -terpineno, d-limoneno y p-cimeno, así como otros componentes. La referencia de Jiang indica que la mortalidad causada por mezclas de los seis componentes conocidos del extracto era significativamente menor que la causada por el aceite esencial natural, lo cual sugiere que el 10% de los constituyentes desconocidos proporcionaba una contribución significativa a la toxicidad. Además, una combinación
- 45 de γ -terpineno, R-limoneno y p-cimeno era tan solo un 40% eficaz contra *Trichoplusia ni* y una combinación que contiene α -terpineno, β -pineno y α -pineno prácticamente no produjo mortalidad contra larvas de *T. ni*.

- 50 Beghyn y col., *Natural Compounds: Leads or Ideas? Bioinspired Molecules for Drug Discovery*, 28 de junio, 2008, *Chemical Biology & Drug Design*, 72(1): 3-15, resumen los resultados de su revisión de la siguiente manera: "En este artículo, se comparan drogas de origen natural con compuestos sintéticos y se analizan las razones por las cuales los compuestos naturales ocupan un lugar preferido en la farmacopea actual". Por consiguiente, es un hecho bien conocido por los especialistas en el arte que el análogo sintético de un extracto natural puede tener actividades biológicas muy diferentes. Esto se cumple particularmente cuando, como en la presente invención, el extracto contiene más de un ingrediente activo.

- 55 En las publicaciones de Solicitudes de Patente de los EE.UU. N°: 2008/0075796 y 2008/0020078 se describen algunas combinaciones sinérgicas de aceites vegetales para el control de insectos. Estas publicaciones proveen extensos listados de aceites esenciales, incluyendo terpenos seleccionados, que se pueden incluir, o no, en tales composiciones. Sin embargo, estas publicaciones no proporcionan lineamientos o ejemplos específicos que llevaría a un especialista en el arte a obtener las composiciones de terpenos sintéticos, simuladas, de la presente invención

o a usar las composiciones de terpenos sintéticos, simuladas, de la presente invención para controlar insectos. Por ejemplo, en la publicación de la Solicitud de Patente de los EE.UU. N°: 2008/0075796 se describe una composición que comprende d-limoneno, α -pineno y p-cimeno cuya acción activa solamente se demuestra para hormigas de granja. Según queda demostrado en la referencia de Jiang descrita previamente, no se puede simplemente

combinar diversos terpenos sin evaluar combinaciones y cantidades específicas de tales terpenos para obtener composiciones eficaces como insecticidas.

Por consiguiente, las composiciones plaguicidas simuladas, sintéticas y sinérgicas de la presente invención no resultan evidentes frente al arte anterior, dado que un especialista en el arte no podrá predecir los ingredientes activos necesarios que deben combinarse para obtener tales composiciones plaguicidas y los efectos plaguicidas sinérgicos de las composiciones.

Además, el arte anterior no considera que determinados extractos de terpenos obtenidos de *Chenopodium ambrosioides*, análogos naturales de tales terpenos de otras especies vegetales u otros organismos y/o las versiones sintéticas de dichos terpenos, puedan utilizarse también en procedimientos preventivos o profilácticos para la protección de plantas (es decir, que puedan aplicarse a las plantas antes que los insectos y/o ácaros superen el umbral económico sobre las plantas). Aún más, el arte anterior no considera que dichos extractos de terpenos, análogos naturales de dichos terpenos de otras especies vegetales o de otros organismos y/o versiones sintéticas de tales extractos, puedan utilizarse para eliminar o controlar de otra manera plagas de lepidópteros en plantas.

Aún más, el arte anterior no considera que dichos extractos de terpenos, análogos naturales de dichos terpenos de otras especies vegetales o de otros organismos y/o versiones sintéticas de tales extractos, puedan utilizarse para eliminar o controlar de otra manera plagas de lepidópteros en plantas. Si bien Highland y col., (resúmenes de artículos presentados, *Entomological Society of America Eastern Rama 78th Annual Meeting*, marzo de 2007, apéndice F, página 55) proveen alguna información que muestra que los extractos obtenidos de *Chenopodium ambrosioides* pueden controlar orugas tejedoras del césped (cuando se aplican a dosis que son al menos 300 veces mayores que la norma para los extractos) y minadores de hojas dentiformes manchados, no se había considerado hasta la presente invención que dichos terpenos pueden controlar una variedad mayor de especies de lepidópteros cuando se aplican a dosis menores bajo condiciones de campo y de invernadero.

Resumen

La presente invención provee un procedimiento de controlar plagas de plantas, en donde las plagas de plantas son insectos y/o ácaros, que comprende aplicar a una planta o parte de planta y/o aplicar a un área alrededor de una planta o parte de planta una cantidad insecticidamente eficaz de una composición que comprende (i) como el ingrediente activo una mezcla simulada de un extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*, en donde la mezcla simulada consiste esencialmente en α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros, en donde sustancialmente puro significa que cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros contiene menos de o igual al 10 % de compuestos distintos, en donde cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros no se obtiene de un extracto de *Chenopodium* y (ii) un vehículo.

La presente invención provee además un procedimiento de producción de una mezcla simulada de un extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* que comprende mezclar α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros, formando de esta manera el ingrediente activo solo de la mezcla simulada, en donde cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros no se obtienen de un extracto de *Chenopodium*, en donde la mezcla simulada consiste esencialmente en α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros, en donde sustancialmente puro significa que cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros contiene menos de o igual al 10 % de compuestos distintos.

La presente invención provee una mezcla simulada de un extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*, en donde la mezcla simulada consiste esencialmente en α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros, en donde sustancialmente puro significa que cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros contiene menos de o igual al 10 % de compuestos distintos.

La presente invención provee una formulación de rociado que comprende como el ingrediente activo solo una mezcla simulada de un extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*, en donde la mezcla simulada consiste esencialmente en α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros, en donde sustancialmente puro significa que cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros contiene menos de o igual al 10 % de compuestos distintos, en donde cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros no se obtiene de un extracto de *Chenopodium*.

La presente invención provee composiciones que comprenden tres terpenos, es decir, α -terpineno, p-cimeno y limoneno, como compuestos químicos activos como plaguicidas. Los tres terpenos de las composiciones usadas en la presente invención se pueden obtener o, por ejemplo, un extracto de género/especie vegetal distinto de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* que produzca tales terpenos, o se pueden producir sintéticamente (es decir, mediante un procedimiento de síntesis química) y/o como un compuesto producido naturalmente por cualquier organismo (es decir, como un compuesto separado de un extracto *per se*). En una forma de realización,

los tres terpenos son de análogos naturales de dichos terpenos como un extracto de otras especies vegetales o de otros organismos. En aún otra forma de realización, los tres terpenos son versiones sintéticas de los terpenos que se pueden obtener de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* o de otras especies vegetales o de otros organismos. En aún otras formas de realización, los tres terpenos comprenden cualquier combinación posible de las versiones naturales y/o sintéticas de los tres terpenos. En aún otra forma de realización, los tres terpenos se obtienen de cualquier fuente o mediante cualquier medio excepto de un extracto de *Chenopodium ambrosioides* o excepto de un extracto de *Chenopodium*.

En una forma de realización, las composiciones comprenden un excipiente y una mezcla simulada que consiste esencialmente de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros que no se obtuvieron de *Chenopodium ambrosioides* o que no se obtuvieron de *Chenopodium*, en donde sustancialmente puro significa que cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros contiene menos de o igual al 10 % de compuestos distintos. En otra forma de realización, las composiciones consisten esencialmente de un excipiente y una mezcla simulada que consiste esencialmente de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros, en donde sustancialmente puro significa que cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno contiene menos de o igual al 10 % de compuestos distintos. En algunas formas de realización, las composiciones no contienen timol, carvacol, carvona, carveol y/o nerol. En formas de realización particulares, las mezclas simuladas en las composiciones anteriores no son de un extracto de *Chenopodium ambrosioides* o de un extracto de *Chenopodium*.

En otra forma de realización, las composiciones activas como plaguicidas de la presente invención incluyen solamente una mezcla sintética que simula el extracto de aceite esencial que proviene de o que se basa en el hallado en *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*. En aún otras formas de realización, las composiciones usadas en los procedimientos de la presente invención se reconstituyen, como se explicará con más detalle en la presente.

En algunas formas de realización, las mezclas simuladas comprenden los tres, α -terpineno, p-cimeno y limoneno, sustancialmente puros, opcionalmente con al menos un relleno de volumen que reemplazará el volumen ocupado por los componentes menores que normalmente están presentes en el extracto de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*. En algunas formas de realización, el relleno de volumen es un aceite vegetal o un aceite mineral. En formas de realización adicionales, las mezclas simuladas consisten esencialmente de α -terpineno, p-cimeno y limoneno, y un aceite, en donde el α -terpineno, el p-cimeno y el limoneno son sustancialmente puros y no se obtienen de un extracto de *Chenopodium*, y en donde el excipiente no es un aceite esencial. En algunas formas de realización, el limoneno se prepara a partir de cáscaras de cítricos o pinocha mediante un procedimiento de prensado en frío.

La concentración de α -terpineno en las composiciones de la presente invención, ya sea como un extracto y/o como una versión sintética, varía en un rango de entre 30% y 70% en peso; la concentración de p-cimeno en las composiciones, ya sea como un extracto y/o como una versión sintética, varía en un rango de entre 10% y 30% en peso, y la concentración de limoneno en las composiciones, ya sea como un extracto y/o como una versión sintética, varía en un rango de entre 1% y 20% en peso.

En algunas formas de realización, la concentración de α -terpineno en las composiciones, ya sea como un extracto y/o como una versión sintética, varía en un rango de entre 35% y 45% en peso; la concentración de p-cimeno en las composiciones, ya sea como un extracto y/o como una versión sintética, varía en un rango de entre 15% y 25% en peso, y la concentración de limoneno en las composiciones, ya sea como un extracto y/o como una versión sintética, varía en un rango de entre 5% y 15% en peso.

En algunas formas de realización, la concentración de α -terpineno sustancialmente puro en las composiciones es de un 39% en peso; la concentración de p-cimeno sustancialmente puro en las composiciones es del 17% en peso y la concentración de limoneno sustancialmente puro en las composiciones es del 12% en peso.

En algunas formas de realización, la concentración absoluta de α -terpineno en las composiciones es del 36% en peso; la concentración absoluta de p-cimeno en las composiciones es del 14,9% en peso y la concentración absoluta de limoneno en las composiciones es del 11,4% en peso.

En algunas formas de realización, la proporción relativa entre α -terpineno, p-cimeno y limoneno en las composiciones es de 35-45 de α -terpineno y de 12-20 p-cimeno y de 10-15 de limoneno. Más adelante se describen otras proporciones con mayor detalle.

La presente invención también provee composiciones bioplaguicidas que comprenden las composiciones de la presente invención. Las composiciones bioplaguicidas pueden comprender además al menos un aceite vegetal como vehículo o solvente y/o al menos un aplicador/adhesivo. En algunas formas de realización, las composiciones bioplaguicidas comprenden además uno o más compuestos activos como plaguicidas adicionales contra plagas de plantas, en donde los compuestos activos como plaguicidas adicionales pueden ser un vehículo, un solvente u otro plaguicida, tal como otro insecticida o bioplaguicida. Los ejemplos no limitativos de dichos plaguicidas adicionales que se pueden agregar a las composiciones de la presente invención incluyen uno o más fungicidas, insecticidas, miticidas o acaricidas, bactericidas así como combinaciones de los mismos. Las composiciones bioplaguicidas de la presente invención también pueden comprender además al menos un adyuvante para incrementar la eficacia del

ingrediente activo. El adyuvante se puede seleccionar del grupo que consiste de aplicadores-adhesivos, agentes tensioactivos, por ejemplo agentes emulsionantes y/o dispersantes, penetradores, protectores, agentes antiaglutinantes y mezclas de los mismos. En algunas formas de realización, los adyuvantes (por ejemplo, solventes y/o vehículos) agregados a los terpenos actúan ellos mismos como plaguicidas. En una forma de realización, el vehículo/solvente es un hidrocarburo, por ejemplo, un aceite vegetal, tal como aceite de canola, metiléster de aceite de soja o mezclas de los mismos. En una forma de realización, el emulsionante es Tween™ 80.

La presente invención también provee las tecnologías de formulación para preparar dichas composiciones de agentes protectores de plantas. En una forma de realización, las composiciones de la presente invención se formulan como concentrados emulsionables (EC). En una forma de realización, la formulación es un líquido altamente concentrado. En otra forma de realización, la formulación es un concentrado en aerosol. En otra forma de realización, la formulación es un concentrado de volumen ultra bajo (ULV). En otra forma de realización, la formulación es una solución de un líquido o aceite altamente diluida. En aún otra forma de realización, la formulación se encuentra en una forma encapsulada.

La presente invención también provee procedimientos para usar las composiciones de la presente invención para inhibir, eliminar y/o repeler plagas y prevenir su contacto con plantas y/o que se alimenten de plantas para así reducir o eliminar cualquier tipo de daño que pudieran causar en las plantas dichas plagas, como se define en las reivindicaciones, en los que las plagas de plantas son insectos y/o ácaros, por ejemplo, tal como el daño causado por dichas plagas cuando se alimentan de las plantas o los daños causados por los virus transmitidos por las plagas a las plantas. En una forma de realización, las composiciones de la presente invención se aplican a las plantas antes que las poblaciones de plagas alcancen el umbral económico para una especie particular de plaga y de una combinación particular de especies vegetales. En una forma de realización, las composiciones de la presente invención se aplican a las plantas en cualquier etapa, antes, durante o después que las poblaciones de plagas alcancen el umbral económico para una especie de plaga particular y una combinación particular de especies vegetales. Por ejemplo, la aplicación tiene lugar en el momento, durante o después del trasplante de la planta o de la emergencia de la planta. En algunas formas de realización, las composiciones se aplican una o más veces adicionales durante el ciclo de vida de la planta.

La presente invención también provee procedimientos para usar las composiciones de la presente invención para reducir o eliminar una infección en plantas causada por plagas que comprende inhibir, eliminar y/o repeler las plagas y prevenir el contacto con las plantas y/o que se alimenten de las plantas, en donde las plagas pueden llevar o transmitir una o más enfermedades de las plantas.

Las plagas de las plantas son insectos y/o ácaros. En algunas formas de realización, los insectos son áfidos o trips o moscas blancas o psílidos. En algunas formas de realización, los insectos son plagas de lepidópteros. En aún otra forma de realización, los lepidópteros controlados por la presente invención son cualquier de lepidóptero distinto de orugas tejedoras del césped y/o de cualquier especie de oruga tejedora y/o de minadores de hojas dentiformes manchados.

Los procedimientos de la presente invención se pueden llevar a cabo aplicando a una planta o parte de planta, o a un área alrededor de una planta o de una parte de planta, una composición como se define en las reivindicaciones que incluye una mezcla simulada de un extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* casi *ambrosioides*, en donde dicha mezcla simulada consiste esencialmente de α -terpineno sustancialmente puro, p-cimeno sustancialmente puro y limoneno sustancialmente puro, en donde estos compuestos sustancialmente puros no se obtienen de un extracto de *Chenopodium*. La composición usada en el procedimiento anterior también puede comprender un relleno de volumen, que puede ser un aceite, tal como un aceite vegetal. En algunas formas de realización, la composición no contiene timol, carvacrol, carvona, carveol y/o nerol. En algunas formas de realización la composición no contiene los cinco aceites esenciales mencionados previamente y no contiene ningún otro aceite esencial, excepto por aquellos aceites esenciales que están presentes como impurezas menores en el α -terpineno, el p-cimeno y el limoneno sustancialmente puros. En algunas formas de realización, la composición no contiene aceites esenciales además de α -terpineno, p-cimeno y limoneno.

Los procedimientos de la presente invención incluyen el uso de las composiciones de la presente invención para inhibir, eliminar y/o repeler plagas y prevenir su contacto con las plantas, en donde la inhibición, eliminación y/o repelencia de las plagas y la prevención de su contacto con las plantas es eficaz durante al menos 1 día después de la aplicación. En otra forma de realización, inhibición, eliminación y/o repelencia de las plagas y prevención de las mismas en las plantas es eficaz por al menos 2 días después de la aplicación. En aún otra forma de realización, la inhibición, la eliminación y/o la repelencia de las plagas y la prevención de las mismas en las plantas es eficaz por al menos 3 días después de la aplicación. En aún otra forma de realización, la inhibición, la eliminación y/o la repelencia de las plagas y la prevención de las mismas en las plantas es eficaz por al menos 1 semana después de la aplicación. En otras formas de realización, la inhibición, eliminación y/o repelencia de las plagas y su prevención en las plantas es eficaz por más de 1 semana después de la aplicación (por ejemplo, durante al menos 8 días o al menos 9 días o al menos 10 días o al menos 11 días o por más tiempo).

Los procedimientos de la presente invención incluyen la aplicación de las composiciones de la presente invención en cualquier momento durante el ciclo de vida de una planta, durante una o más etapas del ciclo de vida de una planta o a intervalos regulares del ciclo de vida de una planta o de forma continua durante toda la vida de la planta. La

aplicación de las composiciones a las plantas antes que las poblaciones de insectos alcanzan el umbral económico para un insecto particular y para una combinación de especies vegetales, permite mantener el efecto preventivo, inhibidor y/o de repelencia de las composiciones de extracto por tanto tiempo como fuera deseable por medio de aplicaciones repetidas. Por ejemplo, las composiciones se pueden aplicar antes, durante y/o al poco tiempo después de trasplantar las plantas de una ubicación a otra, tal como de un invernadero o de un semillero al campo. En otro ejemplo, las composiciones se pueden aplicar al poco tiempo después que las plántulas emergen del suelo o de otro medio de crecimiento (por ejemplo, vermiculita). En aún otro ejemplo, las composiciones se pueden aplicar en cualquier momento a las plantas que crecen hidropónicamente. Las composiciones se pueden aplicar en cualquier momento deseable pero antes que las plagas de plantas alcanzan el umbral económico, como se explicará con mayor detalle en la presente, o las composiciones se pueden aplicar en cualquier momento deseable, durante o después que las plagas de plantas hayan alcanzado un umbral económico.

La presente invención abarca (i) un procedimiento para prevenir y/o reducir los daños en plantas ocasionados por insectos y/o ácaros y/o (ii) un procedimiento para reducir o prevenir la transmisión de enfermedades a las plantas por insectos y/o ácaros portadores de enfermedades que comprende la aplicación a una planta o parte de planta y/o la aplicación al área que rodea a la planta o parte de planta de una composición que comprende α -terpineno, p-cimeno y limoneno, en donde la aplicación tiene lugar antes que la planta o parte de planta hayan alcanzado un umbral económico de insectos y/o ácaros. En una forma de realización el daño en las plantas o la transmisión de enfermedades es causada por la alimentación de los insectos y/o ácaros sobre la planta.

Los procedimientos de la presente invención también incluyen el pre-tratamiento de plantas o de partes de plantas con las composiciones de la presente invención, en donde dichos procedimientos pueden ser de utilidad con fines de cuarentena. Los ejemplos de dichos fines de cuarentena incluyen, pero en un sentido no limitativo, ubicaciones y situaciones donde pueden ser importantes los niveles residuales mínimos o de tolerancia cero para las plagas, tal como en el caso de plagas exóticas.

La presente invención también provee procedimientos para mejorar la inhibición, prevención, eliminación y/o repelencia de la actividad de las composiciones que se describen en la presente contra plagas de plantas por aplicación de las composiciones sobre las plantas múltiples veces con un período de intervalo deseado. En una forma de realización, el período de intervalo es de aproximadamente 1 hora, aproximadamente 5 horas, aproximadamente 10 horas, aproximadamente 24 horas, aproximadamente dos días, aproximadamente 3 días, aproximadamente 4 días, aproximadamente 5 días, aproximadamente 1 semana, aproximadamente 10 días, aproximadamente dos semanas, aproximadamente tres semanas, aproximadamente 1 mes o más.

Descripción breve de las figuras

La **Figura 1** representa repelencia para psíidos a los 3 DAT, 7 DAT, 14 DAT y 21 DAT sobre plantas control no tratadas, plantas tratadas con la Composición 18, con la Composición 18 + aceite de cítricos, aceite de cítricos y danitol.

La **Figura 2** representa las etapas de desarrollo de plantas con cada rociado y la manera de numerar cada bráctea.

La **Figura 3** representa la distribución de arañuelas bimoteadas sobre las hojas de inoculación, y las hojas de la 1^a, 2^a y la 3^a brácteas de cada grupo de tratamiento (UTC, rociado 1 de C.18, rociado 2 de C.18 y rociado 3 de C.18), determinada a los 10 DAT.

La **Figura 4** muestra la actividad relativa de C16 contra los insectos blanco seleccionados.

La **Figura 5** muestra los valores estimados de LC₅₀ cuando las muestras se corrieron como un juego anidado usando un análisis Probit, calculando la pendiente y los intervalos de confianza del 95%.

La **Figura 6** muestra la cantidad de trips en cada tratamiento, en donde la barra coloreada muestra el rango de trips y la línea resaltada en negrita presenta el número promedio de trips observado durante toda la prueba.

La **Figura 7** muestra los resultados experimentales sobre el control de trips de las flores del oeste (*Frankliniella occidentalis*) en pimientos con C12 y C14. Hughson, CA. El material se aplicó con un rociador a CO₂ que emplea tres toberas planas en abanico 8003 por fila que operan a 206.843 Pa (30 psi) y 0,028 l/m² (30 GPA). Los puntos de evaluación con la misma letra no son significativamente diferentes a un valor de P = 0,05.

La **Figura 8** muestra los resultados experimentales sobre el control de ninfas del áfido del melón (*Aphis gossypii*) en tomates con C12 y C14. Ripon, CA. Los materiales se aplicaron con un rociador a CO₂ que emplea toberas planas en abanico 8003 que operan a 275.790 Pa (40 psi) y 0,028 l/m² 30 GPA. Los puntos de evaluación con la misma letra no son significativamente diferentes a un valor de P = 0,05.

La **Figura 9** muestra los resultados experimentales sobre el control de adultos del áfido del melón (*Aphis gossypii*) en tomates con C12 y C14. Ripon, CA. Los materiales se aplicaron con un rociador a CO₂ que emplea toberas planas en abanico 8003 que operan a (40 psi) y 0,028 l/m² 30 GPA. Los puntos de evaluación con la misma letra no son significativamente diferentes a un valor de P = 0,05.

La **Figura 10** muestra los resultados experimentales sobre el control de huevos de arañuela bimoteada (*Tetranychus urticae*) en algodón con C12 y C14. Hughson, CA. Los materiales se aplicaron con un rociador a CO₂ que emplea tres toberas planas en abanico 8002 por fila que operan a 206.843 Pa (30 psi) y 0,028 l/m² (30 GPA). Los puntos de evaluación con la misma letra no son significativamente diferentes a un valor de P = 0,05.

La **Figura 11** muestra los resultados experimentales sobre el control de ninfas de arañuela bimoteada (*Tetranychus urticae*) en algodón con C12 y C14. Hughson, CA. Los materiales se aplicaron con un rociador a CO₂ que emplea tres toberas planas en abanico 8002 por fila que operan a 206.843 Pa (30 psi) y 0,028 l/m² (30

GPA). Los puntos de evaluación con la misma letra no son significativamente diferentes a un valor de $P = 0,05$.

La **Figura 12** muestra los resultados experimentales sobre el control de adultos de arañuela bimoteada (*Tetranychus urticae*) en algodón con C12 y C14. Hughson, CA. Los materiales se aplicaron con un rociador a CO₂ que emplea tres toberas planas en abanico 8002 por fila que operan a 206.843 Pa (30 psi) y 0,028 l/m² (30 GPA). Los puntos de evaluación con la misma letra no son significativamente diferentes a un valor de $P = 0,05$.

La **Figura 13** muestra los resultados experimentales sobre el control preventivo de arañas con múltiples aplicaciones de C13.

Descripción detallada

Definiciones

10 A menos que se los defina de otro modo, todos los términos científicos y técnicos usados en la presente tienen el mismo significado que le dan los especialistas en la técnica a los que concierne esta invención.

Según se usa en la presente, el término “control” o “controlar” significa eliminar plagas de plantas; o inhibir la actividad de las plagas de plantas (por ejemplo, movilidad reducida, apetito y/o capacidad reproductora); o repeler las plagas de plantas de un huésped o área.

15 Según se usa en la presente, la frase “ingrediente activo” se refiere a un ingrediente de un compuesto químico, o una mezcla de diversos compuestos químicos, en donde dicho ingrediente es activo como plaguicida.

Una cantidad eficaz como insecticida de un ingrediente activo es una cantidad eficaz para controlar plagas de plantas y/o para reducir el daño en las plantas. En algunas formas de realización, el control es un 50% de eliminación, la inhibición y/o repelencia de plagas de plantas, en otras, el control es un aproximadamente 60%, en otras aproximadamente 70%, en otras aproximadamente 75%, en otras aproximadamente 80%, en otras aproximadamente 85%, en otras aproximadamente 90%; en otras aproximadamente 100%, en comparación con un huésped o área que no fue tratado con el ingrediente activo.

25 Según se usa en la presente, el término “extracto vegetal” se refiere a cualquier sustancia obtenida de plantas. Los extractos vegetales incluyen, pero en un sentido no limitativo, sustancias aromáticas, tales como fenoles o taninos, y alcaloides. Los extractos vegetales se obtienen en general de las plantas removiendo la sustancia deseada, habitualmente un ingrediente activo, de una planta o parte de planta usando un solvente adecuado, que se separa por evaporación, y ajustando el residuo a la cantidad deseada, tal como una cantidad estándar deseada o prescrita de la sustancia activa.

30 Según se usa en la presente, la frase “extracto normalizado” se refiere a una composición formulada de manera tal que parte o todo de al menos una de las sustancias activas en un extracto vegetal particular derivan de otra fuente, ya sea sintética o natural.

35 Según se usa en la presente, la frase “mezcla simulada” se refiere a una composición que se armó a partir de compuestos producidos mediante síntesis y/o compuestos derivados de uno o más extractos vegetales, que simula la actividad de un extracto vegetal, y en la cual ninguno de los compuestos se obtiene del extracto vegetal cuya actividad está siendo simulada.

40 Según se usa en la presente, la frase “extracto de aceite esencial” se refiere a los aceites aromáticos, volátiles, obtenidos por destilación al vapor o hidrodestilación del material vegetal y puede incluir, pero en un sentido no restrictivo, una composición primaria de terpenos y sus derivados oxigenados. Los aceites esenciales se pueden obtener, por ejemplo, de partes de plantas incluyendo, por ejemplo, flores, hojas, semillas, raíces, tallos, corteza, madera, etc.

Según se usa en la presente, el término “terpeno” se refiere a una clase amplia y variada de hidrocarburos, producidos primariamente por una amplia variedad de plantas y por algunos insectos. Son los principales componentes de las resinas y/o de terpentina producida a partir de resina. Son los constituyentes primarios de los aceites esenciales de muchos tipos de plantas y flores.

45 Según se usa en la presente, el término “penetradores” se refiere a compuestos químicos que facilitan la transferencia de un bioplaguicida hacia el interior de los tejidos vegetales. Pueden ser lípidos o detergentes (también denominados tensioactivos), incluyendo, pero en un sentido no limitativo, aceites y destilados de petróleo pesados, ésteres de ácidos grasos de polioles, ésteres de ácidos grasos polietoxilados, alcoholes polihídricos y fosfatos de alquilo.

50 Según se usa en la presente, el término “protectores” se refiere a sustancias que se agregan a las mezclas de plaguicidas para limitar la formación de productos de reacción no deseables, por ejemplo sulfatos de alcoholes, alquilbutandiamato de sodio, poliésteres de sodio, dioato de tiobutano y derivados de benceno-acetonitrilo.

55 Según se usa en la presente, el término “parcialmente purificado” significa que el extracto se encuentra en una forma que está relativamente libre de proteínas, ácidos nucleicos, lípidos, carbohidratos u otros materiales que se encuentran asociados naturalmente en una planta.

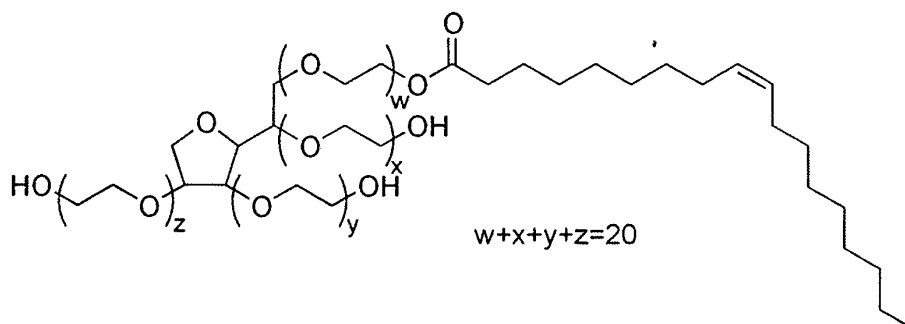
Según se usa en la presente, el término “sustancialmente puro” significa que un compuesto, o una combinación de compuestos, contiene cantidades menores de otros compuestos. En un aspecto, los compuestos sustancialmente puros se obtienen mediante síntesis y luego se separan de sus materiales de partida y/u otros productos secundarios. En otro aspecto, los compuestos de interés sustancialmente puros (es decir, los compuestos blanco) se aíslan de un organismo, tal como una planta o un microorganismo, de modo tal que el o los compuestos aislados solamente contienen cantidades menores de compuestos que no son el blanco. Un compuesto sustancialmente puro contiene menos o igual a un 10% de otros compuestos; en una realización menos o igual a un 9% de otros compuestos; en otra contiene menos o igual a un 8% de otros compuestos; en otra contiene menos o igual a un 7% de otros compuestos; en otra contiene menos o igual a un 6% de otros compuestos; en otra contiene menos o igual a un 5% de otros compuestos; en otra contiene menos o igual a un 4% de otros compuestos; en otra contiene menos o igual a un 3% de otros compuestos; en otra contiene menos o igual a un 2% de otros compuestos; en otra contiene menos o igual a un 1% de otros compuestos; y en otra contiene menos o igual a un 0,5% de otros compuestos.

Según se usa en la presente, el término “emulsionante” se refiere a una sustancia que estabiliza una emulsión, por ejemplo un agente tensioactivo.

Según se usa en la presente, el término “agente tensioactivo” se refiere a una sustancia que sirve como un agente humectante que disminuye la tensión superficial de un líquido, facilitando la dispersión, y disminuye la tensión interfacial entre dos líquidos.

Según se usa en la presente, el término “aplicador/aglutinante”, o “aplicador-adhesivo” se refiere a una sustancia que mejora el rendimiento de muchos bioplaguicidas/plaguicidas al volverlas más resistentes a la rehumectación y el escurrimiento causado por la lluvia y el agua de riego.

Según se usa en la presente, el término “Tween™” se refiere a un grupo de agentes tensioactivos de polisorbatos cuya estabilidad y no toxicidad relativa permite emplearlo como un detergente y emulsionante en numerosas aplicaciones domésticas, científicas, farmacológicas, agronómicas. Es un derivado polioxietileno de monolaurato de sorbitán, y se distinguen por la longitud de la cadena de polioxietileno y el grupo de éster de ácido graso. Por ejemplo, Tween™ 20 (también conocido como Polisorbato 20) es un compuesto químico que presenta la siguiente estructura:



Según se usa en la presente, la frase “repelente de insectos” se refiere a una sustancia aplicada a una planta que desalienta el contacto de uno o más insectos (y artrópodos en general) con una planta, tal como el aterrizaje, escalada o alimentación de ellos en dicha planta.

Según se usa en la presente, la frase “umbral económico” se refiere a la densidad de una plaga a la cual un tratamiento de control mediante el uso de un plaguicida convencional proveerá una ganancia económica. Por consiguiente, el umbral económico para los insectos se refiere al momento de aplicación de un plaguicida que se basa en la cantidad de insectos por planta, por parte de planta o por área geográfica definida, tal como la cantidad de un insecto particular por acre o por hectárea. La cantidad de insectos puede determinarse visualmente o mediante cualquier otro procedimiento adecuado tal como, pero en un sentido no limitativo, inspección de la planta o parte de planta usando un microscopio u otro instrumento adecuado. La densidad de insecto se puede basar en la cantidad de insectos completos, huevos de insectos, partes de insecto, daños por insectos o mediante cualquier otro procedimiento adecuado y combinaciones de todos dichos procedimientos. La densidad de insecto considerada como umbral económico para un insecto particular sobre una especie vegetal particular varía dependiendo de factores tales como la especie de insecto en particular, las especies vegetales, las partes de plantas, la etapa del desarrollo de las plantas, los precios de los productos para el cultivo y el costo relativo del plaguicida y de la aplicación.

Según se usa en la presente, el verbo “comprender”, según se usa en esta descripción y en las reivindicaciones, y sus conjugaciones se usan en un sentido no limitativo para indicar que los elementos que siguen a la palabra están incluidos, pero los elementos que no se mencionan específicamente no están excluidos. Además, la referencia a un elemento con el artículo indefinido “un” o “una” no excluye la posibilidad de la presencia de más de uno de los elementos, a menos que el contexto claramente requiera que haya uno y solo uno de los elementos. Habitualmente,

el artículo indefinido "un" o "una" significa entonces "al menos uno".

Según se usa en la presente, el término "solvente" o "vehículo" se refiere a un líquido o gas, o una mezcla de dos o más tipos de líquido o gas, que disuelve a un soluto sólido, líquido o gaseoso, dando como resultado una solución. El solvente más común es agua. Otros solventes de uso común son sustancias químicas orgánicas (que contienen carbono).

Según se usa en la presente, la frase "concentrado emulsionable" se refiere a una formulación líquida en la cual el o los ingredientes activos se han disuelto en aceite o en otros solventes y se ha agregado un emulsionante de modo que la formulación se pueda mezclar con agua o aceite para el rociado.

Según se usa en la presente, el término "planta" se refiere a cualquier organismo vivo que pertenece al reino *Plantae* (es decir, cualquier género/especie del reino de las plantas). Incluye organismos familiares tales como, pero en un sentido no limitativo, árboles, hierbas, arbustos, pastos, enredaderas, helechos, musgos y algas verdes. El término se refiere a plantas monocotiledóneas, también denominadas monocots, y a plantas dicotiledóneas, también denominadas dicots. Los ejemplos de plantas particulares incluyen, pero en un sentido no limitativo, maíz, papas, rosas, manzaneros, girasoles, trigo, arroz, bananas, tomates, opio, zapallos, calabaza, lechuga, col, robles, guzmania, geranios, hibisco, clematis, poinsetias, caña de azúcar, taro, lenteja de agua, pinos, pasto de Kentucky, zoysia, cocoteros, vegetales de hojas de brassica (por ejemplo brócoli, brócoli nabo, repollitos de Bruselas, col, col chino (Bok Choy y Napa), coliflor, cola de caballo, repollos, col forrajera, colinabo, hojas de mostaza, hojas de colza y otros cultivos de vegetales de hoja de brassica), vegetales de bulbos (por ejemplo, ajo, puerro, cebolla (bulbo seco, de verdeo y Welch), echalotes y otros cultivos de vegetales de bulbo), frutos cítricos (por ejemplo, pomelo, limón, lime, naranja, mandarina, híbridos de cítricos, toronjas y otros cultivos de frutos cítricos), vegetales curcubitáceas (por ejemplo, pepino, sandía, calabazas comestibles, pepinillos, melones amarillos (incluyendo híbridos y/o cultivares de melones comunes), sandía, cantalupa y otros cultivos de vegetales curcubitáceas), verduras de frutos (incluyendo berenjena, tomatitos cherry, pepino, pimiento, tomate, tomatillos y otros cultivos de verduras de frutos), uvas, verduras de hojas (por ejemplo, lechuga romaine), verduras de raíces/tubérculos y bulbos (por ejemplo, papas) y frutos secos (almendras, pacanas, pistachos y nueces), bayas (por ejemplo, tomates, agracejos, grosellas, bayas del sauco, grosellas espinosas, madreselvas, podofilos, bayas nanny, uvas Oregon, espinos amarillos del mar, almecinas, gayubas, arándanos rojos, frutillas, uvas de playa, zarzamoras, frambuesas amarillas, moras de logan, frambuesas, zarzamoras americanas, silva falsa y frambuesas japonesas), cultivos de cereales (por ejemplo, maíz, arroz, trigo, cebada, sorgo, mijo, avena, centeno, triticales, trigo sarraceno, formio y quinoa), frutos carnosos (por ejemplo, manzanas, peras), drupas (por ejemplo, cafés, yuyubas, mangos, olivos, cocos, palmeras oleaginosas, pistachos, almendras, damascos, cerezas, ciruela damson, nectarinas, duraznos y ciruelas), vides (por ejemplo, uvas de mesa, uvas de vino), cultivos de vegetales fibrosos (por ejemplo, cáñamo, algodón), ornamentales y semejantes.

Según se usa en la presente, el término "parte de planta" se refiere a cualquier parte de una planta incluyendo, pero en un sentido no limitativo, brotes, raíces, tallos, semillas, estípulas, hojas, pétalos, flores, óvulos, brácteas, ramas, pecíolos, internodos, corteza, pubescencias, retoños, rizomas, frondas, briznas, polen, estambres, frutos. Las dos principales partes de plantas cultivadas en algunos tipos de medios, tal como el suelo, a menudo se conocen como partes "aéreas", a veces también llamados "brotes", y la parte "subterránea", también a menudo conocida como "raíces".

Las composiciones y los procedimientos de la presente invención se pueden aplicar a cualquier planta o a cualquier parte de cualquier planta cultivada en cualquier tipo de medio usado para tal fin (por ejemplo, tierra, vermiculita, cartón desmenuzado y agua) o se pueden aplicar a plantas o las partes de plantas que crecen en el aire, tales como orquídeas o helechos *Staghorn*. Dicho tratamiento puede ser para cualquiera entre inhibir, eliminar, prevenir y/o repeler cualquier patógeno de plantas, inclusive como tratamientos profilácticos (es decir, preventivos) o para reducir o eliminar la presencia de un patógeno presente sobre una planta. La presencia del patógeno de plantas puede ser infecciosa o no infecciosa, o invasiva o no invasiva, ya sea antes o durante la aplicación de las composiciones de la presente invención.

La presente invención provee composiciones bioplaguicidas y procedimientos para usar dichas composiciones en un control eficaz de muchas especies y tipos de plagas de las plantas. Por ejemplo, en algunas formas de realización, las composiciones y procedimientos de la presente invención se pueden usar para controlar uno o más de los siguientes insectos: psílidos, trips, cotorritas, minadores de hojas, lepidópteros, ácaros, arañuelas bimoteadas y moscas blancas. En algunas formas de realización, los insectos controlados por las composiciones y los procedimientos de la presente invención no incluyen uno o más de los siguientes insectos: hormigas, tales como hormigas rojas y hormigas de granja.

Plagas de insectos

Las plagas de insectos en la agricultura se pueden clasificar en: insectos masticadores, insectos chupadores e insectos del suelo. Los insectos masticadores comunes son, por ejemplo, la oruga militar de la remolacha (*Spodoptera exigua*), la polilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*), el gusano de la mazorca de maíz (*Heliothis zea*, también conocido como gusano capullero y gusano del fruto de tomate), escarabajos vesicantes (*Epicauta* y otros), gorgojos de la zanahoria (*Listronotus oregonensis*, *Hyperodes texana*), orugas de la col (*Trichoplusia ni*),

saltamontes (distintas especies), pulguillas (por ejemplo, pulguilla del tabaco (*Epitrix hirtipennis*), pulguilla de la berenjena (*E. fuscula*), pulguilla de la papa (*E. cucumeri*) y otras especies), oruga militar tardía (*Spodoptera frugiperda*), barrenador menor del maíz (*Elasmopalpus lignosellus*), hormiga cortadora de hojas tejana (*Atta texana*), minadores de hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*), minadores de hojas (*Liiriomyza* spp.), oruga militar de rayas amarillas (*Spodoptera ornithogalli*). Los insectos chupadores comunes son, por ejemplo, chinches hediondas (por ejemplo *Nezara viridula* y otras especies), chicharritas (*Homalodisca* spp. y *Oncopeltopia* spp.), moscas blancas (por ejemplo, mosca blanca de las hojas plateadas, mosca blanca de invernadero, mosca blanca de batata (*Bemisia tabaci*)), mosca blanca de invernadero (*Trialeurodes vaporariorum*), psílidos (por ejemplo, psílido de los cítricos asiáticos), chinche de la calabaza (*Anasa tristis*), chinches patifoliados (*Leptoglossus* spp.), cotorritas (por ejemplo, cotorrita de haba), *Empoasca solana*, cotorrita de áster, *Macrostelus fascifrons*, cotorrita de papa del oeste, *Empoasca abrupta*, cotorrita de la uva, cotorrita variegada, cotorrita de remolacha, *Circulifer tenellus*), áfidos (*Aphidoidea*, por ejemplo áfido verde del durazno, áfido del nabo, áfido del melón, áfido de la papa, áfido de manzana rosada, áfido Spirea,). Los insectos raspadores comunes incluyen, pero en un sentido no limitativo, trips (por ejemplo, trips de cítricos, trips de las flores del oeste (*Frankliniella occidentalis*), trips de cebolla (*Trips tabaci*), trips del melón, trips de pimientos picantes). Los insectos del suelo comunes son, por ejemplo, gusano cortador granuloso (*Feltia subterranea*), grillo topos (por ejemplo, grillo topo del norte, *Neocurtilla hexadactyla*, grillo topo del sur, *Scapteriscus acletus*), gusano de la raíz del maíz (por ejemplo, *Diabrotica undecimpunctata howardi*), cochinillas y cochinillas de la humedad (distintas especies), gorgojo de la batata (*Cylas formicarius elegantulus*), gusanos blancos (*Pyilophaga* spp.), gusanos alambre (distintas especies).

Además, la mayoría de las enfermedades virales de las plantas son transmitidas por intermedio de diferentes insectos o ácaros. Tanto los insectos masticadores como los insectos chupadores y/o ácaros tienen la capacidad de transmitir enfermedades virales. La transmisión puede ser simplemente mecánica o puede ser biológica. En este último caso el insecto específico y el patógeno viral específico tienen algún tipo de asociación o relación. En dicho caso, los insectos se denominan "vector" para dicho patógeno viral particular. En el caso de una transmisión mecánica, el patógeno simplemente es llevado externamente o internamente por los insectos. Los virus transportados biológicamente por los vectores de insectos son de dos tipos: patógenos virales no persistentes, en donde los patógenos virales no requieren de un período latente o de incubación en el cuerpo del insecto, y patógenos virales persistentes, en donde los patógenos virales requieren de determinado período de incubación dentro del cuerpo del vector antes de su inoculación o transmisión al huésped sano. Los insectos responsables de la transmisión de enfermedades virales son, por ejemplo, áfidos, jásidos (cotorritas), psílidos, moscas blancas, chinches de la harina.

Además de los patógenos virales, los insectos también son responsables de la transmisión de muchos otros patógenos bacterianos y fúngicos de las plantas. Los ejemplos no limitativos de patógenos de plantas transmitidos por insectos son, virus de la hoja enrollada de remolacha, virus savoy de la remolacha azucarera y enfermedad de roseta latente de remolacha transmitida por las chinches de hojas gris-ceniza del género *Piesma*; más de 150 tipos diferentes de virus de plantas (por ejemplo, el virus en mosaico de la remolacha, de la mancha en anillo negra de la col, latente de clavel, en mosaico de coliflor, de manchas en anillo de cereza, en mosaico de pepino, enano amarillo de cebolla, marchitamiento de arveja, Y de papa, del grabado de tabaco, en mosaico de tabaco, marchitamiento manchado de tomate y en mosaico amarillo de nabo) transmitidas por *Aphidoidea*; más de 80 tipos conocidos de enfermedades en plantas (por ejemplo, organismos tipo micoplasma (MLO), espiroplasmas, amarillos del áster, punta enrollada de remolacha, crecimiento achaparrado del arándano, enfermedad de enanismo de arroz, falsa del durazno y enfermedad de Pierce de uvas) transmitidas por cotorritas (familia *Cicadellidae*); más de 20 enfermedades de plantas (por ejemplo, enfermedad de retoños de cereales, en mosaico del maíz, en mosaico de cereales del norte, enanismo estéril de avena, hoja blanca de arroz, rayas de arroz y enfermedad de Fiji de caña de azúcar) transmitidas por la superfamilia *Fulgoroidea*; enfermedades en mosaico amarillo en al menos 20 especies vegetales incluyendo garbanzos, rosas, soja y tomates, y virus de hojas enrolladas en algodón, papa, tomate, tabaco y otras plantas, que son transmitidas por moscas blancas (familia *Aleyrodidae*); patógenos virales que causan la enfermedad de punta pseudo-enrollada en berenjenas y otras *Solanaceae*, transmitidas por cotorritas de los árboles (familia *Membracidae*); distintos virus de plantas (por ejemplo, virus del brote hinchado de cacao y virus de hojas moteadas de cacao) transmitidas por chinches de la harina (familia *Pseudococcidae*); organismos tipo micoplasma responsables del deterioro de peras y enfermedad del verdeo de los cítricos, transmitidas por psílidos (familia *Psyllidae*); patógenos virales (por ejemplo, virus del marchitamiento manchado del tomate y virus de amarillamiento de las venas de calabaza) transmitidas por trips o moscas blancas, tales como la mosca blanca de hojas plateadas (respectivamente); virus en mosaico del tabaco y virus en mosaico de la anserina transmitido por moscas minadores de hojas (familia *Agromyzidae*) del género *Liriomyza*; más de 35 virus de plantas (por ejemplo, moteado amplio de haba, en mosaico amarillo de nabo, en mosaico de haba del sur y moteado amarillo de arroz) transmitidos por escarabajos de las hojas (familia *Chrysomelidae*); patógenos fúngicos en árboles transmitidos por escarabajos de la corteza (familia *Scolytidae*); *Ceratocystis ulmi* (patógeno de la enfermedad holandesa del olmo) transmitidos por escarabajos de la corteza del olmo (*Scolytus multistriatus*); hongos de manchas azules (*Ceratocystis ips*) transmitidas por el descortezador del pino (*Ips pini*) y otros escarabajos de la corteza; *Endothia parasitica* (patógeno de tizón de castaño) transmitidos por *Scolytidae*; *Sclerotinia fructicola* (patógeno fúngico de la podredumbre marrón) transmitido por curculiónidos del ciruelo, *Conotrachelus nenuphar* (familia *Curculionidae*); *Erwinia amylovora* (patógeno bacteriano del tizón de fuego) transmitido por abejas mieleras, *Apis mellifera* (familia *Apidae*) y otros insectos polinizantes; y hongos del arándano (patógenos de antracnosis) transmitidos por hormigas (familia *Formicidae*) y abejas, virus en mosaico del tabaco transmitidos por orugas de mariposas (Lepidoptera). Por más

ejemplos, véanse las descripciones en Leach, *Insect Transmission of Plant Disease*, 2007, Daya Publishing House, ISBN 8176220051, 9788176220057.

- Las plagas de insectos y ácaros en América del Norte incluyen, pero en un sentido no limitativo, Heteroptera Cicadellidae (por ejemplo, cotorrita blanca del manzano, *Typhlocyba pomaria*, cotorrita de las rosas, *Edwardsiana rosae*, cotorrita de la papa, *Empoasca fabae*), Heteroptera, Miridae, (por ejemplo, chinche deslustrado, *Lygus lineolaris*, chinche campiloma, *Campylomma verbasci*), Hemiptera, Diaspididae (por ejemplo, cochinilla algodonosa, *Quadraspidiotus perniciosus*), Hemiptera, Aphididae (áfido del grano de manzana, *Rhopalosiphum fitchii*, áfido rosa del manzano, *Dysaphis plantaginea*, áfido algodonoso del manzano, *Eriosoma lanigerum*), Hymenoptera, Tenthredinidae (por ejemplo, mosca de sierra del manzano europeo, Hoplocampa, y Testudinea), Thysanoptera, Thripidae (por ejemplo, trips de la pera, *Taeniotrips inconsequens*), Diptera, Tephritidae (por ejemplo, gusano del manzano, *Rhagoletis pomonella*), Coleoptera, Curculionidae (por ejemplo, curculiónido del ciruelo, *Conotrachelus nenuphar*), Coleoptera, Scarabaeidae (por ejemplo, escarabajo japonés, *Popillia japonica*), Coleoptera, Buprestidae (por ejemplo, barrenador de cabeza plana del manzano, *Chrysobothris femorata*), Coleoptera, Cerambycidae (por ejemplo, barrenador de cabeza redonda del manzano, *Saperda candida*), Acari, Tetranychidae (por ejemplo, ácaro rojo europeo, *Panonychus ulmi*, arañuela bimoteada, *Tetranychus urticae*), Heteroptera, Miridae (por ejemplo, chinche campiloma, *Campylomma verbasci*), Heteroptera, Rhopalidae (por ejemplo, chinche boxelder del oeste, *Leptocoris rubrolineatus*), Heteroptera, Pentatomidae (por ejemplo, chinche hedionda *conspersa*, *Euschistus conspersus*, chinche hedionda conchuela, *Chlorochroa ligata*), Hemiptera, Diaspididae (por ejemplo, cochinilla algodonosa, *Quadraspidiotus perniciosus*) y Hemiptera, Aphididae (por ejemplo, áfido verde del manzano, *Aphis pomi*, áfido rosa del manzano, *Dysaphis plantaginea* y áfido algodonoso del manzano, *Eriosoma lanigerum*).

Lepidópteros

- Los lepidópteros presentan una amenaza continua y severa para el crecimiento, la salud y la producción de plantas en todos los EE.UU. y en el mundo. Los ejemplos típicos de plagas de lepidópteros en el este de los EE.UU. incluyen, pero en un sentido no limitativo, Tortricidae (por ejemplo, polilla de la manzana (*Cydia pomonella*), polilla de los frutos orientales (*Cydia molesta*), gusano menor de las manzanas (*Grapholita prunivora*), polilla copetuda de los brotes del manzano (*Platynota idaeusalis*), enrollador de hojas de bandas oblicuas (*Choristoneura rosaceana*), enrollador de hojas de bandas rojas (*Argyrotaenia velutinana*), Cossidae (por ejemplo, la polilla leopardo (*Zeuzera pyrina*)), Agonoxenidae (por ejemplo, polilla de la manzana (*Blastodacna atra*), Sesiidae (por ejemplo, barrenador del cerezo silvestre (*Synanthedon scitula*), barrenador de la corteza de manzana (*Synanthedon pyri*)), Noctuidae (por ejemplo, gusano verde de los frutos (*Orthosia hibisci*)), Geometridae (por ejemplo, polilla verde (*Chloroclystis rectangulata*)), Lymantriidae (por ejemplo, polilla gitana (*Lymantria dispar*)), Gracillariidae (por ejemplo, minador de hojas manchado de manzana (*Phyllonorycter crataegella*), minador de hojas dentiforme manchado (*Phyllonorycter blancardella*)) y Lyonetidae (por ejemplo, minador de hojas de la manzana (*Lyonetia prunifoliella*)). Los lepidópteros típicos en el oeste de los EE.UU. incluyen, pero en un sentido no limitativo, Tortricidae (por ejemplo, polilla de la manzana (*Cydia pomonella*)), polilla de los frutos oriental (*Cydia molesta*), gusano menor de la manzana (*Grapholita prunivora*), enrollador de hojas de bandas oblicuas (*Choristoneura rosaceana*), enrollador de hojas de bandas rojas (*Argyrotaenia velutinana*), Noctuidae (por ejemplo, gusano de la fruta Lacanobia (*Lacanobia subjuncta*) y Gracillariidae (por ejemplo, minador de hojas dentiforme del oeste (*Phyllonorycter elmaella*)).

- Se describen más lepidópteros en Kristensen (*Lepidoptera, moths and butterflies*, Volumen 4, Parte 35 de *Handbuch der Zoologie*, Editor: Walter de Gruyter, 1999, ISBN 3110157047, 9783110157048), Scoble (*The Lepidoptera: Form, Function and Diversity*, Editor: Oxford University Press, 1995, ISBN 0198549520, 9780198549529), y Wells y col. (*Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea*, Volumen 31 del Catálogo Zoológico de Australia, Editor: CSIRO Publishing, 2001, ISBN 0643067000, 9780643067004).

Minadores de hojas

- Los minadores de hojas son insectos, cuyas larvas crean túneles dentro de las hojas u otras partes de plantas. Tan solo algunos lepidópteros también se conocen como minadores de hojas. Los minadores de hojas más comúnmente observadas son las larvas de diversas familias diferentes de pequeñas polillas, que habitualmente infestan los árboles y las plantas usados para el diseño de exteriores. Las polillas minadoras de hojas pertenecen a las familias *Coleophoridae*, *Cosmopterigidae*, *Gracillariidae*, *Heliozelidae* y *Lyonetiidae*. En las verduras, los minadores de hojas más comunes son las larvas de moscas pequeñas del género *Liriomyza*, incluyendo los minadores de hojas de las verduras, los minadores de hojas *serpentina* y los minadores de hojas de arvejas.

- Por consiguiente, en una forma de realización, la presente invención provee procedimientos para usar mezclas de compuestos de terpenos sintéticos provenientes o basados en los hallados en *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* como se define en las reivindicaciones para eliminar y/o inhibir y/o repeler lepidópteros que no son los minadores de hojas dentiformes manchados.

Plagas de ácaros

Los ácaros, también conocidos como garrapatas, pertenecen a la subclase Acarina (o Acari) y a la clase Arachnida. Muchos viven libremente en el suelo o el agua, pero también hay un gran número de especies que viven como parásitos sobre plantas, animales y algunos se alimentan del moho. Algunos de los parásitos de ácaros en plantas

son las arañas (familia *Tetranychidae*), ácaros blancos (familia *Tarsonemidae*) y los ácaros de las agallas (familia *Eriophyidae*). Por ejemplo, los ácaros parásitos de plantas incluyen, pero en un sentido no limitativo, araña de bimoteada (por ejemplo, *Tetranychus urticae*, *Tetranychus marianae*, *Oligonychus* spp. y otras especies); araña de Kanzawa (por ejemplo, *Tetranychus kanzawai*); ácaro rojo de los cítricos (por ejemplo, *Panonychus citri*); ácaro rojo europeo (por ejemplo, *Panonychus ulmi*), araña amarilla (por ejemplo, *Eotetranychus carpini*); ácaro de los cítricos de Texas (por ejemplo, *Eotetranychus banksi*); ácaro de la roya de los cítricos (por ejemplo, *Phyllocoptruta oleivora*); ácaro blanco (por ejemplo, *Poliphagotarsonemus latus*); araña falsa (por ejemplo, *Brevipalpus* sp.); ácaro de los bulbos (por ejemplo, *Rhizoglyphus robini*) y el ácaro del moho (por ejemplo, *Tyrophagus putrescentiae*); araña de la frutilla; ácaro del Pacífico; araña de Willamette; araña hexamoteada; ácaro rojo de los cítricos y ácaro de la roya de los cítricos. Se pueden consultar más ácaros parásitos de plantas en Ellis y col. (Ellis y col., *The organic gardener's handbook of natural insect and disease control*, publicada por Rodale, 1996, ISBN 0875867531, 9780875967530).

Cotorritas

La cotorrita es el nombre común usado para cualquier especie de la familia *Cicadellidae*. Las cotorritas, conocidas coloquialmente como "saltadoras", son insectos que se alimentan de plantas pertenecientes a la superfamilia *Membracoidea* del orden *Hemiptera*. Los ejemplos no limitativos de familias de cotorritas incluyen, *Acostemminae*, *Agalliinae*, *Aphrodinae*, *Arrugadinae*, *Austroagalloidinae*, *Bythoniinae*, *Cicadellinae* (por ejemplo, *Bothrogonia*, *Graphocephala*, *Homalodisca* y *Zyzzogeton*), *Coelidiinae*, *Daltocephalinae* (por ejemplo, *Circulifer*, *Graminella*, *Hecalusina*), *Errhomeninae*, *Euacanthellinae*, *Eupelicinae*, *Eurymelinae* (por ejemplo, *Eurymela*, *Eurymeloides*), *Euscelinae*, *Evacanthinae*, *Evansiolinae*, *Gyponinae*, *Hylicinae*, *Iassinae*, *Idiocerinae* (por ejemplo, *Idiocerus*), *Ledrinae* (por ejemplo, *Neotuturia*), *Macropsinae*, *Makilingiinae*, *Megophthalminae*, *Mileewinae*, *Mukariinae*, *Neobalinae*, *Neocoelidiinae*, *Neopsinae*, *Nioniinae*, *Nirvaninae* (por ejemplo, *Nirvana* y *Sophonia*), *Phereurhininae*, *Selenocephalinae*, *Signoretinae*, *Stegelytrinae* (por ejemplo, *Aculescutellaris*, *Cyrta*, *Doda*, *Paracyrta*, y *Pseudododa*), *Tartessinae*, *Tinterominae*, *Typhlocybae* (por ejemplo, *Dziwneono*, *Empoasca*, *Erasmoneura*, *Eupteryx* y *Typhlocyba*) y *Xestocephalinae*.

Psílicos

Los psílicos (también conocidos como piojos saltadores de las plantas) son pequeños insectos que se alimentan de plantas y tienden a ser muy específicos del huésped, es decir solamente se alimentan de una especie vegetal (monófagas) o se alimentan de unas pocas plantas relacionadas (oligófagas). La presente definición restringida aún incluye 71 géneros de *Psyllidae*, incluyendo *Acizzia*, *Agonosoma*, *Allocaridara*, *Arytainilla*, *Bactericera*, *Blastopsylla*, *Boreioglycaspis*, *Cacopsylla*, *Ceropsylla*, *Cryptoneossa*, *Ctenarytaina*, *Diaphorina*, *Eucalyptolyma*, *Euphyllura*, *Glycaspis*, *Heteropsylla*, *Mycopsylla*, *Pachypsylla*, *Phylloplecta*, *Prosopidopsylla*, *Psylla*, *Psyllopsis*, *Retroacizzia*, *Tetragonocephala* y otros.

Trips

Los trips (orden *Thysanoptera*) son insectos pequeños y delgados, con alas con flecos. Otros nombres comunes para trips incluyen moscas de los truenos, *thunderbugs*, moscas de las tormentas y piojos del maíz. Las especies de trips se alimentan de una gran variedad de fuentes tanto vegetales como animales, picándolas y chupando el contenido. Hay una gran cantidad de especies de trips que son plagas de cultivos comerciales debido al daño causado por la alimentación sobre flores en desarrollo o en verduras lo cual causa decoloración, deformidades y una reducción en la comercialización del cultivo. Hasta el presente se han descrito alrededor de 5.000 especies. Los ejemplos no limitativos de familias de trips incluyen, *Adiheterothripidae*, *Aeolothripidae*, *Fauriellidae*, *Hemithripidae*, *Heterothripidae*, *Jezzinothripidae*, *Karataothripidae*, *Melanthripidae*, *Merothripidae*, *Phlaeothripidae*, *Scudderthripidae*, *Stenurothripidae*, *Thripidae*, *Triassothripidae* y *Uzelothripidae*.

Repelentes de insectos para plantas

Un repelente de insectos es diferente de un insecticida *per se*. El repelente de insectos es una sustancia que se aplica a las superficies de una planta que desalienta el aterrizaje, la escalada y la alimentación de los insectos sobre la planta, en tanto un insecticida es un plaguicida usado contra insectos en todas las formas de desarrollo que elimina, daña o inhibe el crecimiento después que hayan tomado contacto con la planta. Por ejemplo, la pimetrozina o flonicamida/Beleaf se clasifican como insecticidas dado que actúan directamente sobre el insecto interrumpiendo su fisiología e impidiendo que se alimenten. En algunos casos los insecticidas hasta pueden empeorar la transmisión de virus dado que los insectos, por ejemplo, áfidos, continúan picando y tratando de alimentarse.

El repelente de insectos se aplica a la planta antes de la emergencia o de la aparición de los insectos o bien, después de la emergencia o aparición de los insectos pero antes que la densidad de insectos alcance el umbral económico, en tanto el insecticida se aplica después de la emergencia o de la aparición de los insectos, preferentemente después que la densidad de insectos alcance el umbral económico para una especie de insecto particular y una especie vegetal particular.

Los repelentes de insectos incluyen compuestos que interrumpen el ciclo de alimentación normal en lugar de simplemente volver desagradables a las plantas o partes de plantas. Sin tener en cuenta ninguna teoría particular,

se cree que los procedimientos de la presente invención comprenden el uso de composiciones como se definen en las reivindicaciones que contienen una mezcla simulada de un extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* en donde dichas composiciones vuelven a la planta desagradable para la potencial plaga de insectos y/o ácaros.

- 5 Los repelentes de insectos para plantas usados comúnmente incluyen, pero en un sentido no limitativo, 2-etil-1,3-hexandiol; N-octil-biciclohepten dicarboximida; N,N-dietil-M-toluamida; 2,3:4,5-bis(2-butilen)tetrahidro-2-furaldehído; isocincomeronato de di-n-propilo; sulfuro de 2-hidroxietil-n-octilo; N-(cianometil)-4-(trifluorometil)-3-piridin-carboxamida (por ejemplo Flonicamida, FMC BELEAF™® 50 SG INSECTICIDA); y pimetrozina (por ejemplo Fulfill®). Otros repelentes de insectos para plantas se describen en las Patentes de los EE.UU. N°: 4769242, 4869896, 4943563, 5221535, 5372817, 5429817, 5559078, 5591435, 5661181, 5674517, 5711953, 5756113, 6559175, 6646011, 6844369, 6949680, 7381431, 7425595.

- 15 Así, la presente invención provee procedimientos para usar composiciones que comprenden una mezcla simulada de un extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*, para inhibir, eliminar y/o repeler y prevenir el contacto de insectos y/o ácaros con las plantas y/o su alimentación de las plantas para así reducir o eliminar todo tipo de daño en las plantas causado por dichos insectos y/o por dicho contacto, tal como el daño causado por las plagas de plantas que se alimentan de las plantas. En una forma de realización, las mezclas basadas en las halladas en *Chenopodium ambrosioides* se pueden aplicar a las plantas con al menos un segundo repelente de insectos descrito en la presente, en combinación (por ejemplo, en una mezcla y/o subsiguientemente) y/o a modo rotatorio.

20 Composiciones de la presente invención

La presente invención provee una composición plaguicida que comprende un ingrediente activo como se define en las reivindicaciones.

La composición plaguicida comprende además al menos un vehículo/solvente.

- 25 En una forma de realización, la composición plaguicida comprende además al menos un vehículo/solvente, al menos un adyuvante, en donde el adyuvante se selecciona del grupo que consiste de un emulsionante, un aplicador/aglutinante, penetradores, protectores, agentes antiaglutinantes y una mezcla de los mismos.

- 30 El ingrediente activo presente en la invención comprende al menos tres terpenos, α -terpineno, p-cimeno y limoneno. Los tres terpenos presentes en las composiciones usadas en la presente invención se pueden obtener como un extracto de un género/especie vegetal distinto de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* que produzca dichos terpenos, o de un compuesto producido naturalmente por cualquier organismo (es decir, de un compuesto separado de un extracto *per se*) o se pueden producir mediante síntesis (es decir, mediante un procedimiento de síntesis química). Por ejemplo, los tres terpenos pueden ser de extractos naturales obtenidos de un extracto de otras especies vegetales distintas de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* o de otros organismos o versiones sintéticas de los terpenos o una combinación de los mismos. En una forma de realización, el ingrediente activo de la presente invención es el extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*.

- 40 Las plantas de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*, los procedimientos para preparar, cosechar y almacenar dichas plantas, los procedimientos para extraer el aceite esencial y la composición de dicho aceite esencial, ya fueron descritos en otra parte. Véase, por ejemplo, las publicaciones de las Solicitudes de Patente de los EE.UU. N°: 2003/0091657 y 2009/0030087; las publicaciones PCT N°: WO 2001/067868 y WO 2004/006679; y Lorenzo Sagrero-Nieves (mar/abr, 1995) *Volatile Constituents from the Leaves of Chenopodium ambrosioides* L., *J. Essent. Oil Res.*, 7:221-223. Los tres compuestos químicos activos como bioplaguicidas en el extracto son α -terpineno, p-cimeno y limoneno.

- 45 El extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* consiste principalmente de α -terpineno, p-cimeno, limoneno y de otros constituyentes menores de terpenos, que pueden incluir carvacrol, L-carveol (43% cis+ 54% trans), timol y γ -terpineno, que son plaguicidas y están presente a niveles bajos. El Ejemplo II de la publicación PCT N°: WO 2004/006679 indica que es probable que estos componentes menores tengan un impacto mucho mayor sobre la actividad del aceite que los componentes principales. Sin embargo, los solicitantes han descubierto que los tres compuestos químicos activos como plaguicidas en el extracto de aceite esencial son α -terpineno, p-cimeno y limoneno y que los componentes menores no son necesarios para la actividad. Cualquier enantiómero de limoneno funcionará en los procedimientos de la presente invención incluyendo, pero en un sentido no limitativo, d-limoneno.

- 55 Los extractos de aceites esenciales de *Chenopodium ambrosioides* pueden contener cantidades sustanciales del monoterpeno bicíclico ascaridol, dependiendo del cultivar y de las condiciones de crecimiento. Debido a temas de toxicidad para mamíferos de este compuesto, resulta deseable reducir o eliminar el ascaridol de esta preparación por razones de seguridad para el trabajador y para minimizar la ingestión del compuesto después de la aplicación del producto a frutas, verduras o granos. El cultivar de *C. ambrosioides* cuasi *ambrosioides* se seleccionó originalmente por sus niveles relativamente bajos de ascaridol. Además, el ascaridol se puede remover químicamente o convertir químicamente en otro producto. Los procedimientos de eliminación física incluyen

destilación molecular o extracción con CO₂ supercrítico. Estos procedimientos conducen a una extracción casi cuantitativa de ascaridol del aceite esencial. También se han empleado procedimientos de reducción química para convertir el ascaridol en el correspondiente y relativamente no tóxico, 2,3 cis diol.

Una estrategia completamente diferente para eliminar el ascaridol comprende reconstituir el aceite esencial a partir de otras fuentes de terpeno, ya sean naturales o sintéticas.

En un ejemplo, la concentración de α -terpineno en el extracto de *Chenopodium ambrosioides* varía en un rango de entre 35% y 45% en peso. La concentración de p-cimeno en el extracto de *Chenopodium ambrosioides* varía en un rango de entre 15% y 25% en peso. La concentración de limoneno en el extracto de *Chenopodium ambrosioides* varía en un rango de entre 5% y 15% en peso. La concentración de constituyentes menores de terpenos y de impurezas en el extracto de *Chenopodium ambrosioides* varía en un rango de entre 25% y 35% en peso. A modo de un ejemplo no limitativo, en un extracto, las concentraciones (en peso) son como se indican a continuación: 39% de α -terpineno, 17% de p-cimeno, 12% de limoneno y 32% de constituyentes menores de terpenos y de impurezas, en peso.

La concentración del extracto de aceite esencial en la composición que se aplicará a plantas y partes de plantas, dependiendo de si se encuentra en una forma concentrada o diluida (lista para rociar), puede comprender al menos 0,01%, 0,02%, 0,03%, 0,04%, 0,05%, 0,06%, 0,07%, 0,08%, 0,09%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, 20%, 21%, 22%, 23%, 24%, 25%, 26%, 27%, 28%, 29%, 30%, 31%, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 41%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 51%, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58%, 59%, 60%, 61%, 62%, 63%, 64%, 65%, 66%, 67%, 68%, 69%, 70%, 71%, 72%, 73%, 74%, 75%, 76%, 77%, 78%, 79%, 80%, 81%, 82%, 83%, 84%, 85%, 86%, 87%, 88%, 89%, 90%, 91%, 92%, 93%, 94%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, 100% en peso.

Por ejemplo, en algunas formas de realización la concentración final del extracto en la composición que se aplicará a plantas es de 0,05% o 0,1% o 0,2% o 0,7% en peso.

La presente invención también provee composiciones de mezclas de terpenos simuladas como se define en las reivindicaciones que simulan el extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*. Las mezclas de terpenos simuladas de la presente invención comprenden α -terpineno, p-cimeno y limoneno a concentraciones que son las mismas o aproximadamente las mismas que sus respectivas concentraciones en los extractos de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*, en donde dichos extractos incluyen ingredientes menores de terpenos y de impurezas adicionales que no están presentes en las mezclas simuladas de la presente invención. Las pruebas en invernadero y a campo demuestran inesperadamente que no hay diferencias materiales en el rendimiento y/o en la seguridad de las plantas entre las mezclas de terpenos simuladas de la presente invención y el extracto de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* cuando se usan a las mismas dosis o a aproximadamente las mismas dosis. La presente invención provee por primera vez una mezcla simulada de tres terpenos que imitan con éxito los efectos plaguicidas/insecticidas de los extractos de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*.

La mezcla simulada de terpenos de la presente invención solamente comprende tres compuestos de terpeno activos como plaguicidas (α -terpineno, p-cimeno y limoneno) que cuando se combinan con compuestos inertes (vehículo/solvente, emulsionantes y/o un aplicador/aglutinante) son suficientes para imitar los efectos plaguicidas del extracto de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*. Por consiguiente, las mezclas de terpenos de la presente invención no contienen los ingredientes menores de terpenos y las impurezas hallados en el extracto de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*, tales como timol, carvacrol, carvona, carveol y/o nerol, en donde uno o más de dichos terpenos menores pueden tener actividad insecticida. En una forma de realización, la mezcla simulada no contiene timol, carvacrol, carvona, carveol y/o nerol. En una forma de realización, los terpenos de la mezcla simulada de terpenos no se obtienen de *Chenopodium ambrosioides*. En otra forma de realización, no se obtienen de *Chenopodium*.

Las mezclas simuladas que simulan el extracto de *Chenopodium* se pueden obtener de acuerdo con la presente invención mezclando los tres compuestos químicos activos como plaguicidas sustancialmente puros, α -terpineno, p-cimeno y limoneno, opcionalmente con al menos un relleno de volumen, por ejemplo, un aceite vegetal (por ejemplo, de grado alimenticio) o un aceite mineral que reemplaza el volumen ocupado por los componentes menores que normalmente están presentes en el extracto.

Según se usa en la presente, el término "aceite vegetal" se refiere a materiales de lípidos derivados de plantas que no contienen o solamente contienen cantidades traza de fragancias o aceites esenciales, de modo tal que los materiales son aceites vegetales no volátiles, no perfumados. Por consiguiente, según se usa en la presente, un aceite vegetal no se prepara mediante los procedimientos de destilación que habitualmente se utilizan para preparar fragancias y/o aceites esenciales. En su lugar, el aceite vegetal típicamente se extrae de las plantas mediante extracción química y/o extracción física. La extracción química comprende el uso de un agente químico como un solvente para extraer aceites vegetales de plantas. Un solvente común es hexano, que puede derivar del petróleo. Otra forma es la extracción física, que no emplea extractos de solventes. La extracción física comprende lo que se conoce como la manera "tradicional" que utiliza diversos tipos diferentes de extracción mecánica. La extracción por

prensa es un tipo y hay otros dos tipos de prensas de aceite: la prensa de tornillo y la prensa Ram. El aceite vegetal puede ser un aceite saturado o insaturado, y puede ser comestible o no. Los ejemplos de aceites vegetales incluyen, pero en un sentido no limitativo, aceite de canola, aceite de girasol, aceite de alazor, aceite de maní, aceite de habas, incluyendo aceite de soja, aceite de linaza, aceite de tung, aceite de oliva, aceite de maíz, aceite de sésamo, aceite de comino, aceite de maní y aceite de ricino. En una forma de realización, el aceite vegetal se extrae de una planta completa o de una parte de planta (por ejemplo, de las semillas).

Los compuestos α -terpineno, p-cimeno y limoneno se encuentran disponibles al público para los especialistas en el arte, se pueden producir mediante síntesis usando procedimientos conocidos o se pueden purificar a partir de diversos extractos vegetales, como se describirá con detalle más adelante. Además, estos tres terpenos se encuentran disponibles comercialmente (por ejemplo, de Sigma-Aldrich®, Acros Organics, MP Biomedicals, Merck Chemicals). La concentración de cada compuesto químico plaguicidamente activo se describirá más adelante en la sección de composiciones. A menos que se indique de otra manera, los porcentajes provistos más adelante reflejan el porcentaje de cada terpeno presente en la mezcla simulada y excluyen todas las impurezas presentes en cada uno de estos compuestos sustancialmente puros. Por ejemplo, si la mezcla simulada contiene alfa-terpineno que es un 90% puro, el porcentaje indicado a continuación refleja la cantidad de alfa-terpineno puro incluida en la composición, excluyendo el 10% de impurezas. Por ello, si dicha mezcla simulada constituye un 40% de alfa-terpineno, el alfa-terpineno sustancialmente puro usado para preparar la mezcla es del 44%, con 40% de alfa-terpineno y 4,4% de impurezas.

Los procedimientos para sintetizar o purificar los terpenos en la mezcla simulada son bien conocidos por los especialistas en el arte. Cada uno de los componentes de terpeno de la mezcla simulada se puede obtener mediante síntesis química o a partir de un extracto vegetal. Por ejemplo, el α -terpineno se puede obtener por isomerización ácida de terpinoleno. El compuesto p-cimeno se puede obtener por desproporciónación de dipenteno o por deshidratación de alcanfor. Además, el p-cimeno se puede obtener a partir de limoneno, como se describe en Martin-Luengo, M.A., y col. "Synthesis of p-cymene from limonene, a renewable feedstock" *Applied Catalysis B: Environmental* (24 de junio, 2008) 81(3-4), 218-224. El término síntesis química, según se usa en la presente, incluye síntesis usando un extracto vegetal como material de partida. Por ejemplo, como se describió previamente, el p-cimeno se puede obtener a partir de limoneno. A su vez, el material de partida de limoneno se puede obtener a partir de un extracto cítrico. Los componentes de terpenos de la mezcla simulada se pueden obtener todos mediante síntesis química o todos a partir de uno o más extractos de plantas distintas de *Chenopodium*, o algunos componentes pueden obtener mediante síntesis química y otros se pueden obtener a partir de extractos de plantas distintas de *Chenopodium*. En una forma de realización, el alfa-terpineno y el p-cimeno se producen mediante síntesis y el limoneno deriva de un extracto vegetal.

Hay numerosas especies vegetales que producen terpenos, algunas de las cuales producen los compuestos de terpeno utilizados en los procedimientos de la presente invención.

Al menos las siguientes especies vegetales producen α -terpineno: *Anethum graceolens*, *Artemisia argyi*, *Cuminum cyminum*, *Elettaria cardomonum*, *Melaleuca alternifolia*, *Cardamom spp.* y *Origanum majorana*.

Al menos las siguientes especies vegetales producen limoneno, incluyendo d-limoneno: *Anethum graceolens*, *Anethum sowa*, *Carum carvi*, *Cítricos*, *Foeniculum vulgare*, *Mentha piperita* y *Peppermint*. El limoneno se puede obtener por destilación al vapor después del tratamiento alcalino de cáscaras y pulpa de cítricos, y también por fraccionamiento del aceite de naranja.

Al menos las siguientes especies vegetales producen p-Cimeno: *Coridothymus sativum*, *Coridothymus capitatus*, *Cuminum cyminum*, *Origanum vulgare* y *Thymus vulgaris*.

Por información adicional sobre las plantas que producen terpeno, véase, por ejemplo, Paul Harrewijn y col., *Natural terpenoids as messengers: a multidisciplinary study of their production, biological functions, and practical applications*, publicada por Springer, 2001 (ISBN 0792368916, 9780792368915); Paul M. Dewick, *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach*, publicada por John Wiley and Sons, 2009 (ISBN 0470741678, 9780470741672); Ronald Hunter Thomson, *The Chemistry of natural products*, publicada por Springer, 1993 (ISBN 0751400149, 9780751400144); y Leland J. Cseke y col. *Natural products from plants*, publicada por CRC Press, 2006, (ISBN 0849329760, 9780849329760), cada una de las cuales se incorpora por completo en la presente a modo de referencia.

En una forma de realización, los aceites esenciales y/o determinadas fracciones de aceites esenciales (por ejemplo, determinados terpenos) se pueden extraer de una planta por destilación. Según se usa en la presente, un "extracto de aceite esencial" se refiere a los aceites aromáticos, volátiles, obtenidos por destilación al vapor o hidrodestilación del material vegetal y puede incluir, pero en un sentido no restrictivo, una composición primaria de terpenos y sus derivados oxigenados. Los aceites esenciales se pueden obtener, por ejemplo, de partes de plantas incluyendo, por ejemplo, flores, hojas, semillas, raíces, tallos, corteza, madera, etc. Existe una variedad de estrategias disponibles para extraer aceites esenciales de un material vegetal, y la elección de ella depende de la capacidad del procedimiento para extraer los constituyentes en el extracto de la presente invención. Los ejemplos de procedimientos adecuados para extraer los extractos de aceites esenciales incluyen, pero en un sentido no limitativo, hidrodestilación, destilación directa al vapor (Duerbeck, K., y col., (1997) *The Distillation of Essential Oils*.

Manufacturing and Plant Construction Handbook. Protrade: Departamento de Alimentos y Productos Agronómicos. Eschborn, Alemania. páginas 21-25), extracción con solventes y un procedimiento asistido por microondas (MAPTM) (Belanger y col., (1991) *Extraction et Determination de Composés Volatils de L'ail (Allium sativum)*, Riv. Ital. EPPOS 2: 455-461.). Los procedimientos de destilación se han descrito con detalle en WO 2001/067868 y WO 2004/006679.

- 5 En una forma de realización, se agrega un relleno de volumen a los terpenos en la mezcla simulada para reemplazar los componentes menores de terpenos del extracto vegetal de *Chenopodium*. El relleno de volumen es un compuesto que se mezcla bien con los terpenos y crea una buena suspensión de terpenos, puede ser inerte o puede presentar alguna actividad insecticida y no causa fitotoxicidad. Los excipientes que se describen más adelante pueden servir como excipientes y también como rellenos de volumen.
- 10 En un aspecto de la invención, la concentración de los compuestos químicos activos como bioplaguicidas en la mezcla simulada son aproximadamente los mismos que sus respectivas concentraciones en el extracto de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*, y la fracción de volumen compuesta por relleno es aproximadamente la misma que la de los constituyentes menores de terpenos y de impurezas en dicho extracto de *Chenopodium*. En dicha forma de realización, los porcentajes relativos del ingrediente activo (es decir, los tres principales terpenos) y del relleno de volumen (que reemplaza los constituyentes menores de terpenos) pueden variar dentro de determinados rangos.

En una forma de realización, la concentración de α -terpineno en la mezcla simulada varía en un rango de entre 30% y 70% en peso; la concentración de p-cimeno en la mezcla simulada varía en un rango de entre 10% y 30% en peso; y la concentración de limoneno en la mezcla simulada varía en un rango de entre 1% y 20% en peso. Por ejemplo, la concentración de α -terpineno en la mezcla simulada varía en un rango de entre 32% y 50% en peso. La concentración de p-cimeno en la mezcla simulada varía en un rango de entre 12,5% y 20% en peso. La concentración de limoneno en la mezcla simulada varía en un rango de entre 9% y 15% en peso. La concentración de relleno de volumen varía en un rango de entre 15% y 47% en peso. Como se indicó previamente, los porcentajes anteriores reflejan compuestos puros. También se contempla y describe el uso de compuestos sustancialmente puros en la presente, y los compuestos sustancialmente puros, descritos previamente, pueden contener impurezas, que podrían incrementar el porcentaje de compuesto sustancialmente puro en la mezcla. Por ejemplo, el rango de concentraciones, en peso, de terpenos sustancialmente puros en la mezcla simulada puede variar entre 33% y 78% de α -terpineno y entre 11% y 33% de p-cimeno y entre 1,1% y 22% de limoneno. Los otros rangos también aumentarán de manera similar, y pueden aumentar en un 10%, en el caso de usar los compuestos sustancialmente puros. Como se explicará además en otra parte en la presente, estas concentraciones representan las concentraciones de los terpenos en una composición concentrada que típicamente se diluye para su aplicación a plantas y/o a las áreas alrededor de las plantas o a cualquier área adicional donde se desea el control. En una forma de realización, el extracto se mezcla con otros componentes (por ejemplo, vehículo, emulsionante, aplicador-adhesivo) para producir un producto formulado, en donde el extracto comprende 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90% o 95% del producto formulado, en peso. Por ejemplo, el extracto comprende un 25% del producto formulado, en peso. En dicho producto formulado, la concentración de α -terpineno varía en un rango de entre 8,75% y 10,25% en peso; la concentración de p-cimeno varía en un rango de entre 3,75% y 6,25% en peso; la concentración de limoneno varía en un rango de entre 1,25% y 3,75% en peso.

- 40 En otra forma de realización, la concentración de cada compuesto químico activo como plaguicida puede ser mayor o menor que la concentración en el extracto de aceite esencial, pero manteniendo en líneas generales la proporción relativa entre ellos como en el extracto de aceite esencial. A modo de ejemplo no limitativo, la proporción relativa de α -terpineno, p-cimeno y limoneno es de 39:17:12 o 40:15:12 o 36:14,9:11,4 o 10,175:3,9: 3,05. En algunas otras formas de realización, el rango de α -terpineno en la proporción relativa puede comprender entre 30 y 50, el rango de p-cimeno en la proporción relativa puede comprender entre 10 y 20 y el rango de limoneno en la proporción relativa puede comprender entre 5 y 20; es decir, 30-50:10-20:5-20. En algunas otras formas de realización, la proporción relativa de α -terpineno, p-cimeno y limoneno es de entre 35 y 45 para α -terpineno, es de entre 12 y 18 para p-cimeno y es de entre 10 y 15 para limoneno. Un especialista en el arte podrá determinar la proporción real de cada terpeno en una mezcla de acuerdo con las proporciones relativas. Por ejemplo, la mezcla sintética puede consistir de: entre 35% y 45% en peso de α -terpineno, entre 15% y 25% en peso de p-cimeno, entre 5% y 15% en peso de limoneno y entre 0% y 99,715% en peso de relleno de volumen, en donde la proporción relativa entre estos tres terpenos se selecciona del grupo que consiste de 39:17:12 o 40:15:12 o 36:14,9:11,4 o 10,175:3,9:3,05 o 35-45:12-18:10-15. Además, no importan cuales fueran las concentraciones de α -terpineno, p-cimeno, limoneno en una composición, siempre que la proporción relativa entre estos tres terpenos se encuentre dentro de los rangos indicados en este párrafo.

En una forma de realización, las cantidades en peso relativas de los terpenos naturales y/o sintéticos y de los rellenos en la composición son como sigue: aproximadamente 36% de α -terpineno, aproximadamente 15% de p-cimeno, aproximadamente 11% de limoneno y aproximadamente 33% de solvente (por ejemplo, aceite vegetal), en peso. Los porcentajes en esta forma de realización no alcanzan el 100% porque los terpenos usados son sustancialmente puros y contienen algunas impurezas. Por ejemplo, en una forma de realización, el α -terpineno es un 90% puro, el limoneno es un 95% puro y el cimeno es un 99% puro. En una forma de realización, las impurezas no son compuestos detectables en un extracto de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*. En aún otra forma de realización, las impurezas no son timol, carvacrol, carvona, carveol y/o nerol.

En otro aspecto de la invención, los terpenos naturales y/o sintéticos y los rellenos en la mezcla simulada se mezclan con otros componentes (por ejemplo, vehículo, emulsionante, aplicador-adhesivo, denominados conjuntamente como excipientes en la presente) para obtener un producto formulado, en donde los terpenos naturales y/o sintéticos sustancialmente puros y los rellenos representan 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90% o 95% del producto formulado en peso. Por ejemplo, los terpenos naturales y/o sintéticos sustancialmente puros y los rellenos comprenden un 25% del producto formulado, en peso. En una forma de realización de dicho producto formulado que contiene un 25% mezcla simulada, donde la porción de mezcla simulada de la composición consiste de entre 8% y 12,5% en peso de α -terpineno, entre 3% y 5% en peso de p-cimeno, entre 2,0% y 3,75% en peso de limoneno y entre 3,75% y 11,75% en peso de relleno de volumen. En otra forma de realización, la concentración de α -terpineno es de 10% en peso; la concentración de p-cimeno es de 3,75% en peso; la concentración de limoneno es de 3% en peso; y el o los rellenos comprenden un 8,25% en peso. En aún otra forma de realización, la concentración de α -terpineno es de 9% en peso; la concentración de p-cimeno es de 3,72% en peso; la concentración de limoneno es de 2,85% en peso; y el o los rellenos comprenden un 8,25% en peso.

Las formulaciones de rociado incluyen soluciones acuosas, polvos solubles en agua, concentrados emulsionables, líquidos/polvos miscibles en agua (para los compuestos plaguicidas que son solubles en agua), polvos humectables o polvos dispersables en agua, suspensiones floables/rociables o concentrados en suspensión y soluciones oleosas. Aunque los aerosoles constituyen un procedimiento muy popular para aplicar plaguicidas, solamente un pequeño número de plaguicidas es suficientemente soluble en agua como para que se pueda formular en una solución acuosa, en un polvo soluble en agua o líquidos o polvos miscibles en agua. Por ello, la mayoría de las formulaciones de rociado necesitan un solvente orgánico o una formulación especial para permitir su mezclado con agua para la aplicación de rociado.

Una formulación de rociado importante para la invención es un concentrado emulsionable. En un concentrado emulsionable, se agrega una solución basada en un solvente concentrado orgánico del compuesto plaguicida (o el compuesto plaguicida solo si es líquido a temperatura ambiente) a un emulsionante. Un emulsionante es un material tipo detergente (agente tensioactivo) que permite suspender gotas de aceite microscópicas en agua para formar una emulsión. El concentrado se dispersa así de manera homogénea por toda una solución acuosa y en general permanece suspendido por un período de tiempo prolongado (días).

Los emulsionantes de utilidad en la invención incluyen Tween™ 200, Tween™ 600, sorbitol (polisorbato 80), propilenglicol, polietilenglicol, etanol (alcohol etílico) y metanol (alcohol metílico). Otra clase de agente tensioactivo que se puede usar como un emulsionante para las formulaciones de plaguicida comprende ésteres de fosfato. Los ejemplos de agentes tensioactivos de ésteres de fosfato disponibles comercialmente incluyen: fosfato de butilo, fosfato de hexilo, fosfato de 2-etilhexilo, fosfato de octilo, fosfato de decilo, fosfato de octildecilo, fosfatos de alquilo mixtos, polifosfato de hexilo y polifosfato de octilo. Por ejemplo, el emulsionante es ya sea Tween™ 200, sorbitol 80, propilenglicol, polietilenglicol o alcohol etílico.

Los concentrados emulsionables constituyen la formulación de rociado preferida para los compuestos plaguicidas de la invención dado que muchos compuestos plaguicidas son pobremente solubles en agua y de lo contrario se separarían en el tanque de rociado después de la dilución, alterando entonces la concentración durante el rociado.

Los ejemplos no limitativos de vehículos convencional que se pueden usar en las formulaciones de la presente invención incluyen vehículos líquidos, incluyendo propelentes de aerosol que son gaseosos a valores normales de temperatura y presión, tal como freón; vehículos diluyentes líquidos dispersables inertes, incluyendo solventes orgánicos inertes, tales como hidrocarburos aromáticos (por ejemplo, benceno, tolueno, xileno, alquilnaftalenos), hidrocarburos aromáticos halogenados, en especial clorados, (por ejemplo, clorobenzenos), cicloalcanos (por ejemplo, ciclohexano), parafinas (por ejemplo, fracciones de petróleo o aceite mineral), hidrocarburos alifáticos clorados (por ejemplo, cloruro de metileno, cloroetilenos), alcoholes (por ejemplo, metanol, etanol, propanol, butanol, glicol), así como éteres y ésteres de los mismos (por ejemplo, glicol monometil éter), aminas (por ejemplo, etanolamina), amidas (por ejemplo, dimetilsormamida), sulfóxidos (por ejemplo, dimetilsulfóxido), acetonitrilo, cetonas (por ejemplo, acetona, metil etil cetona, metil isobutil cetona, ciclohexanona) y/o agua; así como vehículos sólidos dispersables inertes finamente divididas tales como minerales naturales molidas (por ejemplo, caolinas, arcillas, vermiculita, alúmina, sílice, tiza, es decir, carbonato de calcio, talco, atapulgita, montmorillonita, kieselsuhr), y minerales sintéticos molidos (por ejemplo, ácido silícico altamente disperso, silicatos). Otro ejemplos no limitativos de vehículos/solventes adecuados incluyen, pero en un sentido no limitativo, Isopar™ M, THFA™, lactato de etilo, lactato de butilo, Soygold™ 1000, M-Pyrol, propilenglicol, Agsolex™ 12, Agsolex™ BLO, aceite mineral liviano, Polysolve™ TPM y Finsolv™ TN. En una forma de realización, el solvente en dicha composición de la presente invención puede ser un solvente orgánico, por ejemplo destilados de petróleo o hidrocarburos. En una forma de realización, el solvente es un aceite vegetal. Por ejemplo, el solvente es aceite de canola. En otra forma de realización, el solvente es un metiléster. Por ejemplo, el solvente es metiléster de aceite de soja (también conocido como soyato de metilo). El metiléster de aceite de soja se puede producir comercialmente, por ejemplo Stepsol® SB-W. En una forma de realización adicional de la presente invención, el solvente es una mezcla de aceite de canola y Stepsol® SB-W. En una forma de realización, la concentración de solvente en la composición de la presente invención es de 0%, al menos 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% o 99% en peso. Por ejemplo, la concentración de dicho solvente en una composición formulada de la presente invención varía en un rango de entre 0% y 99% en peso, entre 10% y 50% o

entre 50% y 99%, o entre 20% y 50% o entre 30% y 50% o varía en un rango de entre 30% y 40% en peso.

En algunas formas de realización de la presente invención el vehículo es un aceite, tal como un aceite fijo (incluyendo aceites vegetales y animales) o un aceite mineral, pero excluye aceites esenciales. En algunas formas de realización de la presente invención el vehículo y/o relleno de volumen también es un compuesto activo contra insectos y/o ácaros. Por ejemplo, dicho vehículo y/o relleno de volumen es un aceite vegetal. Los aceites vegetales, saturados o insaturados, comestibles o no comestibles, incluyen, pero en un sentido no limitativo, aceite de canola, aceite de girasol, aceite de alazor, aceite de maní, aceite de habas, aceite de linaza, aceite de tung y aceite de ricino. La concentración de dicho solvente en una composición formulada de la presente invención varía en un rango de entre 0% y 99% en peso, entre 10% y 50%, o entre 50% y 99%, o entre 20% y 50% o entre 30% y 50%, o varía en un rango de entre 30% y 40% en peso.

El adyuvante en dicha composición de la presente invención se puede seleccionar del grupo que consiste de otros vehículos adicionales, aplicadores-adhesivos, agentes tensioactivos, por ejemplo emulsionantes y/o agentes dispersantes, penetradores, protectores, agentes antiaglutinantes y mezclas de los mismos.

En una forma de realización, el adyuvante comprende al menos un segundo vehículo, un aplicador y un emulsionante. En una forma de realización, la concentración total del segundo vehículo, del aplicador y del emulsionante en la composición de la presente invención es de 0%, al menos 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% o 99% en peso. Por ejemplo, la concentración de dicho solvente en la composición de la presente invención varía en un rango de entre 0% y 99% en peso, entre 10% y 50% o entre 50% y 99%, o entre 20% y 50% o entre 30% y 50% o varía en un rango de entre 30% y 40% en peso.

Los ejemplos no limitativos de agentes aplicadores y/o adhesivos adecuados incluyen, pero en un sentido no limitativo, una emulsión de Látex, Umbrella™, Adsee™ 775, Witconol™ 14, Toximul™ 858, Latron™ B-1956®, Latron™ CS-7®, Latron™ AG-44M, T-Mulz™ AO-2, T-Mulz™ 1204, Silwet™ L-774, SUSTAIN® (Western Farm Service, Inc.; Miller Chemical & Fertilizer Corp.), Pinetac® (Britz Fertilizers, Inc.), Nufilm P® (Miller Chemical & Fertilizer Corporation), Nufilm 17® (Miller Chemical & Fertilizer Corporation), Sufrix®, Cohere®, Induce®, Picclyte® (por ejemplo, Picclyte A115), Peg600 Argimax 3H®, polímeros y co-polímeros de alfa y beta pineno, PEG 400-DO, Lipopeg 10-S, Maximul 7301 y PEG 600ML®.

SUSTAIN® es un aplicador/adhesivo disponible comercialmente, que comprende resina de politerpeno (una mezcla comercial de polímeros de pineno). El compuesto químico pineno es un terpeno bicíclico ($C_{10}H_{16}$, 136,24 g/mol) conocido como monoterpeno. En la naturaleza hay dos isómeros estructurales: α -pineno y β -pineno. Tal como lo sugieren los nombres, ambas formas son constituyentes importantes de la resina de pino; también se encuentran en las resinas de muchas otras coníferas, y más ampliamente en otras plantas. Ambos son usados también por muchos insectos en sus sistemas de comunicación química. El α -pineno y el β -pineno pueden producirse ambos a partir de geranil pirofosfato, por ciclación de linaloil pirofosfato seguido por pérdida de un protón del carbo-cation equivalente. Los procedimientos para producir los polímeros de α -pineno y los polímeros de β -pineno se han descrito en las Patentes de los EE.UU. N°: 3.466.271, 4.011.385 y en la publicación de Patente de los EE.UU. N°: 2009/0209720, y en Barros y col., (*Potentially Biodegradable Polymers Based on - or -Pinene and Sugar Derivatives or Styrene, Obtained under Normal Conditions and on Microwave Irradiation, European Journal of Organic Chemistry*, Volumen 2007 Issue 8, páginas 1357 – 1363) y Radbil y col., (*Preparation of High-Melting Polyterpene Resins from α -Pinene*, *Russian Journal of Applied Chemistry*, Volumen 78, N° 7, páginas 1126-1130). En una forma de realización, la composición bioplaguicida de la presente invención que comprende una mezcla simulada de terpenos como se describió previamente (por ejemplo, 25% de una mezcla simulada de terpenos, en peso) puede comprender además un aplicador/adhesivo, por ejemplo SUSTAIN®, en donde la concentración del aplicador varía en un rango de entre 1% y 10%, por ejemplo un 5% en peso.

Los agentes tensioactivos que se pueden emplear con la presente invención incluyen, en un sentido no limitativo, agentes emulsionantes, tales como agentes emulsionantes no iónicos y/o aniónicos (por ejemplo, ésteres de ácidos grasos de óxido de polietileno, éteres de alcoholes grasos de óxido de polietileno, sulfatos de alquilo, sulfonatos de alquilo, sulfonatos de arilo, hidrolizados de albúmina y en especial alquilarilpoliglicol éteres, estearato de magnesio, oleato de sodio); y/o agentes dispersantes tales como lignina, licores de desechos de sulfito, metilcelulosa.

Los emulsionantes que se pueden usar para solubilizar las mezclas simuladas de la presente invención en agua incluyen mezclas de emulsionantes aniónicos y no iónicos. Los ejemplos de emulsionantes aniónicos comerciales que se pueden usar incluyen, pero en un sentido no limitativo: Rhodacal™ DS-10, Cafax™ DB-45, Stepanol™ DEA, Aerosol™ OT-75, Rhodacal™ A246L, Rhodafac™ RE-610, Rhodapex™ CO-433, Rhodapex™ CO-436, Rhodacal™ CA, Stepanol™ WAC. Los ejemplos de emulsionantes no iónicos comerciales que se pueden usar incluyen, pero en un sentido no limitativo: Igepal™ CO-887, Macol™ NP-9,5, Igepal™ CO-430, Rhodasurf™ ON-870, Alkamuls™ EL-719, Alkamuls™ EL-620, Alkamide™ L9DE, Span™ 80, Tergitol™ TMN-3, Tergitol™ TMN-6, Tergitol™ TMN-10, Morwet™ D425, Tween™ 80, Alkamuls™ PSMO-5, Atlas™ G1086, Tween™ 20, Igepal™ CA-630, Toximul™ R, Toximul™ S, Polystep™ A7 y Polystep™ B1. En una forma de realización, el emulsionante en dicha composición de la presente invención es Tween™. En una forma de realización, la concentración de emulsionante en dicha composición de la presente invención es de 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90% o 95% en peso. Por ejemplo, la concentración de emulsionante en dicha

composición de la presente invención varía en un rango de entre 1% y 15% o varía en un rango de entre 5% y 10% en peso. En una forma de realización, la concentración de emulsionante en la composición es de 7,5% en peso.

En una forma de realización, el aplicador-adhesivo es una resina de politerpeno, por ejemplo una mezcla comercial de polímeros de pineno. En una forma de realización, el aplicador-adhesivo es Latron™ B-1956® (Dow AgroSciences, LLC), que consiste de 77% de resina de alquido de glicerol ftálico modificado y 23% de alcohol butílico en peso. En una forma de realización, la concentración de Latron™ B-1956® en dicha composición de la presente invención es de 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90% o 95% en peso. Por ejemplo, en algunas formas de realización la concentración de aplicador-adhesivo en dicha composición de la presente invención varía en un rango de entre 1% y 15% o varía en un rango de entre 5% y 10% en peso. En una forma de realización, la concentración de aplicador-adhesivo en la composición es de 7,5% en peso. En algunas formas de realización, la concentración de aplicador-adhesivo en dicha composición de la presente invención es de 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90% o 95% en peso. Por ejemplo, la concentración de aplicador-adhesivo en dicha composición de la presente invención varía en un rango de entre 1% y 15%, o varía en un rango de entre 5% y 10% en peso. En una forma de realización, la concentración de aplicador-adhesivo en la composición es de 7,5% en peso.

En una forma de realización, la composición de la presente invención se diluye con al menos un solvente, por ejemplo, con agua, por el usuario final antes de la aplicación. La cantidad de dilución depende de diversos factores, incluyendo la naturaleza del cultivo y el insecto blanco o los ácaros buscados y/o la cantidad de presión de plaga. Sin tener en cuenta ninguna teoría particular, un modo de acción de las composiciones de la presente invención es considerado no tóxico, y comprende un procedimiento por el cual las composiciones ablandan las cutículas de los insectos blanco, dando como resultado la interrupción de la respiración en el insecto. Esto se produce por contacto directo y acción de fumigación localizada. En los huéspedes vegetales en los cuales el insecto o los ácaros tienden a atacar la parte superior de la planta, se requiere menos ingrediente activo y se usa una solución más diluida. Para los cultivos en los cuales el insecto o los ácaros tienden a atacar la parte inferior de la hoja o en donde el insecto o los ácaros están menos expuestos a una típica aplicación de rociado, se necesita emplear más ingrediente activo para el control.

La composición se puede diluir al menos 1,5 veces, 2 veces, 3 veces, 4 veces, 5 veces, 10 veces, 20 veces, 30 veces, 40 veces, 50 veces, 60 veces, 70 veces, 80 veces, 90 veces, 100 veces, 200 veces, 300 veces, 400 veces, 500 veces, 600 veces, 700 veces, 800 veces, 900 veces, 1000 veces, 1500 veces, 2000 veces, 2500 veces, 3000 veces, 4000 veces, 5000 veces, 6000 veces, 7000 veces, 8000 veces, 9000 veces o 10000 veces. Por ejemplo, la composición se puede diluir entre 1 vez y 50 veces. A modo de otro ejemplo, la composición se puede diluir entre 50 veces y 400 veces.

En una forma de realización, se diluye entre aproximadamente 0,946 litros (1 cuarto) y aproximadamente 9,46 litros (10 cuartos) de una formulación que contiene 25% de la mezcla simulada en 378,5 litros (100 galones) de agua y se aplica a 4046 m² (un acre). En otras formas de realización, una composición formulada que comprende un nivel mayor de ingrediente activo se puede aplicar a una dosis aún menor.

En un ejemplo específico en el cual la mezcla simulada formulada contiene 10% de alfa-terpineno sustancialmente puro, 3,75% de p-cimeno sustancialmente puro y 3% de limoneno sustancialmente puro, la concentración final de cada terpeno sustancialmente puro aplicado luego de la dilución en 378,5 litros (100 galones) de agua es como se muestra en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Ejemplos de concentraciones finales de terpenos después de diluir la mezcla simulada

	Terpineno (densidad = 0,84 g/ml)	p-cimeno (densidad = 0,86 g/ml)	d-limoneno (densidad = 0,84 g/ml)
1 cuarto (dilución 400x)	0,021%	0,008%	0,006%
2 cuartos (dilución 200x)	0,042%	0,016%	0,013%
5 cuartos (dilución 80x)	0,105%	0,04%	0,0315%

Independientemente de la concentración inicial de cada terpeno en una composición, la composición final aplicada por el usuario final para eliminar, inhibir, prevenir y/o repeler plagas de insectos y ácaros en plantas comprenderá los siguientes componentes: entre 0,017% y 0,21% en peso de α -terpineno, entre 0,008% y 0,08% en peso de p-cimeno y entre 0,006% y 0,063% en peso de limoneno. Por ejemplo, la composición comprenderá entre 0,04% y 0,1% en peso de α -terpineno, entre 0,015% y 0,04% en peso de p-cimeno y entre 0,010% y 0,03% en peso de limoneno. Más adelante en los ejemplos se proveen ejemplos de composiciones adicionales.

La concentración de la mezcla simulada en la composición que se aplicará a plantas y partes de plantas, dependiendo de si se encuentra en una forma concentrada o diluida (lista para rociar), puede comprender al menos 0,01%, 0,02%, 0,03%, 0,04%, 0,05%, 0,06%, 0,07%, 0,08%, 0,09%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, 20%, 21%, 22%, 23%, 24%, 25%, 26%, 27%, 28%, 29%, 30%, 31%, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%,

41%, 42%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 51%, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58%, 59%, 60%, 61%, 62%, 63%, 64%, 65%, 66%, 67%, 68%, 69%, 70%, 71%, 72%, 73%, 74%, 75%, 76%, 77%, 78%, 79%, 80%, 81%, 82%, 83%, 84%, 85%, 86%, 87%, 88%, 89%, 90%, 91%, 92%, 93%, 94%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, 100% en peso.

5 Aplicación del bioplaguicida

Las composiciones bioplaguicidas, ya sean diluidas o no diluidas, se pueden aplicar de numerosas maneras diferentes. Para una aplicación a pequeña escala de una composición plaguicida líquida, se pueden utilizar tanques de mochila, pulverizadores telescópicos manuales, botellas pulverizadoras o latas de aerosol. Para una aplicación a una escala algo mayor de las composiciones plaguicidas líquidas, se pueden emplear equipos tirados por tractores con plumas, sopladores de niebla tirados por tractores, avionetas o helicópteros equipados para rociado o pulverizadores de neblinas. La aplicación a pequeña escala de formulaciones sólidas se puede llevar a cabo de numerosas maneras diferentes, como por ejemplo: agitación del producto directamente del recipiente o aplicación por gravedad utilizando un aplicador fertilizante accionado por un humano. La aplicación a gran escala de formulaciones sólidas se puede llevar a cabo por medio de aplicadores tirados por tractores alimentados por gravedad o dispositivos similares.

En una forma de realización, las composiciones de una mezcla simulada de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* se aplican a una planta o una parte de planta en cualquier momento durante el ciclo de vida de la planta, durante una o más etapas del ciclo de vida de la planta o a intervalos regulares del ciclo de vida de la planta o de manera continua durante toda la vida de la planta.

En otra forma de realización, las composiciones de la presente invención se aplican a una planta antes de la emergencia o aparición de la plaga de la planta, o después de la emergencia o aparición de la plaga de la planta pero antes que la densidad de la plaga alcance el umbral económico. La aplicación de las composiciones a las plantas antes que las poblaciones de plaga alcancen el umbral económico para la combinación de una especie de plaga particular y especies vegetales, permite mantener el efecto letal, preventivo, inhibidor y/o repelente de las composiciones por el tiempo deseado mediante aplicaciones repetidas. El umbral económico puede variar dependiendo de la especie de insecto, las especies vegetales, la parte de planta y/o la etapa del desarrollo de la planta. El umbral económico puede variar dependiendo de la especie de plaga, de las especies vegetales, de la parte de planta y/o de la etapa del desarrollo de la planta. Por ejemplo, en la Tabla 2 se muestran numerosos umbrales económicos representativos recomendados.

30 Tabla 2 Umbrales económicos recomendados

Especie de insecto	Especie/parte de la planta	Umbral económico recomendado
Gorgojo de alfalfa	Alfalfa/heno	25 - 50% de las hojas sobre el 1/3 del tallo o 50 - 70% de puntas del follaje con lesiones
Gorgojo de alfalfa	Alfalfa/semilla	35 - 50% de las plantas muestran daños o 20 - 25 larvas/barrido
Áfido del cerezo aliso	Cereales	12 - 15 áfidos / tallo antes de masa suave;
Áfido del cerezo aliso	Semillas de canario	10 - 20 áfidos sobre el 50% de los tallos antes de masa suave
Áfido de hoja de maíz	Cereales	12 - 15 áfidos / tallo antes de masa suave;
Áfido del trigo ruso	Cereales	10% de las plantas infestadas con al menos 1 áfido cuando está visible el primer nodo; 10% de los retoños infestados con 1 áfido cuando la punta de la hoja bandera justo está visible
Chinche verde	Cereales	12 - 15 áfidos / tallo antes de masa suave;
Áfido de papa	Lino	2 - 3 áfidos / tallo principal en floración completa *; en lino 8 áfidos / tallo principal en la etapa de capullo verde
Áfido de arveja	Arvejas*	2 - 3 áfidos sobre los 20 cm superiores de la punta de la planta (las arvejas trepadoras pueden resistir niveles considerablemente mayores) * se considera que el tallo principal es el principal componente de rendimiento de la planta (habitualmente el tallo primario)

(Continuación)

Especie de insecto	Especie/parte de la planta	Umbral económico recomendado
Trips de cebada	Avena	7 - 8 trips / tallo antes de la emergencia de la cabeza; en trébol rojo 50 - 80 trips por cabeza floral
Oruga tejedora de remolacha	Canola	20 - 30 larvas/m ² ; lino > 10 larvas/m ²
Gusano cortador de trébol	Canola	Mostaza: 20 - 30 larvas/m ² ; Lino: umbrales económicos no establecidos aún pero se espera que sean inferiores que en cereales
Gusanos cortadores	Cereales	3 - 4 larvas/m ² ; semillas oleaginosas: umbrales económicos no establecidos aún pero se espera que sean inferiores que en cereales
Polilla dorso de diamante	Canola	Mostaza: 100 - 150 larvas/m ² en campos inmaduros y en floración **, 200 - 300 larvas/m ² en campos de canola desvainados** ** Nótese que estos valores umbrales se basan en establecimientos con un promedio de 150 a 200 plantas / m ² . En áreas donde el establecimiento es menos denso el umbral económico debería disminuir en consecuencia.
Saltamontes	Cereales	8 - 12 saltamontes /m ²
Saltamontes	Lino	Lenteja: 2 saltamontes /m ² - dependiendo de la etapa del cultivo (es decir, las vainas de lentejas son mucho más susceptibles al ataque que el follaje)
Saltamontes	Canola	> 14 saltamontes /m ²
Mosquita de flor de trigo naranja	Trigo	1 mosquita / 4 - 5 cabezas de trigo
Mariposa dama pintada	Girasoles	25% de defoliación
Chinche de alfalfa	Alfalfa/semilla	4 chinches/barrido
Chinche de alfalfa	Alfalfa/heno	No se recomienda control
Chinche deslustrado del género <i>Lygus</i>	Alfalfa/semilla	8 chinches/barrido
Chinche deslustrado del género <i>Lygus</i>	Alfalfa/heno	No se recomienda control
Chinche deslustrado del género <i>Lygus</i>	Canola	1,5 chinches / barrido (puede variar)
Gorgojo de semillas de girasol rojo	Cultivo de girasol oleaginoso	12 - 14 gorgojos/cabeza al 85 - 100% floración
Gorgojo de semillas de girasol rojo	Repostería	1 - 2 gorgojos/cabeza al 85 - 100% floración
Escarabajo de nabo rojo	Canola	Tan pronto como los escarabajos se vuelven numerosas
Escarabajo de girasol	Girasoles	1 escarabajo adulto/2 - 3 plántulas at en la etapa de 2 - 6 hojas o > 10 larvas por planta durante el verano
Polilla de girasol	Girasoles	Tan pronto como se detecten polillas y > 10% de flores
Gorgojo de trébol dulce	Trébol	Establecimiento del 1er año: 1 gorgojo / 3 plántulas (1 / 5 plántulas bajo condiciones secas); establecimiento del 2do año: 9 - 12 gorgojos / planta

Los umbrales económicos más recomendados se pueden consultar en Lamb, y col. *Agribusiness Conference*, 2004, páginas 90-98; Ward, *Australian Journal of Entomology* (2005) **44**, 310-315; Byrne y col. *N.C. Toscano / Crop Protection* 25 (2006) 831-834; Boica y col. *Journal of Insect Science*, 2008, volumen 8 páginas 8-9; Wright y col. *Bulletin of Entomological Research*, 2007 volumen 97, páginas 569-757; Meng y col. *Journal of Biological Systems* 2007, volumen 15, páginas 219-234; Wang y col. Yangzhou Daxue Xuebao Ziran Kexue Ban 2006, volumen 9, páginas 36-41; Dumbauld y col. *Aquaculture*, 2006 vol.261, páginas 976-992; Ajeigbe y col. *Crop Protection*, 2006, volumen 25, páginas 920-925; Posey y col., *Journal of Economic Entomology*, 2006, volumen 99, páginas 966-971; Byrne y col. *Crop Protection*, 2006, volumen 25 páginas 831-834; Bird y col. *Bulletin of Entomological Research*, 2006 volumen 96, páginas 15-23; Ward, *Australian Journal of Entomology*, 2005, volumen 44, páginas 310-315; Duffield, *Australian Journal of Entomology*, 2005, volumen 44, páginas 293-298; Bhattacharyya y col. *Australian Journal of Entomology*, 2005, volumen 98, páginas 814-820; Zou, y col. *Environmental Entomology*, 2004, volumen 33, páginas 1541-1548; Fettig y col. *Journal of Arboriculture*, 2005, volumen 31, páginas 38-47; Hori, *Applied Entomology and Zoology*, 2005, volumen 38, páginas 467-473; Prokopy, *Agriculture Ecosystems & Environment*, 2003, volumen 94, páginas 299-309; Agnello, *Agriculture Ecosystems & Environment*, 2003, volumen 94, páginas 183-195; Schuster, *Journal of Economic Entomology*, 2002, volumen 95, páginas 372-376; Harris y col. *Calculating a static economic threshold and estimating economic losses for the pecan weevil*, Southwestern Entomologist; Dent,

Insect pest management publicada por CABI, 2000, ISBN 0851993400, 9780851993409, Pimentel, *Biological invasions* publicada por CRC Press, 2002, ISBN 0849308364, 9780849308369; R. Cavalloro, *Statistical and mathematical methods in population dynamics and pest control*, publicada por CRC Press, 1984, ISBN 9061915481, 9789061915485; Metcalf y col., *Introduction to insect pest management*, William Henry Luckmann, Edición: 3, publicada por Wiley-IEEE, 1994, ISBN 0471589578, 9780471589570.

Por ejemplo, las composiciones se pueden aplicar antes, durante y/o al poco tiempo después de trasplantar las plantas de una ubicación a otra, tal como de un invernadero o de un semillero al campo. En otro ejemplo, las composiciones se pueden aplicar al poco tiempo después que las plántulas emergen del suelo o de otro medio de crecimiento (por ejemplo, vermiculita). En aún otro ejemplo, las composiciones se pueden aplicar en cualquier momento a las plantas que crecen hidropónicamente. En otras palabras, de acuerdo con los procedimientos de la presente invención las composiciones se pueden aplicar en cualquier momento deseado pero antes que la plaga de insectos y/o ácaros alcance un umbral económico, como se explicará con mayor detalle en la presente. Un especialista en el arte del control de insectos conocerá el umbral económico para una especie vegetal particular, para una especie de insecto particular, para la etapa del crecimiento de la planta, las condiciones ambientales durante el crecimiento de la planta, la cantidad de daño ocasionado por los insectos que el cultivador y el mercado quieran tolerar, etc.

En otra forma de realización, las composiciones de la presente invención se aplican a una planta y/o parte de planta en cualquier momento del ciclo de vida de la planta. Por ejemplo, las composiciones se pueden aplicar a la planta antes, durante o después que la densidad de insectos y/o ácaros alcance el umbral económico.

La presente invención también provee procedimientos para aumentar la actividad de eliminar, inhibir, prevenir y/o repeler las composiciones de la presente invención mediante múltiples aplicaciones. En algunas otras formas de realización, las composiciones de la presente invención se aplican a una planta y/o parte de planta dos veces, durante cualquier etapa del desarrollo deseada o bajo cualquier presión de plaga predeterminada, a un intervalo de aproximadamente 1 hora, aproximadamente 5 horas, aproximadamente 10 horas, aproximadamente 24 horas, aproximadamente dos días, aproximadamente 3 días, aproximadamente 4 días, aproximadamente 5 días, aproximadamente 1 semana, aproximadamente 10 días, aproximadamente dos semanas, aproximadamente tres semanas, aproximadamente 1 mes o más. En algunas formas de realización adicionales, las composiciones de la presente invención se aplican a una planta y/o parte de planta más de dos veces, por ejemplo, 3 veces, 4 veces, 5 veces, 6 veces, 7 veces, 8 veces, 9 veces, 10 veces o más, durante cualquier etapa del desarrollo deseada o bajo cualquier presión de plaga predeterminada, a un intervalo de aproximadamente 1 hora, aproximadamente 5 horas, aproximadamente 10 horas, aproximadamente 24 horas, aproximadamente dos días, aproximadamente 3 días, aproximadamente 4 días, aproximadamente 5 días, aproximadamente 1 semana, aproximadamente 10 días, aproximadamente dos semanas, aproximadamente tres semanas, aproximadamente 1 mes o más. Los intervalos entre cada aplicación pueden variar si se desea. Un especialista en el arte podrá determinar los tiempos de aplicación y la longitud de intervalos dependiendo de la especie vegetal, la especie de plaga y otros factores.

5. Preparación adicional de composiciones plaguicidas

La composición plaguicida formulada se puede aplicar directamente o se puede diluir adicionalmente antes de la aplicación. El diluyente depende del tratamiento específico a aplicar y del procedimiento de aplicación. Por ejemplo, una composición plaguicida que se aplicará a árboles podrían diluirse aún más con agua para facilitar y hacer más eficiente el rociado utilizando técnicas de rociado conocidas. La composición bioplaguicida de la presente invención se puede diluir con solventes, por ejemplo con agua antes de la aplicación, en donde la composición final aplicada por el usuario final para inhibir, prevenir y/o repeler los insectos comprenderá los siguientes componentes: entre 0,020% y 1,70% en peso de α -terpineno, entre 0,008% y 0,65% en peso de p-cimeno y entre 0,005% y 0,500% en peso de limoneno. Por ejemplo, la composición comprenderá entre 0,044% y 0,28% en peso de α -terpineno, entre 0,017% y 0,11% en peso de p-cimeno y entre 0,013% y 0,086% en peso de limoneno. A modo de otro ejemplo, la composición comprenderá entre 0,08% y 0,25% en peso de α -terpineno, entre 0,035% y 0,080% de p-cimeno y entre 0,030% y 0,075% en peso de limoneno.

Procedimientos para controlar las plagas que se alimentan sobre las plantas

En la presente invención también se proveen procedimientos para controlar plagas que afectan las plantas, por ejemplo, procedimientos para exterminar, inhibir, prevenir y/o repeler plagas que afectan las plantas. En una forma de realización, dichos procedimientos consisten en los siguientes pasos:

i) Paso opcional, de ser necesario

La composición de la presente invención se diluye con agua para obtener una mezcla final, donde dicha mezcla final tiene al menos los siguientes componentes: entre 0,017% y 0,21% en peso de α -terpineno, entre 0,008% y 0,08% en peso de p-cimeno y entre 0,007% y 0,063% en peso de limoneno. En otro ejemplo, la composición comprenderá entre 0,02% y 0,1% en peso de α -terpineno, entre 0,008% y 0,04% en peso de p-cimeno y entre 0,006% y 0,03% en peso de limoneno.

En otro ejemplo, la composición comprenderá entre 0,04% y 0,1% en peso de α -terpineno, entre 0,015% y 0,04% en peso de p-cimeno y entre 0,010% y 0,03% en peso de limoneno.

ii) Dicha mezcla final se aplica sobre la superficie de las plantas donde se desea controlar los insectos y/o los

ácaros que se alimentan. Por ejemplo, los insectos y/o los ácaros se exterminan, se inhiben y/o se repelen. Como alternativa, dicha mezcla final puede aplicarse sobre un área donde se desea controlar los insectos y/o los ácaros que se alimentan sobre las plantas.

En una forma de realización, la exterminación, la inhibición, la prevención y/o la repelencia del contacto y/o la alimentación de las plagas que afectan las plantas se prolongan durante al menos 1 día. En una forma de realización, la exterminación, la inhibición, la prevención y/o la repelencia del contacto y/o la alimentación de las plagas que afectan las plantas se prolongan durante al menos 2 días. En una forma de realización, la exterminación, la inhibición, la prevención y/o la repelencia del contacto y/o la alimentación de las plagas que afectan las plantas se prolongan durante al menos 3 días, o durante al menos 4 días, o durante al menos 5 días, o durante al menos 6 días. En una forma de realización, la exterminación, la inhibición, la prevención y/o la repelencia del contacto y/o la alimentación de las plagas que afectan las plantas se prolongan durante al menos 8 días, o durante al menos 9 días, o durante al menos 10 días, o durante al menos 11 días, o durante al menos 12 días, o durante al menos 13 días, o durante al menos 2 semanas, o al durante menos 3 semanas, o durante al menos un mes, o más.

En algunas formas de realización, dicha mezcla final se aplica sobre la superficie de las plantas antes de que la densidad de dichas plantas alcance el umbral económico, con el fin de exterminar, inhibir, prevenir y/o repeler las plantas que se alimentan con dichas plantas. En otras formas de realización, dicha mezcla final se aplica sobre la superficie de las plantas en cualquier momento durante el ciclo vital de las plantas. Por ejemplo, dicha mezcla final se aplica sobre la superficie antes de que la densidad de dichas plantas alcance el umbral económico, durante el período en donde se alcanza dicha densidad o después de dicho período.

En algunas formas de realización, las plantas en dichos procedimientos se cultivan en un campo, tal como un campo de cultivo o una granja. En otras formas de realización, las plantas en dichos procedimientos se cultivan en un semillero, en una recámara de cultivo, en un arboreto, en un solárium, en una maceta en el balcón del hogar o de una oficina, o en un invernadero. En otras palabras, siempre que se cultiven plantas, los procedimientos de la presente invención serán útiles para protegerlas de las plagas, tanto insectos como ácaros, para cualquier propósito para el que se cultiven dichas plantas, e independientemente de que se las cultive en macetas, por medios hidropónicos o en un campo, en operaciones de monocultivo a gran escala.

En algunas formas de realización, la mezcla simulada formulada se aplica sobre un área o un huésped deseado con el objeto de controlar las plagas succionadoras, roedoras y masticadoras, tales como los pulgones, las moscas blancas y los y trips. En una forma de realización particular, la mezcla simulada formulada se aplica sobre un insecto o sobre un área o un huésped deseado que se desea controlar, por ejemplo, el psílido asiático de los cítricos, el pulgón verde del durazno, el pulgón rosado de la manzana, el pulgón Spirea, el pulgón amarillo, el pulgón negro de la pecana, el pulgón del nabo, el pulgón de la papa, la mosca blanca de la hoja de plata, la mosca blanca de la batata, la mosca blanca de los invernaderos, el trips occidental de las flores, el trips oriental de las flores, el trips de las flores de Florida, el trips de la cebolla, el trips del chile, el trips de los cítricos, el trips del melón, las cotorritas de la uva, las cotorritas variegadas y/o los minadores de las hojas (*Liriomyza* spp.). En otra forma de realización, la mezcla simulada se aplica sobre un insecto o sobre un área o un huésped deseado para controlar lepidópteros (adultos y/o larvas), tales como la oruga del melón, la polilla de la manzana, la polilla oriental de la fruta, el minador punteado, el rizador con bandas rojas y/o la oruga verde de la fruta. En aun otra forma de realización, la mezcla simulada formulada se aplica sobre un insecto o sobre un área o un huésped deseado para controlar ácaros, tales como el ácaro moteado, el ácaro del Pacífico, el ácaro rojo europeo, el ácaro marrón de los cítricos, el ácaro rojo de los cítricos, el ácaro Willamette y/o el ácaro de la frutilla. En otra forma de realización, la mezcla simulada formulada se sobre un área o un huésped deseado para controlar insectos o ácaros que transportan patógenos virales o patógenos bacterianos o fúngicos, insectos, ácaros y patógenos que han sido descritos en detalle con anterioridad y que incluyen, por ejemplo, las moscas blancas y los psílicos que transportan, por ejemplo, el virus de las venas amarillas de la calabaza (que provoca la declinación de la vid de la sandía) u organismos que provocan las enfermedades del verdeado y las hojuelas de cebrá en los cítricos y especialmente las papas, respectivamente.

En algunas formas de realización, una vez aplicada la composición de la presente invención, se alcanza un control de los insectos y/o los ácaros de al menos aproximadamente 50%, en comparación con un área o un huésped no tratados con dichas composiciones; en otra forma de realización, se alcanza un control de los insectos y/o los ácaros de al menos aproximadamente 60% control, de al menos aproximadamente 70% o de al menos aproximadamente 80%.

En algunas otras formas de realización, las composiciones de la presente invención pueden aplicarse combinadas, tanto mezcladas como separadas, de manera consecutiva o en rotaciones con uno o más repelentes de plagas que afectan las plantas, para provocar la inhibición, la prevención y/o la repelencia de un espectro más amplio de plagas que afectan las plantas, y/o para obtener efectos sinérgicos contra especies específicas de plagas que afectan las plantas. Dichos otros repelentes pueden incluir, sin limitaciones, el 2-etil-1,3-hexanodiol, la N-octil biciclohepteno dicarboximida, la N,N-dietil-M-toluamida, el 2,3:4,5-bis (2-butileno) tetrahidro-2-furaldehído, el isocincomeronato de di-n-propilo, el sulfuro de 2-hidroxiethyl-n-octilo, la N-(cianometil)-4-(trifluorometil)-3-piridin-carboxamida (por ejemplo, Flonicamid, el insecticida FMC BELEAF™ 50 SG), la pimetrozina (por ejemplo, Fulfill®) y los repelentes de insectos que afectan las plantas que se describen en las Patentes de los EEUU N° 4769242, 4869896, 4943563,

5221535, 5372817, 5429817, 5559078, 5591435, 5661181, 5674517, 5711953, 5756113, 6559175, 6646011, 6844369, 6949680, 7381431, 7425595.

Los siguientes ejemplos se dan por fines puramente ilustrativos y no limitantes de la presente invención.

Ejemplos

5 Ejemplo 1

Ejemplos de composiciones de la presente invención

En la siguiente Tabla 3 se proveen dos ejemplos de composiciones no limitativos, C1 y C2, de la presente invención, cuando la fuente de uno o más terpenos tiene impurezas.

Tabla 3. Ejemplos de composiciones de la presente invención

Compuesto en la composición	% en peso del compuesto en cada una de las composiciones C1 y C2	
	C1	C2
α -terpineno	36	39
Limoneno	11,4	12
p-cimeno	14,9	17
(Total de los tres terpenos anteriores)	(62,3)	(68)
Ingredientes menores de terpenos y de impurezas del extracto usado en C2		32
Impurezas en C1 resultantes de la síntesis química y/o del procedimiento de purificación	4,7	
Aceite de canola (relleno) expresado como % en peso	33	
(Porcentaje en peso total)	(100)	(100)
Nota: C2 es una composición de extracto vegetal, en tanto C1 es una composición de una mezcla simulada. El porcentaje de cada terpeno en C1 refleja el porcentaje de compuesto absolutamente puro habiéndole restado las impurezas.		

10 Según se muestra en la Tabla 1, los terpenos usado para elaborar la mezcla simulada C1 son sustancialmente puros pero contienen un pequeño porcentaje de impurezas en peso que quedaron de la síntesis química y/o del procedimiento de purificación. En C1, la fuente de α -terpineno (obtenido por síntesis química) es aproximadamente 90% pura, la fuente de limoneno (obtenido por purificación a partir de cáscaras de cítricos y aceite de cítricos) es aproximadamente 95% pura y la fuente de p-cimeno (obtenido por síntesis química) es aproximadamente 99% pura. Entonces, cuando se mezcla 39% de fuente de α -terpineno, 12% de fuente de limoneno y 17% de fuente de p-cimeno con aceite de canola para simular la composición de extracto vegetal C2, el porcentaje de compuesto absolutamente puro habiéndole restado las impurezas en C1 es del 36% de α -terpineno, 11,4% de fuente de limoneno y 14,9% de p-cimeno.

20 La siguiente Tabla 4 muestra ejemplos no limitativos de las composiciones formuladas C13 y C12 elaboradas a partir de C1 o C2:

Tabla 4. Ejemplos de composiciones formuladas de la presente invención

Ingrediente	% en peso de los ingredientes en cada composición formulada C13 y C12	
	C13	C12
Activo = C1 (véase la Tabla 5)	25	
Activo = C2 (véase la Tabla 5)		25
Vehículo / solvente	35	37,5
Otro vehículo / solvente, emulsionante y aplicador/aglutinante	40	37,5
(Porcentaje en peso total)	(100)	(100)

La Tabla 5 muestra ejemplos no limitativos de composiciones (C3 a C11, C15 y C19) de la presente invención.

Tabla 5. Ejemplos de composiciones de la presente invención

	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C15	C19	C10*	C11*
Compuesto en % en peso											
α-Terpineno	44,7	33	11,8	33	11,8	23,6	42	39	9,75	40	40
limoneno	14,3	11	4,7	11	4,7	15,4	13	17	4,25	12	12
p-Cimeno	19,2	18	6,9	18	6,9	13,8	14	12	3,00	15	15
(Total de los tres terpenos anteriores)	(78,2)	(62)	(23,4)	(62)	(23,4)	(52,8)	(69)	(68)	(17)	(67)	(67)
Carvacrol				0,43	0,43	0,43					
L-carveol (43% cis+ 54% trans)				0,58	0,58	0,58		0,58	0,58		
Timol				0,47	0,47	0,47		0,47	0,47		
γ-Terpineno				0,14	0,14	0,14		0,14	0,14		
Terpeno total en % en peso	78,2	62	23,4	63,62	25,02	54,42	69				
Ingredientes menores e impurezas											33
Aceite de canola (relleno) expresado como % en peso	21,8	38	76,6	36,38	74,98	45,58	31			33	
(Porcentaje en peso total)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)

** C11 es una composición de extracto vegetal, en tanto C10 es una composición de una mezcla simulada. Todos los números en la mezcla simulada C10 se calcularon sin considerar las impurezas en la fuente de cada terpeno. Por consiguiente, estos números reflejan el porcentaje de compuesto sustancialmente puro.

La Tabla 6 muestra ejemplos no limitativos de una composición formulada de la presente invención.

Tabla 6. Ejemplos de composiciones formuladas de la presente invención.

Ingrediente	% en peso	
	C16	C17
Ingredientes activos	25,0 (de C11)	25,0 (de C10)
Vehículo / solvente	35 o 37,5	35 o 37,5
Otro vehículo / solvente, emulsionante y aplicador/aglutinante	40 o 37,5	40 o 37,5

Ejemplo 2

5 Eficacia del ejemplo de la composición bioplaguicida 18 en la inhibición de áfidos

Material

Tabla 7. Composición 18

Compuesto en % en peso	C. 18 100% total
α -Terpineno	10
p-Cimeno	3,75
limoneno	3
Terpeno total en % en peso	16,75
Aceite de canola (relleno de volumen) expresado como % en peso	8,25
Aceite de canola (vehículo)	35
Steposol SB-W® (vehículo)	25
Tween 80 (emulsionante)	7,5
Latron™ B-1956® (aplicador-adhesivo)	7,5

10 La composición 18 (C. 18, véase la Tabla 7) se elaboró mezclando 25% en peso de mezcla sintética, que consiste de 40% de α -terpineno sustancialmente puro, 15% de p-cimeno sustancialmente puro, 12% de limoneno sustancialmente puro y 33% aceite de canola (relleno de volumen) en peso, con 35% de aceite de canola (vehículo), 25% de Steposol SB-W® (vehículo), 7,5% de Tween 80 (emulsionante) y 7,5% de Latron™ B-1956® (aplicador-adhesivo) en peso.

15 Los estudios de bioplaguicida foliar para evaluar el control de dos especies de áfidos (áfido del algodón (CA) y áfido verde del durazno (GPA)) con un ejemplo de composición provisto por la presente invención se condujeron en el sur de los EE.UU. Se usaron colonias de áfidos criados en el laboratorio en todos los experimentos de eficacia de insecticidas y de transmisión.

Resultados

20 Los bioplaguicidas foliares candidato, incluyendo la Composición 18, Endigo® ZC y Fulfill® 50WG se aplicaron usando un rociador de mochila a CO₂ equipado con una tobera a chorro en T, que suministra 40 gpa a 40 psi. La Composición 18 se diluyó ya sea 200 veces (0,5% v/v) o 100 veces (1% v/v) con agua antes de las aplicaciones. Veinticuatro horas después de la aplicación, se introduce un solo áfido adulto áptero en cada planta de prueba usando una jaula de clip de 1,2 cm de diámetro sobre la superficie abaxial de una hoja del tercio superior de cada planta de prueba por el resto de la prueba. La toma de muestras consistía en contar el número de áfidos sobrevivientes por planta de prueba. Las cuentas de post-tratamiento se efectuaron a los 1, 4 y 7 días después del tratamiento (DAT) para *Ipomea setosa*, soja y papa. El por ciento control se calculó como $(1 - (\text{cuentas del tratamiento} / \text{cuentas del control no tratado (UTC)})) \times 100$ para dicho día. El análisis de la varianza se efectuó luego de la transformación de las cuentas y los datos de porcentaje usando $\log_{10}(x+1)$. Se usó la prueba de rangos múltiples de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch (REGWQ) para separar las medias, $P = 0,05$.

30 Con la alimentación, el áfido verde del durazno puede transmitir virus moteado plumoso de la batata a *Ipomea setosa*, o virus Y de papa a las papas, en tanto el áfido del algodón puede transmitir virus en mosaico del pepino a soja. La eficacia de la inhibición y/o repelencia de los áfidos que se alimentan de las plantas queda indicada por la cantidad de arcos pequeños de transmisión del virus determinados por EPG. Los experimentos de EPG se condujeron en una jaula de Faraday usando un amplificador de EPG DC de Giga 8 con una resistencia de entrada

de 1 Giga Ohm y un índice de conversión AD de 100 Hz (Wageningen Agricultural University, Wageningen, Los Países Bajos). La Tarjeta de Adquisición Digital DAS-800 (Keithley Instruments, Inc., Cleveland, OH) convirtió las señales análogas en digitales, que se visualizaron y registraron usando el software WinDaq/Lite (DATAQ Instruments, Inc., Akron, OH). Los adultos ápteros se removieron del algodón o del col chino y se usaron inmediatamente en los estudios de comportamiento de la alimentación. Se fijó un alambre de oro de 25 µm de 2 cm de longitud (GoodFellow Metal Ltd, Cambridge, Reino Unido) al dorso del áfido con pintura conductora de plata (PELCO® Colloidal Silver N° 16034, Ted Pella, Inc., Redding, CA). Se colocaron cuatro plantas de prueba aleatoriamente dentro de la jaula de Faraday. A continuación, se colocó un áfido por planta de prueba sobre el lado abaxial de una hoja y se registró el comportamiento de alimentación durante 4 hs, dándole el tiempo suficiente al áfido para que se alimente del floema. Esto se repitió 10 veces; 40 áfidos por especie, 120 hs de alimentación de los áfidos en cada planta de prueba por especie de áfido. Se registraron las duraciones de pre-sonda, fase xilema (G), E1 (salivación sobre el elemento tamiz) y E2 (ingestión de savia del floema) por 4 h de sesión de alimentación.

En la Tabla 8, la Tabla 9 y la Tabla 10 se muestran las eficacias de cada bioplaguicida candidato para controlar el áfido verde del durazno o el áfido del algodón sobre *Ipomea setosa*, soja y papa, respectivamente.

Tabla 8. Eficacia de los insecticidas para controlar el áfido verde del durazno sobre *Ipomea setosa*^a

Tratamiento/formulación	Dosis de producto/A	% control		
		1 DAT	4 DAT	7 DAT
UTC	—	—	—	—
C 18	0,5% vol/vol	0 a	0 b	22 b
C 18	1,0% vol/vol	11 a	11 b	44 b
ENDIGO® ZC	4.50 oz	22 a	100 a	100 a
FULFILL® 50WG ^b	2.75 oz	33 a	89 a	100 a

^aLas medias seguidas por la misma letra dentro de las columnas no son significativamente diferentes ($P > 0,05$; REGWQ).

^bDyne-Amic era una mezcla de tanque con Fulfill a una dosis de 3 pt/100 gal.

Tabla 9. Eficacia de los insecticidas para controlar el áfido del algodón sobre soja^a

Tratamiento/formulación	Dosis de producto/A	% control		
		1 DAT	4 DAT	7 DAT
UTC	—	—	—	—
C 18	0,5% vol/vol	0 b	27 c	33 c
C 18	1,0% vol/vol	0 b	27 c	53 b
ENDIGO® ZC	4.50 oz	47 a	93 a	100 a
FULFILL® 50WG ^b	2.75 oz	44 a	60 b	87 a

^aLas medias seguidas por la misma letra dentro de las columnas no son significativamente diferentes ($P > 0,05$; REGWQ).

^bDyne-Amic era una mezcla de tanque con Fulfill a una dosis de 3 pt/100 gal.

Tabla 10. Eficacia de los insecticidas para controlar el áfido verde del durazno sobre papa^a

Tratamiento/formulación	Dosis de producto/A	% control		
		1 DAT	4 DAT	7 DAT
UTC	—	—	—	—
C 18	0,5% vol/vol	11 a	22 c	22 c
C 18	1,0% vol/vol	11 a	22 c	33 c
ENDIGO® ZC	4.50 oz	22 a	100 a	100 a
FULFILL® 50WG ^b	2.75 oz	11 a	44 b	67 b

^aLas medias seguidas por la misma letra dentro de las columnas no son significativamente diferentes ($P > 0,05$; REGWQ).

^bDyne-Amic era una mezcla de tanque con Fulfill a una dosis de 3 pt/100 gal.

Como se muestra en la siguiente Tabla 11, al menos 1 día después del tratamiento (DAT), el número de arcos pequeños de transmisión del virus en las plantas tratadas con la Composición 18 determinados por EPG es significativamente menor en comparación con el de las plantas control no tratadas.

Tabla 11. N° de arcos pequeños de transmisión del virus determinado por EPG^a

Tratamiento/formulación	Dosis de producto/A	N° de arcos pequeños ± EE		
		1 DAT	4 DAT	7 DAT
UTC	—	16 ± 2 a	14 ± 2 a	15 ± 1 a
C 18	0,5% vol/vol	3 ± 1 b	12 ± 3 a	14 ± 4 a

^aLas medias seguidas por la misma letra dentro de las columnas no son significativamente diferentes ($P > 0,05$;

REGWQ).

Conclusión

En este experimento, la Composición 18 no eliminaba directamente los áfidos cuando era aplicada al follaje que había recibido tratamiento 24 horas antes. El menor índice de transmisión de virus por los áfidos a las plantas 1 DAT en comparación con las plantas control no tratadas se debe a los efectos subletales de la Composición 18 sobre el comportamiento de alimentación de los áfidos, lo cual significa que la Composición 18 a una concentración de 0,5% v/v puede prevenir, inhibir y/o repeler la alimentación de los áfidos sobre las plantas durante al menos 1 día.

Ejemplo 3

Eficacia del ejemplo de la composición bioplaguicida 18 en la inhibición de psílidos

10 Tratamientos

Los tratamientos y las dosis comparadas se indican en la Tabla 12. Estas dosis de aplicación se aproximaron disminuyendo proporcionalmente la escala de campo para ramas de cítricos individuales de 2 pies de longitud. Cada rama se roció con las soluciones de tratamiento hasta escurrimiento usando un atomizador manual.

Tabla 12. Tratamientos y dosis

Tratamiento	Dosis
Sin tratar	
Danitol	16 fl oz /a
Composición 18	4 qt /a [cuarto de galón/acre]
Composición 18 + Aceite de cítricos 435	4 qt /a, Aceite de cítricos 435 (2 % v/v)
Aceite de cítricos 435	2 % v/v

Una unidad experimental consistía de una rama de árbol de un árbol maduro en floración 'Valencia'. Cada tratamiento se aplicó a seis réplicas de ramas de árbol, que a continuación se envolvieron con jaulas de manga de malla. Las jaulas de malla se mantuvieron sobre los tratamientos ya sea por toda la duración del experimento o por períodos de 6 horas semanales.

Resultados

Se evaluó la mortalidad de los psílidos. Después de la aplicación de los tratamientos y de colocar las jaulas de malla en las ramas tratadas, se liberaron 50 psílidos adultos (4-8 días de vida) en cada jaula de manga de malla. Las jaulas se removieron cuidadosamente 3, 7, 14 y 21 días después de la aplicación cuando era posible contar y remover todos los psílidos que habían muerto. Según se muestra, solamente el tratamiento con danitol eliminó casi un 100% después de 7 DAT, en tanto no había diferencias significativas entre las plantas control no tratadas y las plantas tratadas con la Composición 18 solamente o con una mezcla de Composición 18 y aceite de cítricos. Después del conteo, se reemplazaron las jaulas sobre las ramas tratadas. Se registró la mortalidad acumulada de psílidos durante el transcurso del experimento.

También se evaluó la repelencia para psílidos. Tres días después de aplicar los tratamientos a las ramas, rotuladas para su identificación, a todas las ramas tratadas se les colocaron las mangas de malla como se describió previamente y se liberaron 50 psílidos por jaula de manga entre las 8:00 AM y las 9:00 AM. Seis horas después, se contaron y removieron todos los psílidos que se encontraban sobre el follaje o las ramas. También se contaron los psílidos hallados en las jaulas pero no sobre las ramas. Las mangas eran retiradas cuidadosamente y lentamente durante este procedimiento. La repelencia para los psílidos se midió por comparación de la cantidad promedio de psílidos que se bajaban de las ramas tratadas por tratamiento. Este procedimiento se repitió el día 7, 14 y 21 después de la aplicación de los tratamientos a las ramas de árbol. Aunque se tuvo en cuenta la mayoría del total de 50 psílidos por tratamiento replicado, este procedimiento no permitió un 100% de recuperación de los psílidos liberados. Los resultados se muestran en la Figura 1. Según se indica en la misma, a los 3 DAT, las plantas tratadas con la Composición 18 solamente o con una mezcla de la Composición 18 y aceite de cítricos muestran una cantidad promedio significativamente reducida de psílidos sobre el follaje por rama con jaula de malla fina en comparación con las plantas tratadas con aceite de cítricos o el control no tratado.

Conclusión

La composición 18 causa repelencia de psílidos por cítricos durante al menos 3 días.

Ejemplo 4Repelencia de ácaros usando el ejemplo de composición bioplaguicida 18*Diseño experimental*

Los experimentos con bioplaguicida para evaluar la repelencia para ácaros con un ejemplo de composición provista por la presente invención se condujeron en invernadero. Se usó una colonia de arañuela bimoteada criada en el laboratorio en todos los experimentos. Las arañuelas bimoteadas se reproducen extremadamente rápido y pueden agobiar a las plantas meramente por la cantidad. Las hojas de plantas infestadas con arañuelas muestran un efecto de manchado distintivo denominado punteado (o punteo). Las arañuelas causan el punteado porque se alimentan de las células vegetales de a una por vez.

Se usaron 40 macetas con plantas de poroto pallar de una semana de vida equilibradas por tamaño y reducidas a tres a cuatro plantas por maceta en el experimento. Cada 10 macetas de plantas de poroto pallar eran consideradas como un grupo de tratamiento. Estos cuatro grupos de tratamiento incluyeron un grupo de plantas control no tratado ("UTC"), y grupos de plantas rociadas con la composición 18 diluida (1%, v/v) una vez, dos veces o tres veces antes de la infestación con arañuelas bimoteadas, respectivamente. Se aplicaron múltiples rociados con un intervalo de cinco días. Para infestar las plantas de poroto, se colocaron dos hojas de inoculación sobre las hojas de la 1ª y la 2ª brácteas (igual a la primera y la segunda hoja verdadera, véase la figura 2) de plantas UTC o plantas tratadas con la Composición 18 después de haber aplicado todos los rociados. Cada hoja de inoculación proporcionó aproximadamente 50 y aproximadamente 100 arañuelas bimoteadas. La Figura 2 muestra las etapas de desarrollo de plantas con cada rociado y el procedimiento de numerar cada bráctea.

Resultados

A los 7 días después del tratamiento de infección ("DAT", el mismo día que se efectuó el tercer rociado), se cosechó una hoja de la 5ª bráctea y se contó la cantidad total de arañuelas bimoteadas y la cantidad de punteadas sobre la hoja. A los 7 DAT, no había una diferencia significativa entre la cantidad total de ácaros sobre las hojas de la 5ª bráctea de plantas UTC y la cantidad observada en plantas rociadas una vez, dos veces o tres veces con la Composición 18, y tampoco había una diferencia significativa entre los grupos en términos de cantidad de punteadas.

Para evaluar si los ácaros evitaban las hojas de las plantas tratadas, a los 10 DAT, se contaron las cantidades de punteadas sobre la hoja de inoculación y las hojas de la 1ª, 2ª y 3ª brácteas en cada grupo de tratamiento. Según se muestra en la figura 3, la cantidad total de punteadas sobre las hojas de plantas rociadas dos veces o tres veces con la Composición 18 diluida es menor en comparación con UTC. Además, la Figura 3 muestra que las arañuelas evitaban las hojas de las plantas tratadas. Por ejemplo, la cantidad total de punteadas sobre las hojas de la 1ª y la 2ª brácteas de plantas rociadas con la Composición 18 una vez (C. 18, Rociado 1) era menor que la cantidad en UTC, lo cual es consistente con más punteadas sobre las hojas de la 3ª bráctea en el rociado 1 C. 18 en comparación con UTC. Esta tendencia también se puede observar en las plantas rociadas dos veces o tres veces antes de la infestación (véase la figura 3).

A los 10 DAT, se midió la altura de la planta, se contó la cantidad de hojas y se calculó el porcentaje promedio de punteadas en las plantas por cada grupo de tratamiento. No se observó una diferencia significativa en términos del porcentaje promedio de punteadas totales en las plantas, la altura de las plantas o la cantidad de hojas, respectivamente, lo cual sugiere que no hay costos de ajuste (es decir, fisiológicos y/o fenotípicos) para las plantas rociadas con la Composición 18 diluida.

Conclusión

La aplicación de la Composición 18 dio como resultado repelencia del ácaro bimoteado durante al menos 10 días, sin ningún costo de ajuste para las plantas de poroto pallar.

Ejemplo 5Evaluación de la Composición 17 para manejar el deterioro en zarcillos de sandía (WVD) causado por el virus de amarillamiento de las venas de calabaza (SqVYV)

La Composición 17 es como se indica a continuación:

	C. 17
Compuesto en % en peso	100% total
α-Terpineno	10
p-Cimeno	3,75
limoneno	3
Terpeno total en % en peso	16,75

(continuación)

	C. 17
Compuesto en % en peso	100% total
Aceite de canola (relleno de volumen)	8,25
expresado como % en peso	
Aceite de canola (vehículo)	37,5
Steposol SB-W® (vehículo)	25
Tween 80 (emulsionante)	7,5
SUSTAIN®	5,0

En el otoño de 2009, se conducirá una prueba a campo para evaluar la eficacia de la Composición 17 en el manejo del WVD causado por SqVYV transmitido por moscas blancas. Habrá tres tratamientos para la evaluación que se enumeran en la siguiente Tabla 13:

Tabla 13. Tratamientos y dosis (1)

Tratamiento	Dosis
No tratado (UTC)	
Tratamiento estándar del criador*	Véase más adelante
Tratamiento estándar del criador + Composición 17	Composición 18: 2,0 qt /a

* El tratamiento estándar del criador se caracteriza de la siguiente manera:

Admire Pro 10,5 oz/a en el momento del trasplante;

semana 1: Fulfill 8 oz/a,

semana 2: Fulfill 8 oz/a,

semana 3: Thionex 0,67 qt/a,

semana 4: Thionex 0,67 qt/a,

semana 5: Oberon 8,5 oz/a,

semana 6: Oberon 8,5 oz/a,

semana 7 y 8: sin insecticida,

semana 9: Thionex 0,67 qt/a,

semana 10: Knack 10 oz/a,

semana 11: sin insecticida,

semana 12: Thionex 0,67 qt/a

1 oz/a es $7,41\text{E-}06 \text{ l/m}^2$

1 qt/a es $2,35\text{E-}04 \text{ l/m}^2$

Las plántulas de sandía se trasplantarán en arena fina. El tratamiento se dispondrá según un diseño de bloque completo randomizado con 3 réplicas. Cada replica consistirá de 2 filas de 240 pies de longitud. Cada lote consistirá de 10 plantas separadas por 0,91 m (36 pulgadas) entre sí dentro de filas de 82,2 m (27 pies), con 3,05 m (10 pies) entre cada lote y 3,65 m (12 pies) entre cada fila.

Las moscas blancas se contarán semanalmente comenzando 30 días después del trasplante en cada lote. Las plantas serán evaluadas por la severidad de la enfermedad (porcentaje de tejido vegetal afectado) y también por el tipo de síntomas asociados con WVD tales como amarillamiento, marchitamiento y muerte tisular, a intervalos de 7 a 14 días. La escala de calificación de la enfermedad será de 0 a 5 como se describe a continuación:

0= saludable;

1= follaje exhibe amarillamiento;

2 = amarillamiento del follaje y marchitamiento;

3 = amarillamiento, marchitamiento y necrosis (muerte) observado sobre una o más guías;

4 = la mayor parte de la planta está afectada por todos los síntomas de deterioro de zarcillos de sandía incluyendo más del 50% de muerte de la planta;

5 = muerte de la planta.

Se determinará la incidencia de la enfermedad, o la cantidad de plantas que exhiben síntomas de deterioro de las plantas independientemente de la severidad. Se cosecharán los frutos y se registrará la cantidad y el peso por lote. Se disecarán los frutos y se observarán los síntomas internos del deterioro de las plantas sobre los frutos usando una calificación de enfermedad basado en una escala de 0 a 5:

0 = no hay síntomas en los frutos,

1 = necrosis ligera de la cáscara de la fruta solamente,

2 = necrosis de la cáscara y carne ligeramente descolorida de la fruta,

3 = necrosis extensa y carne descolorida de la fruta;

4 = necrosis extensa de la cáscara y necrosis de la carne de la fruta;

5 = fruto completamente podrido, incluyendo decoloración y carne podrida.

Se evaluarán las medias de la calificación y el peso total de los frutos. Como es de esperar, el resultado mostrará que a los 45 días después del tratamiento, aproximadamente un 35% de las plantas en el grupo UTC exhibe síntomas de WVD en comparación con aproximadamente cero plantas que mostrarán síntomas en los otros dos tratamientos de prueba. Se espera que a los 60 días después del tratamiento, aproximadamente un 60% de las plantas en el UTC exhibirá síntomas en comparación con aproximadamente un 25% para el estándar del criador y aproximadamente 0% para la composición 17 + el tratamiento estándar del criador. A los 75 DAT, se espera que aproximadamente un 90% de las plantas en el UTC exhiban síntomas en comparación con aproximadamente un 65% para el estándar del criador y aproximadamente un 15% para la composición 17 + tratamiento estándar del criador. A los 90 DAT (cosecha), se espera que el 100% de las plantas en el UTC y del tratamiento estándar del criador exhiba síntomas en comparación con tan solo un 25% aproximadamente para la composición 17 + tratamiento estándar del criador. Estas diferencias probablemente serán estadísticamente significativas.

También se espera que no haya un efecto significativo en la cuenta de moscas blancas adultas por hoja por todo el período desde aproximadamente 30 días después del trasplante hasta el final de todos los tratamientos. Se cosecharán los frutos y se registrará la cantidad y el peso por lote. Además, se espera que ambos programas de tratamiento con insecticida incrementará significativamente los rendimientos en comparación con el UTC, en tanto la Composición 17 + tratamiento estándar del criador tendrá un rendimiento mayor en comparación con el tratamiento estándar del criador. Estas diferencias probablemente serán estadísticamente significativas.

Se espera que los resultados muestren que en lugar de matar a las moscas blancas, la Composición 17 repelerá a las moscas blancas que se alimentan sobre las plantas, impidiendo así el deterioro de los zarcillos de sandía causado por el virus de amarillamiento de las venas de calabaza.

Se condujo un experimento en el sudeste de los EE.UU. que era muy similar al ejemplo profético anterior. Específicamente, se trasplantaron plántulas de sandía en arena fina. Los tratamientos se dispusieron según un diseño de bloque completo randomizado con cuatro réplicas. Cada réplica consistía de 2 filas de 5 plantas separadas 0,91 m (36 pulgadas) entre sí, en un lote de 3,65 m (12 pies) dentro de cada fila. Había 3,05 m (10 pies) entre cada fila con un espacio de 3,05 m (10 pies) entre cada lote. Los tratamientos y programas de rociado se indican en la Tabla 14.

Tabla 14. Tratamientos, dosis y fechas de aplicación.

Tratamiento	Descripción	Dosis	Semana de aplicación ^{x, y}
1	Control no tratado		
2	Admire	10,5 oz /A	O
	Fulfill	2,75 oz/A	1,2
	Thionex	1,33 qt/A	3, 4, 5, 6
	Oberon	8,5 oz/A	7
3	Actigard 50WG	0,75 oz/A	A,C,E,G
4	Actigard 50WG	0,75 oz/A	C,E,G
	Admire	10,5 oz /A	O
	Fulfill	2,75 oz/A	1,2,
	Thionex	1,33 qt/A	3,4,5,6
	Oberon	8,5 oz/A	7
5	Cabrio	16 oz/A	C,E,G
	Bravo Weatherstik 6SC	2 pts /A	A,B,D
6	Cabrio 20EG	16 oz/a	C,E,G
	Bravo Weatherstik 6SC	2 pts /a	A,B,D
	Admire	10,5 oz /A	O
	Fulfill	2,75 oz/A	1, 2
	Thionex	1,33 qt/A	3, 4, 5, 6
	Oberon	8,5 oz/A	7
7	Admire	10,5 oz/A	O
	Fulfill	2,75 oz/A	1, 2
	Composición 17	2 qt/A	3,4,5,6,

(continuación)

Tratamiento	Descripción	Dosis	Semana de aplicación ^{x, y}
	Oberon	8,5 oz/A	7
8	Admire	10,5 oz/A	0
	Fulfill	2,75 oz/A	1
	Composición 17	2 qt/A	2, 4, 6
	Movento	5,0 oz/A	3
	Oberon	8,5 oz/A	5, 7
^y Fechas de aplicación de insecticidas: 0 = trasplante; 1 = 16 días después del trasplante (DATr); 2 = 22 DATr; 3 = 29 DATr; 4 = 36 DATr; 5 = 43 DATr; 6 = 50 DATr; 7 = 57 DATr ^x Otros rociados: en A = 8 DATr; B = 14 DATr; C = 21 DATr; D = 28 DATr; E = 35 DATr; F = 42 DATr; G = 49 DATr 1 oz/a es 7,41E-06 l/m ² 1 qt/a es 2,35E-04 l/m ²			

Se evaluó la calificación de la enfermedad de las plantas y de los frutos, después de la cosecha, según las escalas que se describieron previamente. Todos los tratamientos con insecticida excepto el tratamiento 8 dieron como resultado significativamente menos moscas blancas adultas que el control no tratado. Cada uno de los tres tratamientos de rotación de insecticidas diferentes evaluados para ninfas (2, 7 y 8) dio como resultado cantidades significativamente reducidas en el número total de ninfas en comparación con el control no tratado. Las calificaciones de severidad de la enfermedad para diversos tratamientos y un resumen de los datos para los frutos recolectados después de la cosecha se muestran en las Tablas 15 y 16, respectivamente.

10 Tabla 15. Calificación de la severidad de la enfermedad para el manejo del virus de venas amarillas de calabaza en sandía.

N° tratamiento	Calificación promedio de la enfermedad		
	42 días después del trasplante	58 días después del trasplante	64 días después del trasplante
1	0,15	1,91 b	3,36 ab
2	0,10	1,20 c	2,33 c
3	0,10	1,50 bc	3,22 b
4	0,11	0,90 c	2,16 c
5	0,33	1,90 b	3,63 ab
6	0,10	2,82 a	3,90 a
7	0,36	1,21 c	2,21 c
8	0,10	1,05 c	2,00 c
	0,4559	,0001	,0001
(Calificaciones de severidad de la enfermedad basadas en una escala de 0-5, donde 0 = ningún síntoma de deterioro de zarcillos y 5 = muerte de la planta.)			

Tabla 16. Resumen de los datos para los frutos

N° tratamiento	N° promedio de frutos por lote	Peso promedio de frutos por lote (lb)	Calificación de frutos (escala de 0-5)
1	13,5	154	1,93 ab
2	13,8	186	1,55 b
3	14,3	168	2,13 ab
4	18,0	249	1,82 ab
5	11,3	91	1,87 ab
6	12,5	143	2,26 a
7	15,0	209	0,71 c
8	13,3	160	2,42 a
P =	0,7025	0,5133	0,0001
*Las columnas sin letras o seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes al valor P indicado.			

Ejemplo 6Evaluación de la composición 17 para manejar la enfermedad causada por el virus Y de papa (PVY)I. Tratamientos.

- 5 En el otoño de 2009, se conducirá una prueba a campo para evaluar la eficacia de la Composición 17 en el manejo de la enfermedad causada por PVY transmitida por áfidos. Habrá tres tratamientos para la evaluación que se enumeran en la siguiente Tabla 17:

Tabla 17. Tratamientos y dosis (2)

Tratamiento	Dosis
No tratado (UTC)	
Tratamiento estándar del criador*	Véase más adelante
Tratamiento estándar del criador + Composición 17	Composición 17: 1,7 qt /a, cada 3-4 días

* El tratamiento estándar del criador se caracteriza de la siguiente manera:

Rociado una vez que se observan áfidos:

- 10 Assail 1,7 oz/a, aproximadamente el 17 de julio;
 Beleaf 2,8 oz/a, aproximadamente el 30 de julio;
 Fulfill 5,5 oz/a, aproximadamente el 3 de agosto;
 Provado 3,8 oz/a, aproximadamente el 18 de agosto;
 Assail 1,7 oz/a, aproximadamente el 30 de agosto;
 15 Monitor 1 qt/a, aproximadamente el 20 de septiembre

1 oz/a es 7,41E-06 l/m²

1 qt/a es 2,35E-04 l/m²

II. Tamaño del lote.

Dimensiones:

- 20 - filas de 24 pies X fila de 36" (4 filas/ lote) = 50,1 m² (540 pies²) / lote
 - 50,1 m² (540 pies²) / lote X 48 lotes
 - réplicas experimentales separadas por 3, caminos de 6,1 m (20')
 - tamaño total del experimento = 2428 m² (0,6 acres)

Cultivar:

- 25 Las filas de tratamiento consistirán de filas de plantas de *S. tuberosum* sin virus.

III. Transmisión de PVY

La transmisión del virus Y de papa se establecerá por la alimentación de los áfidos. Los áfidos se introducirán sobre las plantas después de la germinación.

III. Evaluaciones de los tratamientos.

- 30 Se determinará la cuenta de áfidos por planta sobre todo el período. La incidencia de PVY se evaluará mensualmente por conteo de todas las plantas sintomáticas y su posición relativa en cada lote experimental. El rendimiento total por lote se determinará al concluir el experimento en cada lote.

IV. Resultados esperados.

- 35 Se espera que no habrá una diferencia significativa en el efecto de tratamiento en la cuenta de áfidos por planta sobre todo el período para todos los tratamientos.

- También se espera que a los 30 días aproximadamente después de la introducción de los áfidos, aproximadamente un 5% de las plantas en el UTC y con el tratamiento estándar del criador exhiban síntomas de PVY, en comparación con plantas que no muestran síntomas en los lotes tratados con la Composición 17. A los 60 días, se espera que aproximadamente un 20% de las plantas en el UTC y con el tratamiento estándar del criador exhibirán síntomas en comparación con un 2% aproximadamente para el tratamiento con la composición 17. A los 90 días, se espera que aproximadamente un 35% de las plantas en el UTC y con el estándar del criador exhiban síntomas en comparación con un 5% aproximadamente para los lotes tratados con la composición 17.
- 40

Se espera que los resultados muestren que en lugar de matar a los áfidos, la Composición 17 repelerá a los áfidos que se alimentan sobre las plantas, impidiendo así la enfermedad causada por el virus Y de papa.

- 45 V. Resultados reales de una prueba similar.

Se condujo un estudio con papa que consiste de cuatro tratamientos, indicados más adelante en la Tabla 18, y un control replicado cuatro veces en un diseño de bloque completo randomizado. Los lotes de tratamiento individuales eran de cuatro filas de ancho por 25 pies de longitud separados por caminos de 5 pies. El experimento se estableció usando semillas de papa G2 cortadas a máquina de *Solanum tuberosum* L., Cv: "Russet Burbank." Se contaron periódicamente los áfidos de papa provenientes de poblaciones naturales y áfidos verdes del durazno introducidos en el centro de dos filas de cada lote de prueba individual 54 días después de la siembra. Los insecticidas se aplicaron 61 días después de la siembra. Se condujeron pruebas de ELISA en cinco plantas por lote seleccionadas aleatoriamente antes y 30 días después de la aplicación del insecticida para determinar la presencia del virus Y de papa (PVY).

Tabla 18. Listado de tratamientos

N° tratamiento	Tratamiento	Dosis/acre
1	Control no tratado (UTC)	
2	Composición 17	32 oz.
3	Composición 17	64 oz.
4	Composición 17	96 oz.
5	BELEAF + NIS	2,8 oz.; 0,25% V/V

La menor cantidad total acumulada de áfidos verdes del durazno después de las aplicaciones de insecticida se registró en el T5 (Beleaf). La cantidad acumulada de áfidos después de la aplicación del insecticida para los tres tratamientos con la Composición 17 disminuyó con el incremento de la dosis del tratamiento y la menor cantidad se observó a la dosis más alta (T4). La cantidad acumulada de áfidos para T2 y T3 no era diferente de uno en el UTC.

Al igual que con los áfidos verdes del durazno, la cantidad acumulada de áfidos de papa después de la aplicación del insecticida para los tres tratamientos con la Composición 17 disminuyó con el incremento de la dosis del tratamiento y la menor cantidad se observó a la dosis más alta (T4). La menor cantidad total acumulada de áfidos después de las aplicaciones del insecticida se registraron en el T5 (Beleaf). Sin embargo, esta cantidad no era significativamente diferente de la observada con el T4 (la dosis más alta de la Composición 17). La cantidad acumulada de áfidos para T2 (dosis más baja de la Composición 17) después de la aplicación no era diferente de la observada en el UTC.

No se encontró infección por PVY a la emergencia de las plantas en ninguno de los lotes. Esto indicó que el material de semillas no presentaba en general ninguna infección detectable. La toma de muestras para el ELISA a los 30 días después del tratamiento con el insecticida indicó que T1 (UTC), T2 y T3 presentaban un 25% de infección por PVY. La dosis alta de la Composición 17 redujo el porcentaje de infección por PVY al 15%. Beleaf (T5) era el único tratamiento sin un nivel detectable de infección en la última prueba con el ELISA.

Ejemplo 7

Prueba de laboratorio para la actividad de composiciones basadas en extractos vegetales

Este ejemplo proporciona una prueba de laboratorio indicativa de la actividad de la composición formulada C16 basada en extractos vegetales. C16 contiene un 25% de C11 como ingrediente activo, 35% de un aceite vegetal como vehículo y 40% de otro vehículo / solvente, emulsionante y aplicador.

C16 se evaluó en pruebas iniciales que eran ensayos de microtitulación de alto rendimiento, basados en plantas. Los blancos incluyen:

- Blatella germanica* (Orthoptera: Ninfas de cucaracha alemana),
- Musca domestica* (Diptera: Pupas/adultos de mosca doméstica),
- Tetranychus urticae* (Acari: arañuelas bimotoeadas sobre discos de hojas),
- Spodoptera exigua* (Lepidoptera; huevos/larvas de oruga militar de remolacha sobre una dieta artificial)
- Diabrotica undecimpunctata* (Coleoptera; huevos/larvas de escarabajo manchado del oeste de pepino sobre dieta artificial) y
- Caenorhabditis elegans* (cultivo de edades mixtas de gusanos de vida libre en una suspensión líquida).

Los blancos se usaron en pruebas con una dilución en serie de C16 comenzando con una solución en agua al 3% v:v. Se corrió una placa de control química para cada ensayo blanco en cada fecha de experimentos.

Para el ensayo con la oruga militar de remolacha, se usaron huevos de oruga como "insecto" blanco. Los huevos se mantuvieron y sincronizaron temporalmente, luego se lavaron, se esterilizaron y se suspendieron en una solución de huevo:agar. Las soluciones de prueba diluidas en serie, C16 en agua, se depositaron sobre la superficie de la dieta artificial en un formato de placas de 96 cavidades y se secaron. Los huevos se colocaron encima de la solución de prueba y luego se secaron rápidamente bajo aire forzado. Las placas se sellaron por calor con una película Mylar

transparente perforado y se incubaron a 28° C. La mortalidad se evaluó después de cinco días. Los compuestos ovicidas dieron como resultado huevos muertos. La actividad larvícida se evaluó como contacto (neonatos pequeños muertos) o intoxicación (muerte, crecimiento achaparrado, interrupción de la muda, etc).

En el ensayo de alto rendimiento, la mortalidad se calificó visualmente usando un índice donde una calificación de:

- 5 1 - indica 100% de mortalidad (activo) y una calificación de 4 indicaba crecimiento igual al control no tratados (inactivo).
- 2 - indica menos del 100%, pero más del 50% de mortalidad.
- 3 - indica que había menos del 50%, pero más del 10% de mortalidad.

10 La Figura 4 muestra la actividad relativa de C16 en cuanto a orden de sensibilidad (por ejemplo, *C. elegans* era más sensible). Las diluciones en serie del control químico dieron como resultado una respuesta a la dosis. Los datos ilustran que C16 es eficaz para el control de huevos de la oruga militar de remolacha en el ensayo de deposición en laboratorio.

Ejemplo 8

15 Estudio en laboratorio de la actividad de los componentes individuales de una composición basada en una mezcla sintética contra la oruga militar de remolacha

20 La potencia de los ingredientes activos individuales en una composición basada en una mezcla sintética C13 se estimó usando un ensayo cuantitativo de huevos de oruga, similar al ensayo de selección descrito en la presente. C13 contiene un 25% de C1 como ingrediente activo, 37,5% de vehículo (aceite vegetal, en esta formulación), 37,5% de otro vehículo / solvente, emulsionante y aplicador (véanse las Tablas 3 y 4 para las composiciones de C1 y C13, respectivamente).

Objetivo del estudio

25 El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de la composición basada en una mezcla sintética C13 y cada uno de sus terpenos primarios contra huevos de lepidóptera (*Spodoptera exigua*) en un ensayo de laboratorio que imita la actividad de contacto sobre una superficie de hoja en el campo. Esto se realizó estimando el valor de LC₅₀ del solvente/vehículo (en este caso, aceite vegetal) y los tres terpenos primarios solos, y comparando dichos valores con el valor estimado de LC₅₀ de C13.

Procedimiento

Ensayo LC de deposición con contacto directo

30 Un requisito del modelo Probit usado para estimar la LC₅₀ es que debería haber una respuesta a la dosis con dos dosis por encima del 50% de mortalidad y dos dosis por debajo del 50%. Debido a su solubilidad, no era posible obtenerlas con una solución pura de aceite o terpenos de modo que se condujo una serie de ensayos preliminares para hallar un vehículo adecuado, donde las soluciones de prueba fueran compatibles con los terpenos y el vehículo. Para obtener una emulsión estable de terpenos individuales que se pudiera pipetear a un rango de concentraciones adecuado, se decidió usar un diluyente universal que contiene Tween™ 81 0,25%. Se diluyeron soluciones madre de C13 (véase la Tabla 4, que incluye la mezcla simulada C1 (Tabla 3)) a una concentración de partida de 25% v:v en agua desionizada que contiene Tween™ 81 0,25%.

Tratamientos evaluados:

- 40 1. α-terpineno al 10%, diluida en Tween 81 0,25%
2. d-limoneno al 3%, diluida en Tween 81 0,25%
3. p-cimeno al 3,75%, diluida en Tween 81 0,25%
- (Las concentraciones anteriores representan aproximadamente un 25% de las concentraciones halladas en el extracto vegetal natural de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* para cada terpeno, ya que el producto final es un concentrado emulsionable al 25%).
- 45 4. C13 al 25% (a concentraciones mayores los efectos son demasiado fuertes como para distinguir diferencias)
5. El vehículo se evaluó al 45,75% (la concentración total hallada en C13 (8,25% en el ingrediente activo (también denominado "ingrediente activo" o "ia" en otra parte en la presente) más 37,5% en el producto), diluida en Tween 81 0,25%.
6. Control positivo: Javelin WG (*Bacillus thuringiensis*).
7. Control negativo (blanco): Tween 81 0,25%.

50 Las soluciones madre se transfirieron a placas para microtitulación de 96 cavidades profundas. Se introdujeron 1,4 ml de cada solución madre en las cavidades de 2 ml de la fila superior de la placa de cavidades profundas (Fila A; cavidades 1-12, véase la Tabla 15). Luego se usó una pipeta digital Matrix de 12 canales para agregar 700 ul de Tween 81 0,25% en agua desionizada (DI H₂O) a las cavidades remanentes (Filas B-H; 1-12). Se usó la pipeta de 12 canales para efectuar las diluciones en serie mezclando, aspirando y luego distribuyendo 700 ul de cada solución madre de la fila A a los 700 ul de diluyente adjuntos en la fila B. Este procedimiento se repitió siete veces para

obtener una concentración final de ocho muestras diluidas en serie al 50% que contienen 700 µl.

Las concentraciones relativas evaluadas para cada una de las 5 sustancias de prueba y los controles se indican en la Tabla 19.

Tabla 19. Concentraciones relativas evaluadas para cada una de las 5 sustancias de prueba y los controles

Fila	α -terpineno %	d-limoneno %	p-cimeno %	C13 %	Vehículo	Otro vehículo / solvente, emulsionante y aplicador/aglutinante
A	10	3	3,75	25	45,75	1000
B	5	1,5	1,87	12,5	23,75	500
C	2,5	0,75	0,94	6,25	11,87	250
D	1,25	0,37	0,47	3,125	5,94	125
E	0,625	0,18	0,23	1,56	2,97	62,5
F	0,31	0,93	0,12	0,78	1,48	31,2
G	0,16	0,47	0,06	0,39	0,74	15,6
H	0,78	0,23	0,03	0,195	0,37	7,80

Después se empleó una pipeta Matrix de ocho canales para mezclar, aspirar y distribuir las ocho diluciones en serie de la placa de cavidades profundas en una placa de 96 cavidades rotulada que contiene una dieta artificial basada en germen de trigo/caseína. Se aspiraron alícuotas que contienen 240 µl de cada dilución y se distribuyeron 40 µl por la superficie en seis cavidades de la placa de microtitulación que contiene 200 µl de dieta artificial/cavidad. Se evaluaron dos muestras en cada placa con una muestra en las filas A a H—columnas 1 a 6, y la segunda muestra en las cavidades A a H, columnas 7 a 12. Las últimas dos muestras en cada ensayo contienen el estándar Javelin y Tween 0,25% en agua DI como controles no tratados.

A continuación, las muestras se secaron bajo aire forzado a temperatura ambiente. Esto deposita una película delgada del tratamiento sobre la superficie de la dieta de manera muy similar a la aplicación de una solución de rociado sobre la superficie de una hoja. Una vez que se secaron las placas, se colocaron huevos en cada cavidad usando una pipeta Matrix que contenía 5-10 huevos de oruga sincronizados temporalmente suspendidos en 20 µl de una solución de agar al 0,1%. Esto rehidrata la película de la superficie y luego se secó el huevo:agar bajo aire forzado, una segunda vez. Una vez seca la solución de agar, las placas se sellaron al calor con una película Mylar perforada se sella los insectos en la cavidad, pero permite el intercambio de gases. Las placas se incubaron a 28°C con un ciclo de luz:oscuridad de 16:8. Después de cinco días, se registró la cantidad de insectos vivos en cada fila. La mortalidad se registró como la cantidad de muertes sobre la cantidad tratada y se expresó como el porcentaje de mortalidad corregido para el control. Los valores de LC₁₀, LC₅₀ y LC₉₀ se calcularon usando la respuesta natural e intervalos de confianza del 95%.

Resultados

Los resultados se resumen en la Figura 5 y en la Tabla 20.

Tabla 20. Valores estimados de LC₅₀ cuando las muestras se corrieron como un juego anidado usando un análisis Probit, calculando la pendiente y los intervalos de confianza del 95%.

Tratamiento	Directo					
Concentración inicial	LC ₅₀ promedio	Desv. est.	LC ₅₀ estimada	Límites	Pendiente	Valor g
α -terpineno 10%	4,336	2,13	4,776	3,847 a 6,209	2,150+-0,122	0,048
d-limoneno 3,00%	2,093	1,48	1,905	1,524 a 2,553	2,160+-0,136	0,063
p-cimeno 3,75%	1,539	1,14	2,682	1,635 a 6,261	1,371+-0,084	0,139
C13 25%	1,167	0,76	0,998	0,820 a 1,207	2,489+-0,111	0,04
Vehículo 45,75 %	3,082	1,46	2,918	2,156 a 3,933	2,282+-0,142	0,076

En la Tabla 21 se muestra la actividad relativa de los componentes individuales (AIs) en comparación con C13.

Tabla 21. Actividad relativa de los componentes individuales en comparación con C13

Compuesto	%	LC 50	Solución 1% % en el tanque	Dilución
C13		0,998		
α -terpineno	10	4,776	0,1	48X
d-limoneno	3	1,905	0,03	64X
p-cimeno	3,75	2,682	0,0375	72X
Vehículo	45,75	2,918	0,4575	6X

Discusión

La mezcla completa de C13 era significativamente más letal que los componentes individuales, con un valor estimado de LC₅₀ del 0,998% y un IC no superpuesto de los 95% de 0,820 a 1,207.

- 5 Los ingredientes activos en C13 son una mezcla de terpenos y vehículo cuya actividad combinada es una función de sus proporciones relativas en la mezcla. Por ejemplo, la proporción relativa de α -terpineno en C13 es un 10% del total. El valor estimado de LC₅₀ de la mezcla C13 es del 0,998%. Si el α -terpineno representa un 10% de esta actividad, esto se traduce en un valor de LC₅₀ de tan solo un 0,0998%. Por consiguiente, el 10% de α -terpineno en LC₅₀ es significativamente más activo como componente en la mezcla dado que cuando se usa α -terpineno solo el valor de LC₅₀ se estimó en un 4,77%. El α -terpineno en la mezcla es 48 veces más activo que cuando se evalúa solo.

- Se observa un patrón similar d-limoneno y p-cimeno. Cuando se evalúan solos, la concentración letal de d-limoneno y p-cimeno se estimaron como un 1,9% y 2,68%, respectivamente. La proporción relativa de estos dos terpenos en la mezcla C13 es del 3% y 3,75%, respectivamente. Sobre la base del valor estimado de LC₅₀ para C13, el 0,3% asociado con el d-limoneno era 64 veces más potente en la mezcla. La proporción del p-cimeno en la mezcla era 72 veces más potente en la mezcla que solo. Estos datos indicaban que la eficacia de los ingredientes activos en la mezcla eran 40 a 70 veces más activos que los componentes individuales solos.

- El valor de LC₅₀ del aceite vegetal es del 2,9% y C13 está compuesta por 47,5% de aceite vegetal, luego el valor proyectado de LC₅₀ para el aceite vegetal en C13 es de $0,475 \times 0,998 = 0,474\%$. Parece que el aceite vegetal se comporta de la misma manera cuando está solo que cuando está en la mezcla. Se considera que el aceite vegetal solamente tiene un modo de acción físico.

Conclusiones

Con respecto al extracto vegetal, los datos parecen sustentar el hecho que la eficacia de C13 depende de la actividad de los tres terpenos combinados.

Ejemplo 9Control de oruga del melón en calabaza

- Se sembró calabaza en tierra Rockdale en la parte sudeste de los EE.UU. Se empleó un diseño de bloque completo randomizado ("RCB") para proveer 4 réplicas para cada uno de ocho tratamientos que comprenden un tamaño de lote de 2 filas, 30 pies de longitud. La aplicación de todos los tratamientos se inició después de la aparición de las orugas de melón sobre la calabaza. Todos los insecticidas se aplicaron a las hojas en cuatro fechas: 26 de abril, 3 de mayo, 13 de mayo y 21 de mayo usando un rociador de mochila con dos toberas por fila a 30 psi que suministran 70 gpa. No se observó fitotoxicidad con ninguno de los tratamientos. La evaluación de los tratamientos se condujo 24 hs después de cada aplicación el 26 de abril, el 3 de mayo, el 13 de mayo y el 21 de mayo verificando cuidadosamente 10 plantas seleccionadas al azar de cada lote de tratamiento por la presencia de larvas de oruga del melón. El daño ocasionado por la alimentación de la oruga del melón se evaluó calificando visualmente plantas de calabaza en un lote sobre una escala de 0 a 6, donde 0 representa las plantas con más de un 80% de daño y 6 representa plantas sin daños. Se registró la cantidad de frutos comercializables cosechando todos los frutos de 10 plantas/lote seleccionadas al azar de tratamiento. Los datos fueron analizados con ANOVA y en la separación de medias se usó la prueba de rangos múltiples de Duncan (DMRT).

- Todos los tratamientos con insecticida redujeron significativamente la cantidad de larvas de oruga del melón sobre las plantas de calabaza en comparación con el control no tratado (Tabla 18). Por lo tanto, los tratamientos con insecticida incrementaron significativamente la calidad del follaje de calabaza al reducir los daños ocasionados por la alimentación cuando se comparaban con el control no tratado (Tabla 22). Las cantidades promedio de frutos/10 plantas de calabaza también eran significativamente mayores en las plantas tratadas que en las plantas control no tratadas.

Tabla 22. Control de oruga del melón en calabaza

Tratamiento	Dosis, oz/acre	Cantidad promedio de orugas de melón por planta de calabaza						Calificación del daño ^z	N° frutos/10 plantas ^x
		20 de abril	27 de abril	4 de mayo	14 de mayo	22 de mayo	Media		
Control		1,05a	3,05a	3,80a	2,40a	3,60a	2,70a	3,25b	4,75b
Rimon	12,0	1,00a	0,55bc	0,35b	0,25b	0,10b	0,45b	5,38a	15,25a
C16	32,0	0,20b	0,05d	0,00c	0,00b	0,05b	0,06e	5,50a	14,25a
Coragen	5,1	0,70ab	0,65b	0,10bc	0,10b	0,00b	0,31b-d	6,00a	14,00a
Radiant	7,0	0,55ab	0,20cd	0,00c	0,00b	0,00b	0,15de	6,00a	13,25a
Avaunt	3,5	0,75ab	0,20cd	0,00c	0,00b	0,00b	0,19c-e	6,00a	13,75a
Synapse	3,0	1,00a	0,70b	0,05c	0,05b	0,00b	0,36bc	5,75a	16,50a
Alverde	16,0	0,65ab	0,65b	0,25bc	0,15b	0,05b	0,35bc	5,50a	13,25a

Las medias en una columna seguidas por la misma letra no difieren significativamente ($P > 0,05$; DMRT).
^z Calificada visualmente sobre una escala de 0 - 6, donde 0 es para plantas con hojas severamente dañadas y 6 es para plantas sin daños por la alimentación.
^x Al final de la estación, se recolectaron todos los frutos comercializables de 10 plantas/lote seleccionadas al azar.
 1 oz/a es 7,41E-06 l/m²

Ejemplo 10Control de cotorritas de la uva*Procedimientos*

5 Se realizó un estudio de una población subyacente de cotorritas de la uva (LH), *Erythroneura bigemina*. Se efectuó una sola aplicación.

Se emplearon seis tratamientos para la evaluación que se enumeran en la siguiente Tabla 23. Se efectuaron seis evaluaciones de LH mediante recuento y registro de la cantidad de saltarillas por hoja para una muestra de 5 hojas por lote seleccionadas al azar (viña).

Tabla 23. Tratamientos y dosis (1)

N° tratamiento	Descripción	Dosis
N° 1	Control no tratado (UTC)	
N° 2	C13	2 qt/a
N° 3	C13	3 qt/a
N° 4	C13	3 qt/a
N° 5	C13	4 qt/a
N° 6	Estándar (Provado 1,6F (Imidacloprida))	3 qt/a

10

Después de un recuento previo del 0 DAT (día después del tratamiento), se efectuaron evaluaciones a los 3 DAT, 7 DAT, 14 DAT, 21 DAT y 28 DAT. La cantidad de ninfas de cotorritas alcanzó su valor pico alrededor de 20 días después del tratamiento. Los resultados de estas evaluaciones se presentan en la Tabla 24.

Tabla 24. Cantidad de ninfas de cotorritas por hoja

	0 DAT	3 DAT	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT
N°1, no tratado	13,8a	15,3a	25,8a	53,6a	60,8a	13,1a
N° 2, C13	11,6a	2,0b	11,2ab	23,7b	35,9b	5,7bc
N° 3, C13	9,9a	1,5b	2,3b	8,9bc	14,0bc	4,1bc
N° 5, C13	11,2a	1,5b	4,8b	20,6bc	25,8b	5,9b
N° 6, estándar	10,9a	0,3b	0,0b	0,0c	0,0c	0,5c

15 Se efectuaron evaluaciones de la fitotoxicidad en cada evaluación LH de post-aplicación, comenzando a los 3 DAT y terminando a los 28 DAT. La escala usada para documentar la fitotoxicidad correspondía al protocolo: una escala de 0-10, donde 0 = sin daños y 10 = daño total del árbol. Los resultados de estas evaluaciones se presentan en la Tabla

25.

Tabla 25. Cantidad de hojas con presencia de cotorritas de las 5 hojas

	0 DAT	3 DAT	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT
N°1, no tratado	5,0a	5,0a	5,0a	5,0a	5,0a	5,0a
N° 2, C13	5,0a	4,0ab	3,8ab	5,0a	5,0a	4,8ab
N° 3, C13	5,0a	3,5ab	3,0b	5,0a	5,0a	4,8ab
N° 4, C13	5,0a	2,5bc	4,0ab	5,0a	5,0a	3,8b
N° 5, C13	5,0a	3,0b	2,8b	5,0a	5,0a	4,8ab
N° 6, estándar	5,0a	1,0c	0,0c	0,0b	0,0b	1,5c

Resultados

- 5 En resumen, cuando se comparan con un control no tratado, los resultados anteriores indican que C13 permite controlar significativamente la cotorrita de la uva (*Erythroneura bigemina*).

Ejemplo 11Control de arañuelas bimoteadas en almendras**Procedimientos**

- 10 Este estudio en almendras se condujo en un huerto de almendros comercial ubicado en el oeste de los EE.UU. El estudio en almendras recibió una aplicación al voleo (véase la Tabla 10 por los detalles de todos los tratamientos) con un rociador Airblast FMC montado a un tractor a 156,20 GPA. En los sublotos de la prueba en almendras se evaluó el control de arañuelas bimoteadas, *Tetranychus urticae*. Se condujo A pre-aplicación evaluación al 0 DAT, seguido por evaluaciones a los 3 DAT, los 7 DAT, los 14 DAT, los 21 DAT, los 28 DAT y los 35 DAT.

- 15 Tabla 26. Tratamientos y dosis (2)

N° tratamiento	Descripción	Dosis
N° 1	Control no tratado (UTC)	
N° 2	C13	2 qt/a
N° 3	C13	3 qt/a
N° 4	C13	4 qt/a
N° 5	Estándar (Fujimite 5EC (Fenpiroximato))	2 qt/a

- 20 Todos los sublotos fueron evaluados por huevos, ácaros inmaduros y adultos de arañuelas bimoteadas. Las evaluaciones se basaron en la selección de un total de 10 hojas por réplica. Las muestras se colocaron en bolsas marrones rotuladas sobre hielo azul. Las hojas se llevaron al laboratorio donde eran cepilladas sobre una placa de vidrio claro con superficie pegajosa. La placa de vidrio se colocó luego sobre una plantilla de intersección de punto circular compuesta por puntos que representaban un diez por ciento del área de superficie total. Esta plantilla se colocó debajo de un microscopio binocular, donde se contaron y se registraron las arañuelas bimoteadas o huevos vivos que tocaban un punto negro sobre la hoja de intersección de punto circular. Esto permitió obtener la cantidad promedio de ácaros o huevos vivos por hoja en base al cepillado de diez hojas por réplica.
- 25 Los datos recolectados se ingresaron luego en la computadora y fueron sometidos a un análisis de varianza de dos vías completo con una prueba de rangos múltiples de Duncan (DMRT) al 5% de nivel de probabilidad. Los datos representan la cantidad promedio de huevos de ácaros o de ácaros móviles por hoja por réplica y se promedian cuatro réplicas por tratamiento. Cualesquiera dos medias que no son seguidas por la misma letra son consideradas significativamente diferentes entre sí. Además, los lotes fueron evaluados por las lesiones de las plantas debidas a la aplicación del material de prueba. Esta evaluación tuvo lugar a los 7 DAT. Los almendros fueron evaluados por los efectos de fitotoxicidad sobre una escala de 0 a 100, donde 0 = sin lesiones a 100 = muerte o necrosis de toda la planta.
- 30

Resultados

- 35 Los recuentos de pretratamiento indicaron que la población de ácaros se acercaba al umbral económico para el tratamiento. En la evaluación de los 3 DAT todos los tratamientos exhibieron una disminución de los huevos y de las formas móviles de los ácaros, en tanto la población no tratada continuó aumentando. Esta tendencia avanzó hasta la evaluación de los 35 DAT. En las Tablas 27 a 30 se muestran las cantidades de huevos de ácaros por cada 10

hojas, las cantidades de ácaros juveniles por cada 10 hojas, las cantidades de ácaros adultos por cada 10 hojas y las cantidades de ácaros móviles por cada 10 hojas, respectivamente, para cada punto de observación. Tal como se muestra, todos los tratamientos proporcionaban una buena supresión de ácaros y huevos vivos. Además, todos los tratamientos eran estadísticamente iguales en cuanto a su control y superiores al control no tratado.

5

Tabla 27. Cantidades promedio de huevos de ácaros por cada 10 hojas

	0 DAT	3 DAT	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT	35 DAT
N°1, no tratado	11,5a	11,25a	12,25a	0,0a	10,0a	8,25a	7,5a
N° 2, C13	11,0a	5,5b	2,0b	0,0a	0,0b	0,0b	0,0b
N° 3, C13	11,5a	6,0b	2,5b	0,0a	0,0b	0,25b	0,75b
N° 4, C13	11,25a	6,5b	1,0b	0,0a	0,0b	0,5b	0,0b
N° 5, estándar	10,75a	5,75b	0,75b	0,0a	0,25b	0,5b	0,25b

Tabla 28. Cantidades promedio de juveniles de ácaros por cada 10 hojas

	0 DAT	3 DAT	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT	35 DAT
N°1, no tratado	8,0a	13,5a	9,0a	7,0a	7,75a	8,5a	5,75a
N° 2, C13	8,0a	7,0b	1,0b	0,5b	0,0b	0,0b	0,0b
N° 3, C13	8,0a	7,0b	0,0b	0,75b	0,0b	0,25b	0,5b
N° 4, C13	8,75a	6,25b	0,25b	1,25b	0,0b	0,0b	0,25b
N° 5, estándar	8,0a	6,5b	0,25b	2,5b	0,5b	0,25b	0,0b

Tabla 29. Cantidades promedio de adultos de ácaros por cada 10 hojas

	0 DAT	3 DAT	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT	35 DAT
N° 1, no tratado	3,0a	12,5a	8,0a	8,0a	2,25a	1,0a	2,75a
N° 2, C13	4,5a	6,75b	0,5b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0a
N° 3, C13	2,5a	7,0b	0,0b	0,5b	0,0b	0,0b	0,0a
N° 4, C13	3,25a	7,5b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0a
N° 5, estándar	3,75a	8,25b	0,0b	0,25b	1,0b	0,0b	0,0a

Tabla 30. Cantidades promedio de ácaros móviles por cada 10 hojas

	0 DAT	3 DAT	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT	35 DAT
N° 1, no tratado	11,0a	25,75a	15,0a	15,0a	10,25a	10,0a	8,5a
N° 2, C13	12,5a	13,75b	0,5b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
N° 3, C13	10,5a	13,75b	0,0b	0,0b	0,0b	0,25b	0,5b
N° 4, C13	12,0a	13,75b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,25b
N° 5, estándar	11,75a	14,75b	0,0b	0,0b	0,0b	0,25b	0,0b

10 En la evaluación a los 42 DAT comenzó a observarse un deterioro en las poblaciones de ácaros y huevos vivos en el control no tratado. Sin embargo, el aumento de la población en la evaluación a los 60 DAT. Nuevamente, todos los tratamientos proporcionaron una supresión y un control aceptables de los ácaros y huevos hasta la evaluación de 60 DAT. No se observó fitotoxicidad en los almendros durante este experimento.

En resumen, cuando se comparan con un control no tratado, los resultados anteriores indican que C13 permite controlar eficazmente a las arañas bimotoeadas.

15 Ejemplo 12

Control de la araña del pacífico en duraznos

Procedimientos

Se empleó una sola aplicación a lotes con un solo árbol en un huerto de duraznos. La aplicación se efectuó según los procedimientos descritos en el Ejemplo 11 (véase la Tabla 31 por los detalles de todos los tratamientos).

Tabla 31. Tratamientos y dosis (3)

N° tratamiento	Descripción	Dosis
N° 1	Control no tratado (UTC)	
N° 2	C13	2 qt/a
N° 3	C13	3 qt/a
N° 4	C13	4 qt/a
N° 5	Estándar (Acramite (Bifenazato))	1 qt/a

- 5 Se tomaron muestras de veinticuatro hojas por árbol para los ácaros, comenzando al 0 DAT. Se efectuaron evaluaciones adicionales a los 3, 7, 14, 21 y 28 DAT. Después de cepillar los ácaros sobre placas de vidrio claro cubiertas con aceite mineral, se efectuó un recuento de todas las etapas fisiológicas bajo microscopio de disección en tres secciones por 12 cada sección de plantilla tipo torta, de modo que las cuentas de ácaros se informan como el equivalente de cada seis hojas. Si estaban presentes, se efectuó un recuento y análisis de predadores. Todos los
- 10 predadores registrados en este estudio eran ácaros predadores, aunque ocasionalmente había trips al comienzo de la evaluación a los 14 DAT.

La fitotoxicidad se evaluó dos veces, a los 7 DAT y 14 DAT. Se usó una escala de 0-10, donde 0 = sin efectos fitotóxicos sobre las hojas y 10 = 100% del árbol con daño total de las hojas.

Resultados

- 15 En las Tablas 32 a 35 se muestran las cantidades de huevos de ácaros por cada 24 hojas, las cantidades de ácaros juveniles por cada 24 hojas, las cantidades de ácaros adultos por cada 24 hojas y las cantidades de predadores por cada 24 hojas, respectivamente, para cada punto de observación. Tal como se muestra, todos los tratamientos proporcionaban una buena supresión de ácaros vivos, huevos de ácaros y predadores. Además, todos los tratamientos químicos eran estadísticamente iguales en cuanto a su control y superiores al control no tratado.

20 Tabla 32. N° promedio de huevos de ácaros por cada 24 hojas

	0 DAT	3 DAT	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT
N° 1, no tratado	9,0a	14,0a	17,0a	14,3a	12,3a	10,5a
N° 2, C13	6,3ab	2,0b	0,0b	0,8b	3,0b	2,3b
N° 3, C13	5,0b	1,8b	1,0b	0,5b	0,8b	6,3ab
N° 4, C13	6,0ab	2,3b	0,0b	0,8b	2,5b	2,8b
N° 5, estándar	6,5ab	0,8b	0,0b	0,0b	0,5b	0,5b

Tabla 33. N° promedio de juveniles de ácaros por cada 24 hojas

	0 DAT	3 DAT	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT
N° 1, no tratado	8,8a	16,0a	20,0a	22,5a	16,8a	13,8a
N° 2, C13	7,5a	0,3b	0,0b	0,3b	1,3b	2,5b
N° 3, C13	6,3a	0,8b	1,5b	0,8b	0,0b	4,3ab
N° 4, C13	6,5a	1,8b	0,3b	0,0b	1,8b	2,3b
N° 5, estándar	8,0a	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,8b

Tabla 34. N° promedio de ácaros adultos por cada 24 hojas

	0 DAT	3 DAT	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT
N° 1, no tratado	4,3a	6,5a	13,3a	12,3a	10,8a	10,0a

N° 2, C13	3,0ab	0,3b	0,0b	0,3b	1,0b	2,5a
N° 3, C13	2,0ab	0,8b	1,0b	0,0b	0,5b	6,3a
N° 4, C13	1,8b	1,0b	0,0b	0,0b	1,5b	3,5a
N° 5, estándar	3,3ab	0,0b	0,0b	0,0b	0,3b	0,5a

Tabla 35. N° promedio de huevos de ácaros por cada 24 hojas

	0 DAT	3 DAT	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT
N° 1, no tratado	4,3a	6,5a	13,3a	12,3a	10,8a	10,0a
N° 2, C13	3,0ab	0,3b	0,0b	0,3b	1,0b	2,5a
N° 3, C13	2,0ab	0,8b	1,0b	0,0b	0,5b	6,3a
N° 4, C13	1,8b	1,0b	0,0b	0,0b	1,5b	3,5a
N° 5, estándar	3,3ab	0,0b	0,0b	0,0b	0,3b	0,5a

En resumen, cuando se comparan con un control no tratado, los resultados anteriores indican que C13 permite controlar muy eficazmente las arañuelas del pacífico.

Ejemplo 13

5 Control del psílido asiático de los cítricos

Procedimientos

Se empleó una sola aplicación a árboles cítricos. Cada rama se roció con las soluciones de tratamiento hasta escurrimiento usando un atomizador manual. En la Tabla 36 se muestran los detalles de cada tratamiento.

Tabla 36. Tratamientos y dosis (4)

N° tratamiento	Descripción	Dosis
N° 1	Control no tratado (UTC)	
N° 2	C13	4 qt/a
N° 3	C13	2 qt/a
N° 4	Mezcla de tanque	(C13 2 qt/a + aceite mineral 5 gal/a)
N° 5	Estándar (Danti 2,4EC (Fenprotrina))	1 pt/a
	1 qt/a es 2,35E-04 l/m ²	

10

Los adultos del psílido asiático de los cítricos (ACP) se evaluaron mediante el procedimiento de golpes. Específicamente, se golpea un rama de cada árbol cítrico de muestra usando una pieza de tubo de PVC para hacer caer a todos los psílicos que estuvieran presentes sobre un cartón. Luego se registra la cantidad de psílicos sobre los cartones (así como cualquier otro insecto). Los trips solamente se contaron una vez después de la aplicación, debido a la caída de pétalos de las flores que causa la caída de los trips de los árboles cítricos.

15

Resultados

La Tabla 37 muestra la cantidad de psílicos adultos por rama de duraznero en cada punto de observación.

Tabla 37. Cantidades promedio de psílicos adultos por rama

	0 DAT	3 DAT	7 DAT	21 DAT	33 DAT	49 DAT
N° 1, no tratado	6,3a	6,0a	5,5b	3,1a	2,2a	4,7a
N° 2, C13	7,7a	3,1a	2,2b	3,6a	1,8ab	3,7a
N° 3, C13	5,4a	3,3a	3,1b	2,6a	1,6ab	5,2a
N° 4, mezcla de tanque	5,3a	2,3a	2,5b	1,9a	1,1ab	4,1a
N° 5, estándar	5,0a	1,5a	0,8b	1,0a	0,7b	3,6a

20

Según se muestra, a los dos días después del tratamiento (DAT), todos los tratamientos presentaron numéricamente menos ACP adultos que el UTC. A los 7 DAT, todos los tratamientos habían reducido significativamente la cantidad de ACP adultos con respecto al UTC y el Danitol presentó numéricamente la menor cantidad de ACP adultos. A los 20 DAT, el Danitol presentaba numéricamente la menor cantidad de ACP adultos y C13 + aceite era el menor más cercano. La misma tendencia se observaba a los 33 DAT. A los 49 DAT, todos los lotes eran iguales al UTC. La

Figura 6 muestra la cantidad de trips en cada tratamiento (la barra coloreada muestra el rango de trips y la línea resaltada en negrita indica el número promedio de trips observado durante toda la prueba. El Danitol ofreció un mejor control de trips de las flores que C13. La dosis alta de C13 y C13 + aceite ofreció un mejor control de trips que la dosis baja de C13 solamente. No hubo fitotoxicidad en los naranjos en este estudio.

5 Ejemplo 14

Control de trips *chilli* en pimientos

Procedimientos

Se establecieron transplantes de pimientos 'Jalapeños' separados por 0,3 m (12 pulgadas) en lechos de 0,2 m (8 pulgadas) de alto y 1,82 m (72 pulgadas) de ancho con tierra Rockdale. Los lechos fueron fumigados dos semanas antes de establecer los transplantes con una mezcla que contiene 67% de bromuro de metilo y 33% de cloropirrina a razón de 0,025 kg/m² (220 lbs/acre). Los lechos fueron suministrados con líneas de líneas de irrigación por goteo y se cubrieron con una cubierta gruesa de polietileno negro de 1,5 mil. Las plantas de pimientos fueron irrigadas dos veces por fía usando un sistema de goteo. Se aplicó fertilizante (mezcla N-P-K) a razón de 0,022-0,0056-0,025 kg/m² (200-50-240 lb por acre). Para controlar las malezas se usó trifluralina (Treflan EC, 10,8 kg (24 lbs) [producto]/4046 m² (A)) una vez 10 días antes de la siembra, suplementado a la mitad de la estación con labranza mecánica.

Los lotes de tratamiento consistieron de 2 lechos, cada uno de 9,14 m (30 pies) de longitud y 1,82 m (6 pies) de ancho. Los tratamientos evaluados en este estudio se muestran en la siguiente Tabla 38:

Tabla 38. Tratamientos y dosis (5)

Tratamiento	Dosis/acre
Control	N/D
C13	4,0 qt
C13 seguido por Radiant	2,0 qt 7,0 oz
Radiant seguido por C13	7,0 oz 2,0 qt
Radiant	7,0 oz
1 oz/a es 7,41E-06 l/m ² /1 qt/a es 2,35E-04 l/m ²	

Radiant es un plaguicida comercial que contiene: 11,7% de compuestos activos (mezcla de 1H-as-indacen[3,2-d]oxaciclododecin-7,15-diona, 2-[(6-deoxi-3-O-etil-2,4-di-O-metil-a-L-manopiranosil)oxi]-13-[[[(2R,5S,6R)-5-(dimetilamino)-tetrahydro-6-metil-2H-piran-2il]oxi]-9-etil-, (2R, 3aR, 5aR, 5bS, 9S,13S, 14R, 16aS,16bR) y 1H-as-indacen[3,2-d]oxiaciclododecin-7,15-diona, 2-[(6-deoxi-3-O-etil-2,4-di-O-metil-a-L-mano-piranosil)oxi]-13-[[[(2R, 5S, 6R)-5-(dimetilamino)tetrahydro-6-metil-2H-piran-2il]oxi]-9-etil-2, 3, 3a, 5a, 5b, 6,9,10,11,12,13,14, 16a, 16b-tetradecahidro-4,14-dimetil-, (2S, 3aR, 5aS, 5bS, 9S, 13S, 14R, 16aS, 16bS) y 88,3% de otros ingredientes inactivos.

Los tratamientos se dispusieron según un diseño de bloque completo randomizado con cuatro réplicas. Un área no sembrada de 5 pies separaba cada réplica. Los tratamientos se aplicaron sobre el follaje usando un rociador de mochila a CO₂ que suministra 0,037 l/m² (70 gpa) a 206,843 Pa (30 psi). Las aplicación de todos los tratamientos se efectuó en cuatro fechas: el día 0, el día 7, el día 14 y el día 21. La evaluación de los tratamientos se efectuó 48 h después de cada aplicación el día 2, el día 9, el día 16 y el día 23 por selección al azar de 10 hojas, una hoja/planta, de cada lote de tratamiento. Las hojas se colocaron en una bolsa *Ziplock* y se transportaron al laboratorio. Las hojas se lavaron luego con alcohol 70% para separar los trips de *chilli* y para registrar las cantidades de adultos y de larvas.

Resultados

La composición C13 sola redujo las larvas de trips de *chilli* sobre pimientos 'Jalapeño' en comparación con el control no tratado (Tabla 39).

Tabla 39. Cantidad promedio de larvas/10 hojas de muestra

Tratamiento	Dosis/acre	Día 2	Día 9	Día 16	Día 23	Media
Control		5,44a	6,50a	6,81a	5,56a	6,07a
C13	4,0 qt	4,69a	3,69b	2,25b	1,19b	2,95b

C13 seguido por Radiant	2,0 qt 7,0 oz	4,94a	0,00c	0,25c	0,06c	1,31c
Radiant seguido por C13	7,0 oz 2,0 qt	0,12b	0,31c	0,06c	0,25c	0,19d
Radiant	7,0 oz	0,06b	0,19c	0,00c	0,00c	0,00d
Las medias en una columna seguidas por una o más letras similares no difieren significativamente ($P > 0,05$; DMRT). 1 oz/a es 7,41E-06 l/m ² ; 1 qt/a es 2,35E-04 l/m ²						

- 5 El uso de rotación de C13 con Radiant redujo aún más las cantidades promedio de larvas de trips del *chilli* en comparación con C13 solamente. La cantidad promedio de adultos en plantas tratadas con C13 no difería del control no tratado (Tabla 40). Sin embargo, la rotación de C13 con Radiant proporcionó una reducción significativa de trips de *chilli* adultos cuando se comparaba con el control no tratado. Un programa de manejo con Radiant seguido por C13 proporcionó una mejor reducción de larvas y adultos de trips de *chilli* que C13 seguido por Radiant.

Tabla 40. Cantidad promedio de trips del *chilli* adultos/10 hojas de muestra de 'Jalapeño' tratado con distintos tratamientos

Tratamiento	Dosis/acre	Día 2	Día 9	Día 16	Día 23	Media
Control		1,87a	2,50a	1,87a	0,81a	1,77a
C13	4,0 qt	2,69a	1,62a	1,12b	0,81a	1,56a
C13 seguido por Radiant	2,0 qt 7,0 oz	2,25a	0,06b	0,37c	0,00b	0,67b
Radiant seguido por C13	7,0 oz 2,0 qt	0,18b	0,25b	0,12c	0,12b	0,17c
Radiant	7,0 oz	0,06b	0,12b	0,00c	0,00b	0,05c
Las medias en una columna seguidas por una o más letras similares no difieren significativamente ($P > 0,05$; DMRT). 1 oz/a es 7,41E-06 l/m ² ; 1 qt/a es 2,35E-04 l/m ²						

- 10 Las cantidades promedio de frutos comerciables eran significativamente mayores en todas las plantas tratadas que en las plantas no tratadas (Tabla 41). Las plantas tratadas con Radiant tenían la mayor cantidad de frutos entre todos los tratamientos.

Tabla 41. Cantidades promedio de frutos/plantas comerciables de pimientos 'Jalapeño' tratados con distintos insecticidas

Tratamiento	Dosis/acre	Día 2	Día 9	Día 16	Día 23	Media
Control		6,31b	6,75c	5,37c	5,25c	5,92d
C13	4,0 qt	8,06ab	7,87b	4,94c	6,50b	6,84c
C13 seguido por Radiant	2,0 qt 7,0 oz	7,62ab	8,19ab	6,94b	7,06ab	7,45bc
Radiant seguido por C13	7,0 oz 2,0 qt	8,25a	8,25ab	6,56b	7,06ab	7,53b
Radiant	7,0 oz	9,06a	9,31a	8,06a	8,25a	8,67a
Las medias en una columna seguidas por una o más letras similares no difieren significativamente ($P > 0,05$; DMRT). 1 oz/a es 7,41E-06 l/m ² ; 1 qt/a es 2,35E-04 l/m ²						

- 15 La cantidad promedio de pimientos *O. insidiosus*'Jalapeño' no difería entre los tratamientos (Tabla 42). Ambos C13 y Radiant no presentaron ningún efecto adverso sobre *O. insidiosus* cuando se comparaban con el control no tratado.

- 20 Tabla 42. Cantidad promedio de *Orius insidiosus*/plantas de pimientos 'Jalapeño' tratados con distintos tratamientos de insecticidas

Tratamiento	Dosis/acre	Día 2	Día 9	Día 16	Día 23	Media
Control		0,19a	0,12a	0,06a	0,12a	0,12a

C13	4,0 qt	0,62a	0,19a	0,19a	0,12a	0,28a
C13 seguido por Radiant	2,0 qt 7,0 oz	0,25a	0,19a	0,12a	0,06a	0,16a
Radiant seguido por C13	7,0 oz 2,0 qt	0,12a	0,12a	0,06a	0,06a	0,09a
Radiant	7,0 oz	0,06a	0,12a	0,12a	0,00a	0,08a
Las medias en una columna seguidas por una o más letras similares no difieren significativamente ($P > 0,05$; DMRT). 1 oz/a es 7,41E-06 l/m ² ; 1 qt/a es 2,35E-04 l/m ²						

Ejemplo 15

Control de la mosca blanca en melón

Procedimientos

- 5 El estudio se condujo en el oeste de los EE.UU. Se trasplantaron plántulas de melones rocío de miel (variedad: Green-flesh) en tierra arcillosa húmeda Holtville. Los tratamientos se dispusieron según un diseño de bloque completo randomizado con 4 réplicas. Cada lote tenía un tamaño de 50' x 13,3' (2 lechos/lote y un lecho abierto entre lotes, 10' de área abierta entre bloques). Los lotes eran irrigados cada semana. Se aplicó herbicida (ProwlH2) a una dosis de 3 pt/acre.
- 10 Los plaguicidas se aplicaron usando cinco Bizzkes TJ-60 11003VS por lecho (PSI:40, GPA: 53,42) día 0, el día 14 y el día 22. Los detalles de los tratamientos se muestran en la siguiente Tabla 43. El día 0, se contaron huevos, ninfas y adultos de moscas blancas.

Tabla 43. Tratamientos y dosis (6)

Tratamiento	Oz/acre	ml/4 gal	Fecha de aplicación	N° de lote (Fig. 42)
1. Sin tratar	-----	-----	-----	6, 21, 30, 54
2. Movento	3,0	6,6	día 1, día 15 y día 23	1, 17, 37, 46
3. Movento	5,0	11,1	día 1, día 15 y día 23	4, 26, 31, 56
4. Oberon 2SC	7,0	15,5	día 1, día 15 y día 23	13, 19, 32, 43
5. Oberon 2SC	8,5	18,8	día 1, día 15 y día 23	10, 22, 39, 44
6. Oberon 2SC fb C14 fb	7,0 fb 64,0	15,5 f/b 141,5	día 1, día 15 y día 23	7, 15, 33, 53
7. C14	64,0	141,5	día 1, día 15 y día 23	12, 24, 29, 55
8. C14	96,0	212,3	día 1, día 15 y día 23	3, 18, 40, 48
9. Venom 20 SG	14,32	30,4 g	día 1, día 15 y día 23	5, 28, 41, 51
10. Esteem 0,86 EC	9,84	21,8	día 1, día 15 y día 23	9, 20, 38, 49
11. Knack 0,86 EC	9,84	21,8	día 1, día 15 y día 23	8, 25, 36, 45
12. NNI-1010 20SC	3,2	7,1	día 1, día 15 y día 23	2, 27, 34, 50
13. NAI-2302 15 EC	27,0	59,7	día 1, día 15 y día 23	14, 16, 35, 52
14. NNI-0871 SC	17,0	37,6	día 1, día 15 y día 23	11, 23, 42, 47
* Se agregó NIS @ 0,25 % (37,9 ml/4 gal) a todas las mezclas de rociado. ** C14 comprende 25% de C1 (Tabla 1) más 35% de vehículo de aceite vegetal y 40% de otros vehículo / solvente, emulsionante y/o aplicador/aglutinante 4 gal son 15,14 litros.				

15 Resultados

- Se inocularon adultos de mosca blanca sobre la 5ª hoja de la punta en 10 plantas por lote. Se contaron los huevos, ninfas y adultos de mosca blanca (se contaron los huevos y las ninfas de un disco de 1,65 cm²), en 10 hojas de cada lote. Las muestras se tomaron y contaron el día 0, el día 5, el día 8, el día 14, el día 19, el día 22, el día 29 y el día 34. En las Tablas 43 a 45 se muestran los resultados promedio. Según indican los datos, las plantas rociadas con C14 mostraron una cantidad reducida de huevos, ninfas y adultos de mosca blanca en comparación con las plantas no tratadas. Además, una combinación de C14 con otro plaguicida, Oberon (23,1% de espiromesifeno, 10% de ingredientes industriales secretos), redujo aún más la población de huevos, ninfas y adultos de mosca blanca, lo cual es indicativo de un efecto sinérgico.

Tabla 44. Huevos de mosca blanca de hojas plateadas por cada 16,5 cm² de hoja de melón después de diversos insecticidas (resultados promedio)

Tratamiento	Oz/acre	Día 0	Día 5	Día 8	Día 14	Día 19	Día 22	Día 29	Día 34	PTA ^{yz}
Sin tratar	-----	92,50	63,00 abc	75,25	1,74 a	24,50	22,75 ab	13,25	10,75	38,14 a
Movento	3,0	71,00	59,00 abcd	32,25	1,06 e	14,75	16,25 abcd	7,25	6,75	21,00 d
Movento	5,0	68,75	54,25 abcd	38,75	1,18 de	22,25	7,00 e	7,50	6,75	21,82 cd
Oberon 2SC	7,0	59,75	80,75 a	54,75	1,16 de	19,00	9,75 de	6,00	4,25	27,21 bcd
Oberon 2SC	8,5	44,75	40,25 bcd	40,75	1,26 cde	13,50	10,75 de	5,75	4,25	19,57 d
Oberon 2SC fb C14 fb	7,0 fb 64,0	56,50	33,75 cd	50,50	1,22 cde	10,25	15,25 abcde	7,50	6,25	19,89 d
C14	64,0	43,00	58,00 abcd	54,25	1,52 abc	23,00	10,75 de	9,25	7,00	28,00 abcd
C14	96,0	67,00	79,50 a	51,25	1,63 ab	23,50	13,50 cde	9,00	8,25	32,89 ab
Venom 20 SG	14,32	41,50	46,25 bcd	47,50	1,27 cde	22,75	13,75 bcde	5,25	6,50	23,07 bcd
Esteem 0,86 EC	9,84	56,75	47,75 bcd	52,75	1,12 de	23,50	23,00 a	12,75	11,00	26,18 bcd
Knack 0,86 EC	9,84	64,25	64,25 ab	62,25	1,68 a	18,50	20,00 abc	8,00	4,75	32,14 abc
NNI-1010 20SC	3,2	64,00	57,25 abcd	48,75	1,37 bcd	23,00	9,50 de	9,50	9,25	25,86 bcd
NAI-2302 15 EC	27,0	80,50	32,25 d	50,50	1,50 abc	17,25	9,50 de	12,85	11,05	24,33 bcd
NNI-0871 SC	17,0	42,75	52,25 abcd	33,25	1,20 de	24,00	7,00 e	10,75	10,50	22,00 cd
y Datos log transformados usados para el análisis. z PTA = promedio de post-tratamiento. Separaciones promedio en las columnas por LSD _{0,05} . NS = no significativo; 1 oz/a es 7,41E-06 l/m ² .		NS	LSD = 29,76	NS	LSD = 0,30	NS	LSD = 9,15	NS	NS	LSD = 10,84

Tabla 45. Ninfas de mosca blanca de hojas plateadas por cada 16,5 cm² de hoja de melón después de diversos insecticidas (resultados promedio)

Tratamiento	Oz/acre	Día 0	Día 5	Día 8	Día 14	Día 19	Día 22	Día 29	Día 34	PTA ^{yz}
Sin tratar	-----	19,25	42,75	188,25 a	117,25 a	63,50 a	1,72 a	1,52 a	1,50 a	76,64 a
Movento	3,0	21,25	60,75	73,00 b	47,75 cde	27,25 cde	1,27 c	1,08 cd	1,21 abcd	36,86 cd
Movento	5,0	27,25	41,50	96,50 b	32,50 e	18,75 e	1,29 bc	0,86 d	1,12 cd	32,50 cd
Oberon 2SC	7,0	29,75	55,50	108,50 b	36,00 e	47,25 abc	1,12 c	1,05 cd	1,05 cd	40,39 bcd
Oberon 2SC	8,5	26,75	36,75	82,00 b	56,75 bcde	34,25 bcde	1,10 c	1,07 cd	0,98 d	35,36 cd
Oberon 2SC fb C14 fb	7,0 fb 64,0	19,75	25,50	86,25 b	31,00 e	40,75 bcd	1,27 c	1,31 abc	1,23 abcd	34,36 cd
C14	64,0	11,00	38,75	83,75 b	69,75 bcd	34,00 bcde	1,40 abc	1,32 abc	1,18 bcd	41,75 bcd
C14	96,0	25,25	44,50	120,75 b	81,00 b	48,50 abc	1,49 abc	1,32 abc	1,28 abcd	53,21 b
Venom 20 SG	14,32	15,00	40,50	79,00 b	36,00 e	20,75 de	1,20 c	1,17 bcd	1,03 cd	31,11 d
Esteem 0,86 EC	9,84	22,50	43,50	104,50 b	38,75 de	36,50 bcde	1,29 bc	1,47 ab	1,45 ab	43,29 bcd
Knack 0,86 EC	9,84	20,50	65,00	94,25 b	43,25 cde	32,25 bcde	1,67 ab	1,18 abcd	1,28 abcd	46,43 bc
NNI-1010 20SC	3,2	27,50	45,50	62,50 b	59,50 bcde	54,00 ab	1,10 c	1,20 abcd	1,08 cd	39,14 bcd
NAL-2302 15 EC	27,0	23,25	41,50	80,25 b	72,00 bc	33,75 bcde	1,14 c	1,25 abc	1,34 abc	41,89 bcd
NNI-0871 SC	17,0	16,50	46,75	85,00 b	43,75 cde	34,75 bcde	1,30 bc	1,49 ab	1,32 abc	41,14 bcd
		NS	NS	LSD = 59,33	LSD = 32,32	LSD = 21,87	LSD = 0,40	LSD = 0,34	LSD = 0,31	LSD = 14,76

y Datos log transformados usados para el análisis. z PTA = promedio de post-tratamiento. Separaciones promedio en las columnas por LSD_{0.05}. NS = no significativo. 1 oz/a es 7,41E-06 l/m².

Tabla 46. Adultos de mosca blanca de hojas plateadas por hoja de melón después de diversos insecticidas (resultados promedio)

Tratamiento	Oz/acre	Día 0	Día 5	Día 8	Día 14	Día 19	Día 22	Día 29	Día 34	PTA ^{yz}
Sin tratar	-----	6,20	13,93 a	8,85 a	3,83	9,55 a	6,70	7,68	8,18	0,94 a
Movento	3,0	9,00	2,50 cd	1,80 bc	1,35	4,53 b	4,53	5,50	4,75	0,65 bc
Movento	5,0	8,18	2,73 cd	1,80 bc	1,33	2,50 b	3,40	3,78	3,05	0,54 bc
Oberon 2SC	7,0	7,65	4,25 bcd	2,72 bc	2,45	3,68 b	1,98	2,40	2,20	0,58 bc
Oberon 2SC	8,5	7,10	2,95 cd	1,65 bc	1,53	3,30 b	2,90	2,75	3,08	0,54 bc
Oberon 2SC fb C14 fb	7,0 fb 64,0	7,83	3,28 cd	2,78 bc	1,00	3,45 b	3,55	3,93	3,58	0,59 bc
C14	64,0	7,20	4,45 bc	3,20 bc	2,53	3,65 b	3,35	3,78	3,28	0,65 bc
C14	96,0	6,78	4,43 bc	4,33 b	2,55	4,20 b	2,52	5,20	5,03	0,66 b
Venom 20 SG	14,32	8,38	2,40 cd	1,28 c	0,78	5,25 b	3,73	3,18	3,53	0,58 bc
Esteem 0,86 EC	9,84	7,55	3,48 bcd	2,33 bc	2,03	3,90 b	4,38	3,70	3,95	0,64 bc
Knack 0,86 EC	9,84	8,48	4,20 bcd	3,23 bc	1,63	5,08 b	3,28	3,83	3,75	0,66 b
NNI-1010 20SC	3,2	8,75	2,00 d	1,68 bc	1,53	2,33 b	1,18	2,70	2,23	0,47 c
NAI-2302 15 EC	27,0	5,88	2,93 cd	2,28 bc	1,78	3,53 b	2,66	3,78	4,67	0,64 bc
NNI-0871 SC	17,0	8,20	5,55 b	2,38 bc	1,40	2,58 b	1,98	2,00	2,35	0,55 bc
		NS	LSD = 2,26	LSD = 2,86	NS	LSD = 3,46	NS	NS	NS	LSD = 0,18

^y Datos log transformados usados para el análisis. ^z PTA = promedio de post-tratamiento. Separaciones promedio en las columnas por LSD_{0.05}. NS = no significativo. 1 oz/a es 7,41E-06 l/m².

Ejemplo 16Comparación de productos basados en extractos y productos sintéticos

Se condujo un estudio para mostrar que los productos basados en el extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* tienen características de rendimiento similares, sino idénticas, en pruebas en invernadero y a campo cuando se compara con el producto de una mezcla sintética, C14, que consiste de 25% de C1 + 35% de vehículo (aceite vegetal) y 40% de otros ingredientes inertes (vehículo, solvente, emulsionante y aplicador/aglutinante). Los productos basados en el extracto de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*, denominados C12 en este ejemplo, contienen 25% de C2 y 75% de ingredientes inertes (vehículo, solvente, emulsionante y aplicador/aglutinante), según se muestra en la Tabla 4. Los ingredientes activos en el producto basado en el extracto son 9-11,5% de alfa-terpineno, 3,5-4,5% de p-cimeno, 2,5-3,5% d-limoneno y terpenos menores e impurezas del extracto en una cantidad que lleva el total de activos a un 25%. Se indica un rango de porcentajes porque el producto evaluado se obtuvo de diversos lotes de extractos y la composición del extracto varía según el clima, las condiciones del suelo y otros factores. Los ingredientes inertes (vehículo, solvente, emulsionante y aplicador/aglutinante) en C12 y C14 eran idénticos. Las pruebas en invernadero para evaluar la sensibilidad de las plantas mostraron que la respuesta de las plantas a ambas composiciones C12 y C14 era virtualmente idéntica, siendo ninguno de los materiales dañinos para las plantas cuando se aplicaba dos veces la dosis recomendada en la etiqueta. En los estudios de eficacia, la dosis recomendada en la etiqueta (descrita más adelante) de ambas C12 y C14 proporcionó un control similar de ácaros, trips y cochinillas algodonosas. En las pruebas a campo, ambas C12 y C14 proporcionaron un control similar de trips, áfidos y ácaros cuando se aplicaban a la misma dosis. No se observaron efectos de fitotoxicidad en las plantas en las pruebas a campo. No se observaron diferencias materiales en el rendimiento entre C12 y C14.

Materiales y procedimientos

Las aplicaciones en invernadero y a campo de los plaguicidas se condujeron de manera diferente. En el invernadero, los materiales se aplican normalmente como un % de solución de rociado o una cantidad dada de material por cada 100 galones de solución de rociado. En estos estudios los materiales se aplicaron con un rociador manual, portátil con disparador o con un rociador impulsado por CO₂. Ambos procedimientos lograron el resultado deseado. Las composiciones C12 y C14 se compararon a diferentes concentraciones de rociado para los efectos y la eficacia en las plantas. En los estudios de efectos en las plantas en invernadero, los materiales eran aplicados al follaje 1 – 3 veces a intervalos de siete días seguidos por una 4ª aplicación de riego en la tierra.

El sistema de calificación en invernadero/vivero tradicional comercial para la posibilidad de venta emplea una escala de calificación de 1 a 5 y generalmente refleja la condición global de toda la planta. Sin embargo, el sistema de calificación de plantas completas tiene limitaciones cuando se aplica a plantas en floración. El sistema de calificación 1-5 empleado en este informe es para plantas en floración y tiene dos aspectos de calificación: uno para el follaje y uno para las flores. A continuación se ofrece una explicación para cada uno.

Follaje

- 1 = Planta robusta;
- 2 = crecimiento, deformación y/o clorosis leves;
- 3 = crecimiento, deformación y/o clorosis moderados;
- 4 = crecimiento, deformación y/o clorosis severos;
- 5 = muerto o moribundo.

Flores

- 1 = Flores robustas y bien formadas;
- 2 = crecimiento, deformación y/o decoloración leves;
- 3 = crecimiento, deformación y/o clorosis moderados a severos;
- 4 = Flores no emergen de las yemas;
- 5 = no hay yemas florales.

El siguiente sistema de calificación 3 (Top Grade [*Máximo*]) es un esquema de calificación adicional. A diferencia de otras calificaciones de la fitotoxicidad, en *Top Grade* cuanto mayor es el número, mejor está la planta. Es un esquema de calificación desarrollado para el patólogo vegetal, Dr. A.R. Chase, de Chase Research.

Top Grade [*Máximo*]

- 1 = muerte de la planta, no vendible;
- 2 = pobre, no vendible;
- 3 = moderado, vendible;
- 4 = bueno, vendible;
- 5 = excelente, vendible.

En las pruebas a campo los materiales se aplicaron con rociadores impulsados por CO₂ con un brazo recto de

toberas de rociado, directamente sobre la parte superior de la planta o en una configuración conforme a la planta. En cada caso, los investigadores emplearon un conjunto de toberas planas en abanico de uso común. Las soluciones de rociado se aplicaron a razón de 0,028 l/m² (30 galones) por acre (GPA) en 3 estudios y 0,0094 l/m² (100 GPA) para el 4º. Cada una de las composiciones C12 y C14 se aplicó a razón de 2 pts por 4046 m² (acre). Los materiales se aplicaron 1 – 5 veces en las pruebas a campo.

Resultados y discusión

Los dos ensayos de efectos en plantas en invernadero emplearon C14 a 3,8, 7,6 y 15,2 l (4, 8 y 16 cuartos)/378,5 l (100 galones) de solución de rociado (= 1%, 2% y 4%, respectivamente). La composición C12 se aplicó a 8 qts (2X la dosis máxima recomendada en la etiqueta). En un juego de ensayos, los materiales fueron aplicados al follaje tres veces a una variedad de plantas en lechos, con un riego en tierra como cuarta aplicación. En otro juego de ensayos, los materiales se aplicaron al follaje tres a cuatro veces. Las evaluaciones se efectuaron 8 -9 días después de la última aplicación. La solución de rociado 3,8 l (4 qt) es la dosis máxima de la etiqueta para las aplicaciones en invernadero. En ningún caso se observó que las plantas mostraran efectos fitotóxicos significativos a la dosis de 7,6 l (8 qt)/ 378,5 l (100 galones) de 400 o 416.

No hubo efectos en las plantas de cualquier tratamiento después de 3 aplicaciones al follaje. Las calificaciones se efectuaron 8 días después de la aplicación de un riego en tierra.

Se condujeron dos ensayos de eficacia en invernadero. En un ensayo con arañuelas bimoteadas, una solución al 1% de cada material dio como resultado que C12 proporcionara un mayor control numérico de ácaros 7 días después del tratamiento (DAT), pero C14 proporcionó un mejor control a los 14 DAT. Sobre la base del recuento de ácaros, no se observaron diferencias significativas ($P = 0,05$) entre tratamientos.

En un segundo estudio en invernadero, C12 y C14 se aplicaron como soluciones al 1% para el control de la cochinilla algodonosa de Madeira. El tratamiento con C14 comenzó con un mayor número de trepadores/planta que C12 (45,4 versus 21,3). Hubo una diferencia numérica, pero no diferencias significativas en la actividad, entre C12 y C14 para el control de trepadores de la cochinilla algodonosa. A los 14 DAT4 ambos materiales llevó el número de trepadores por debajo de los valores del control.

Se condujeron cuatro ensayos en el campo; uno para cada uno de trips y áfidos, y dos con ácaros. En el ensayo con trips sobre pimientos, 2 pts/4046 m² (acre) de cada uno entre C12 y C14 mostró valores similares durante todo el período de prueba (Figura 7). Solamente un evento de evaluación dio como resultado una diferencia significativa en el rendimiento; ninfas/5 flores a los 7 DAT1 donde C12 y C14 promediaron 3 y 1, respectivamente. En el ensayo con áfido del melón en tomates, las dosis de 2 pt/acre de ambos materiales se comportaron de manera similar; cada uno redujo significativamente las ninfas (Figura 8) y adultos (Figura 9) de áfido por debajo del valor del control.

En un ensayo con ácaros en algodón, las tres formas de vida (huevos, ninfas y adultos) eran controladas eficazmente por ambas C12 y C14. Cada una proporcionó reducciones significativas con respecto al control no tratado en la mayoría de los puntos de evaluación durante todo el ensayo (Figuras 10, 11 y 12). En ocasiones se observó alguna diferencia significativa en algunos puntos de evaluación entre C12 y C14 pero, en general, redujeron la cantidad de ácaros de una manera similar. En un segundo ensayo con ácaros en berenjena, las dosis de 2 pt/4046 m² (acre) de C12 y C14 se comportaron esencialmente igual, con cuentas de ácaros móviles (ninfas y adultos) numéricamente similares en cada intervalo de evaluación.

En conclusión, las pruebas en invernadero y a campo no revelaron diferencias materiales en el rendimiento o la seguridad de las plantas entre C12 y C14 cuando se usan a las mismas dosis.

Ejemplo 17

Control preventivo de arañuelas con múltiples aplicaciones de C13

Se aplicó una solución al 1% de C13 a plantas de poroto pallar una, dos o tres veces a intervalos de 5 días. Después de la tercera aplicación, cada planta era infestada con 10-15 arañuelas hembra adultas. Se contaron los ácaros sobre cada planta y se compararon con plantas control no tratadas 14 días después del tratamiento (DAT).

Resultados

Los resultados se resumen en la figura 13. Una o dos aplicaciones de C13 tuvieron un efecto similar sobre el control preventivo de un brote de arañuela. Se observó un efecto más robusto después de tres aplicaciones.

A menos que se los defina de otro modo, todos los términos científicos y técnicos de la presente tienen el mismo significado que le dan los especialistas en la técnica a los que concierne esta invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para controlar plagas de plantas, en donde las plagas de plantas son insectos y/o ácaros, que comprende aplicar a una planta o parte de planta y/o aplicarle a un área que rodea a una planta o parte de planta una cantidad eficaz como insecticida de una composición que comprende (i) como el ingrediente activo una mezcla simulada de un extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*, en donde la mezcla simulada consiste esencialmente de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros, en donde sustancialmente puro significa que cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno contiene menos de o igual al 10% de compuestos distintos, en donde cada uno entre α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros no se obtiene de un extracto de *Chenopodium* y (ii) un vehículo.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde los compuestos α -terpineno y p-cimeno se produjeron mediante síntesis y el limoneno se obtiene de una planta distinta de *Chenopodium*.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde el limoneno se prepara a partir de cáscaras de cítricos o pinocha mediante un procedimiento de prensado en frío.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde el vehículo es un aceite vegetal que no contiene o solamente contiene cantidades traza de fragancias o aceites esenciales y que no se prepara mediante los procedimientos de destilación.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la composición se diluye antes de la aplicación y en donde la mezcla simulada en dicha composición después de la dilución consiste esencialmente de entre 0,010% y 0,21% en peso de α -terpineno, entre 0,004% y 0,08% en peso de p-cimeno y entre 0,003% y 0,063% en peso de limoneno.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la composición se diluye antes de la aplicación y en donde la mezcla simulada en dicha composición después de la dilución consiste esencialmente de entre 0,02% y 0,08% en peso de α -terpineno, entre 0,008% y 0,032% en peso de p-cimeno y entre 0,006% y 0,026% en peso de limoneno.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde el insecto se selecciona del grupo que consiste de un trips, un áfido, un psílido, una mosca blanca y un lepidóptero.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde el ácaro es una araña bimotoada, una araña del Pacífico o un ácaro rojo europeo.
9. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la composición no contiene timol, carvacrol, carvona, carveol y/o nerol.
10. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la proporción relativa de α -terpineno a p-cimeno a limoneno es de entre 30 y 50 de α -terpineno, entre 10 y 20 de p-cimeno y entre 5 y 20 de limoneno.
11. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la composición comprende además (iii) un adyuvante para aumentar la eficacia del ingrediente activo.
12. El procedimiento de la reivindicación 11, en donde el adyuvante se selecciona del grupo que consiste en aplicadores-adhesivos, agentes tensioactivos, penetradores, protectores y agentes antiaglutinantes.
13. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la composición se aplica junto con uno o más repelentes de plagas de plantas.
14. Un procedimiento de producción de una mezcla simulada de un extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides* que comprende mezclar α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros, formando de esta manera el ingrediente activo solo de la mezcla simulada, en donde cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros no se obtienen de un extracto de *Chenopodium*, en donde la mezcla simulada consiste esencialmente en α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros, en donde sustancialmente puro significa que cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros contiene menos de o igual al 10 % de compuestos distintos.
15. El procedimiento de la reivindicación 14, que comprende además mezclar la mezcla simulada con un relleno de volumen, en donde el relleno de volumen es un aceite vegetal que no contiene o solamente contiene cantidades traza de fragancias o aceites esenciales y que no se prepara mediante los procedimientos de destilación.
16. El procedimiento de la reivindicación 14 o 15, en donde la proporción relativa de α -terpineno a p-cimeno a limoneno es de entre 30 y 50 de α -terpineno, entre 10 y 20 de p-cimeno y entre 5 y 20 de limoneno.
17. Una combinación simulada de un extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*, en donde la mezcla simulada consiste esencialmente en α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros, en donde sustancialmente puro significa que cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros contiene menos de o igual al 10 % de compuestos distintos.

- 5 18. Una formulación de rociado que comprende como el ingrediente activo solo una combinación simulada de un extracto de aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* cuasi *ambrosioides*, en donde la mezcla simulada consiste esencialmente en α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros, en donde sustancialmente puro significa que cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros contiene menos de o igual al 10 % de compuestos distintos, en donde cada uno de α -terpineno, p-cimeno y limoneno sustancialmente puros no se obtienen de un extracto de *Chenopodium*.
19. La formulación de rociado de la reivindicación 18, en donde la formulación de rociado es un concentrado emulsionable.
- 10 20. La formulación de rociado de la reivindicación 18 o 19, en donde en la mezcla simulada la proporción relativa de α -terpineno a p-cimeno a limoneno es de entre 30 y 50 de α -terpineno, entre 10 y 20 de p-cimeno y entre 5 y 20 de limoneno.

FIGURA 1

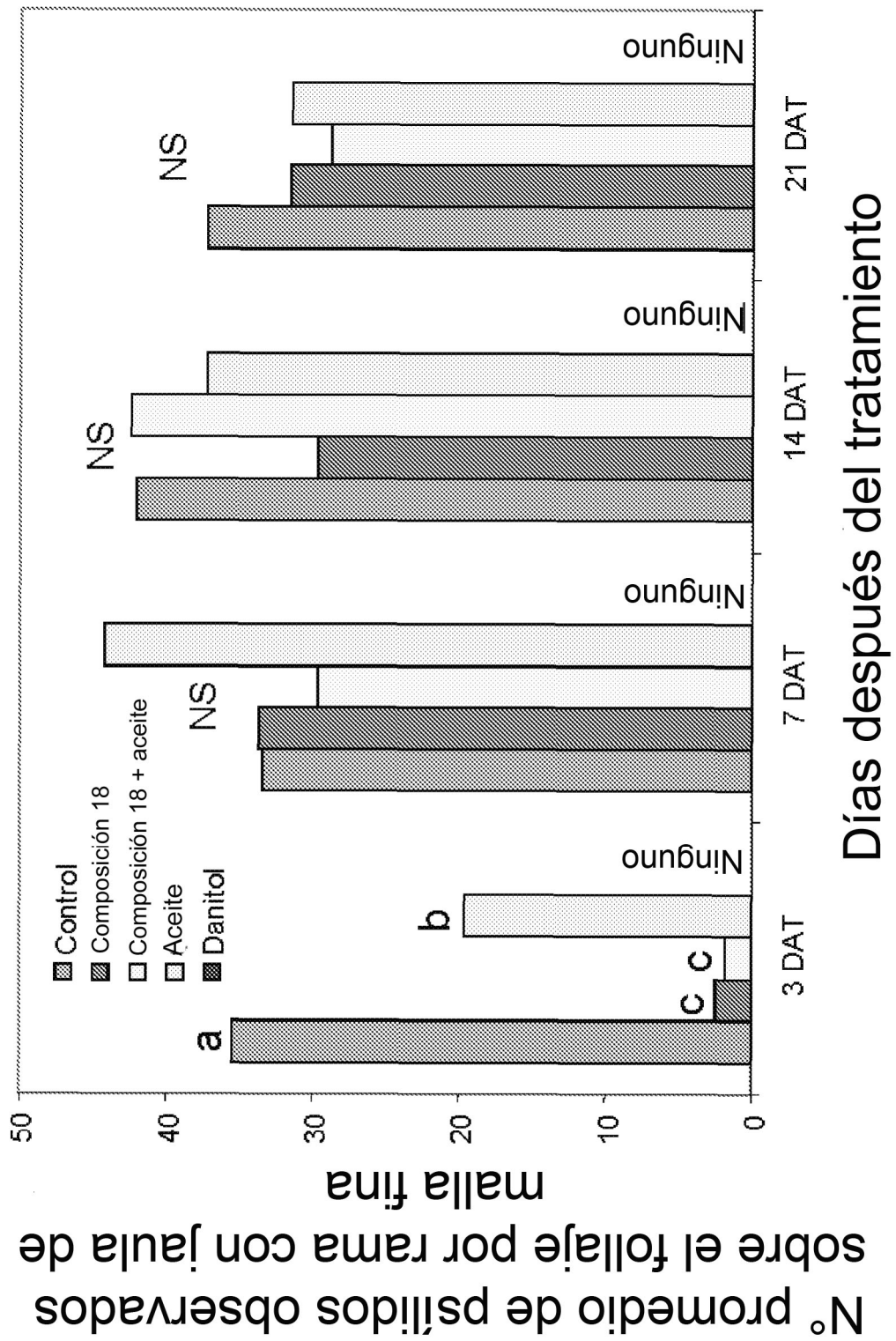
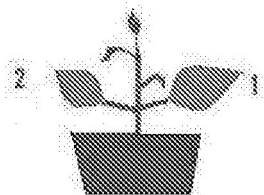
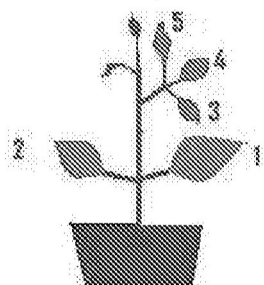


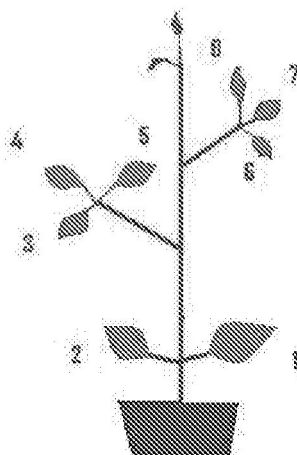
FIGURA 2



Primer rociado



Segundo rociado



Tercer rociado

FIGURA 3

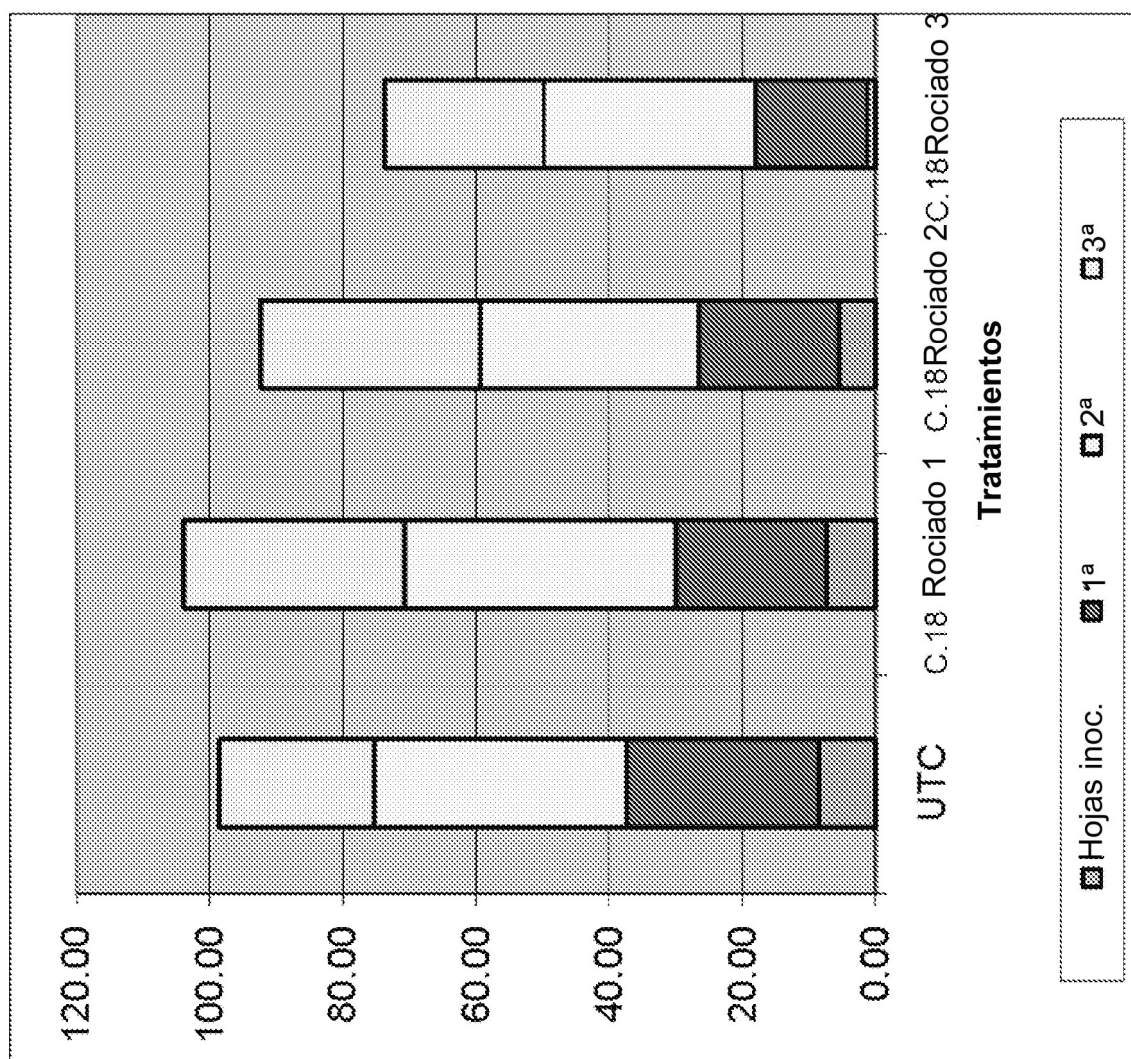


FIGURA 4

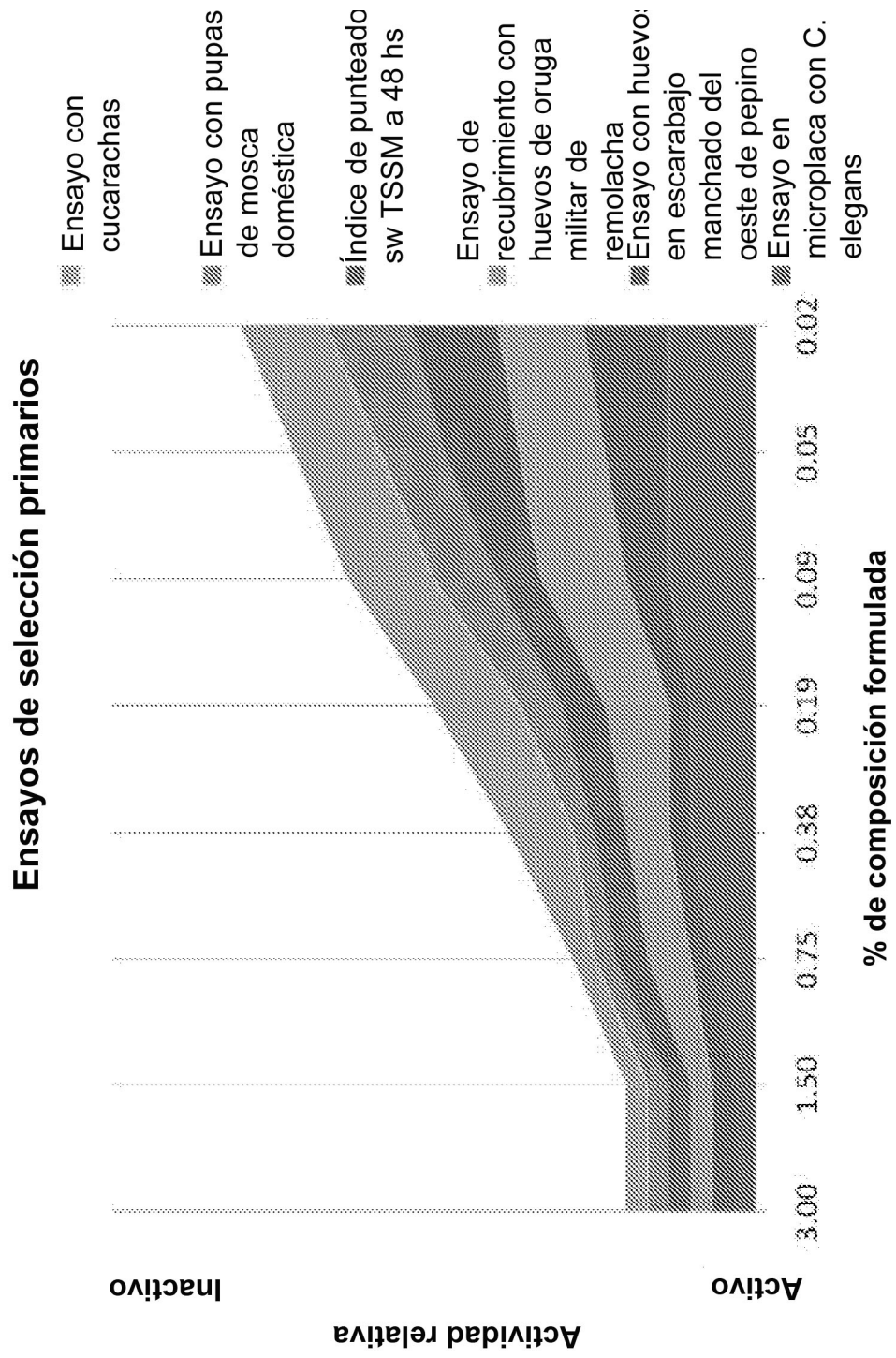


FIGURA 5

Ensayo de LC50 de contacto contra la oruga militar de remolacha

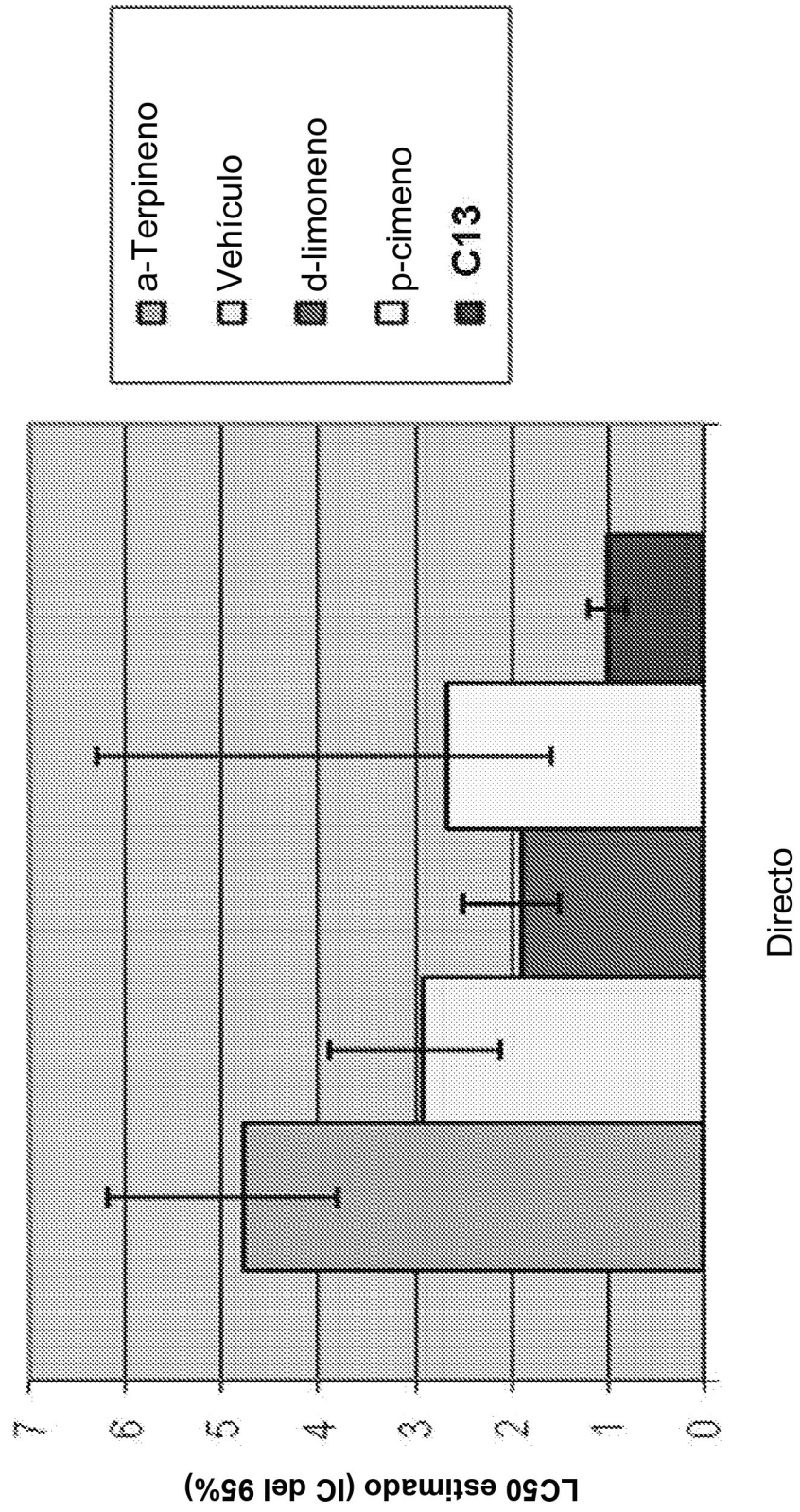


FIGURA 6

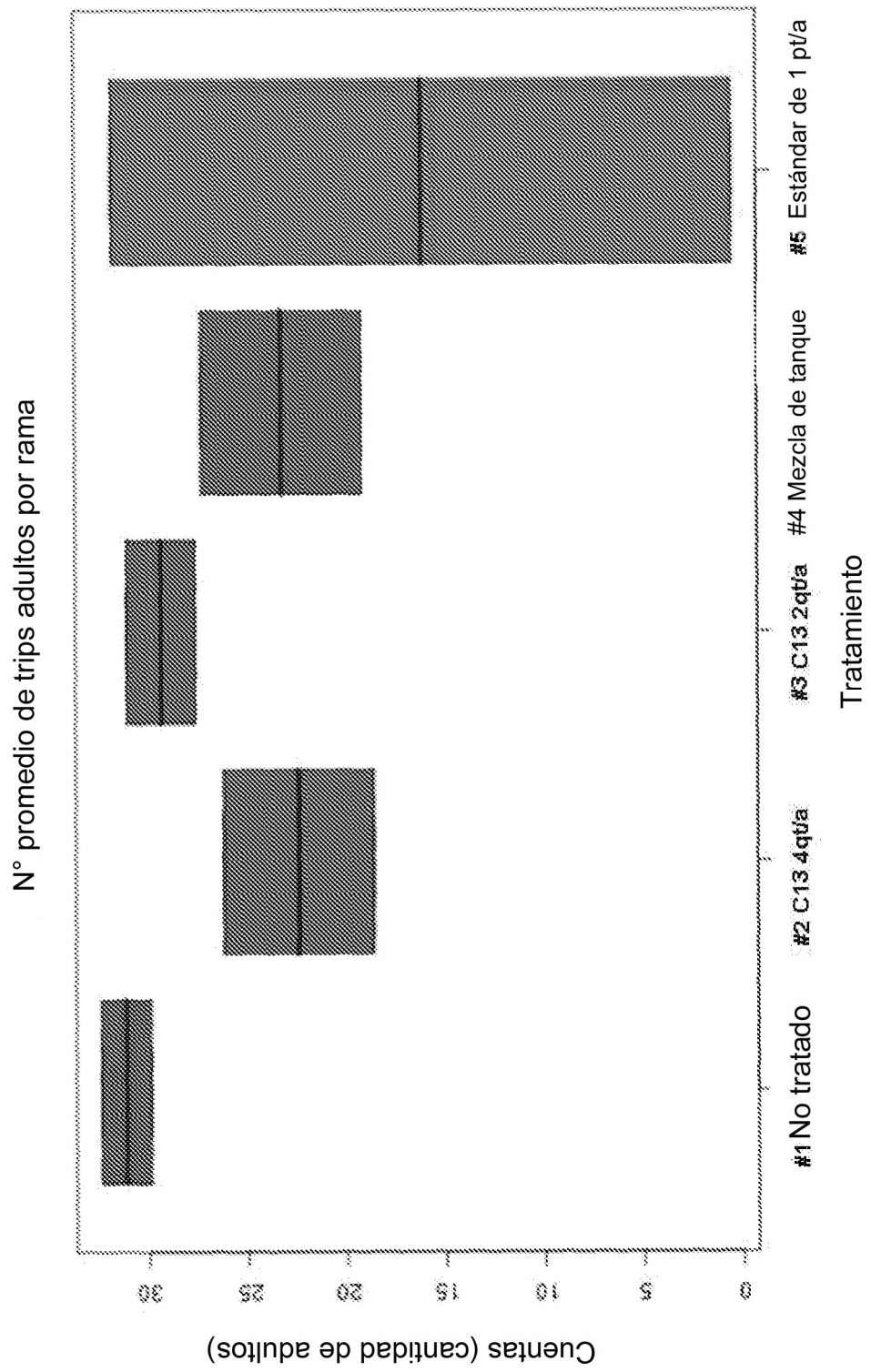


FIGURA 7

Control de trips de las flores del oeste (*Frankliniella occidentalis*) sobre pimientos con C12 y C14. Hughson, CA

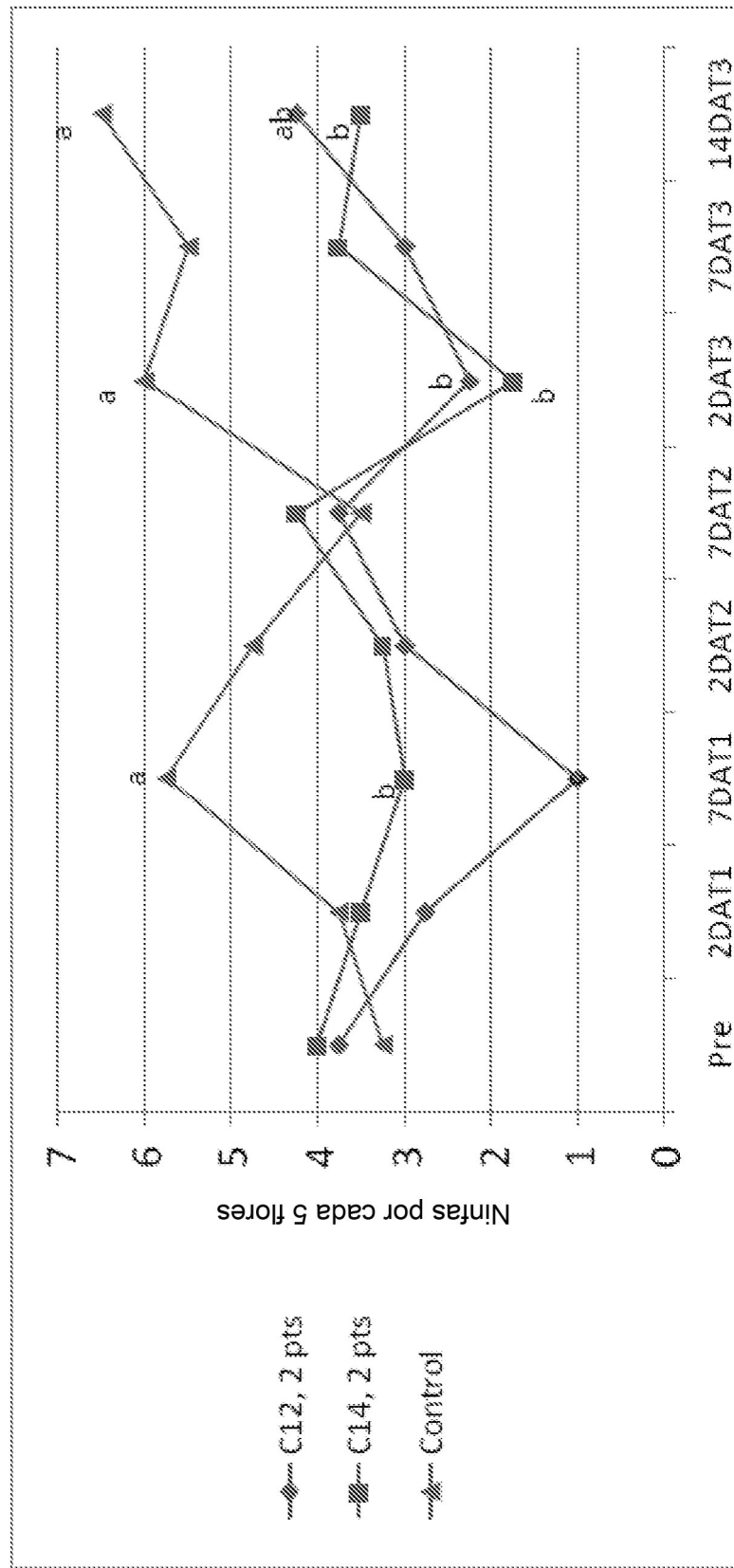


FIGURA 8
Control de ninfas de áfido de melón (*Aphis gossypii*) sobre tomates con C12 y C14. Ripon, CA

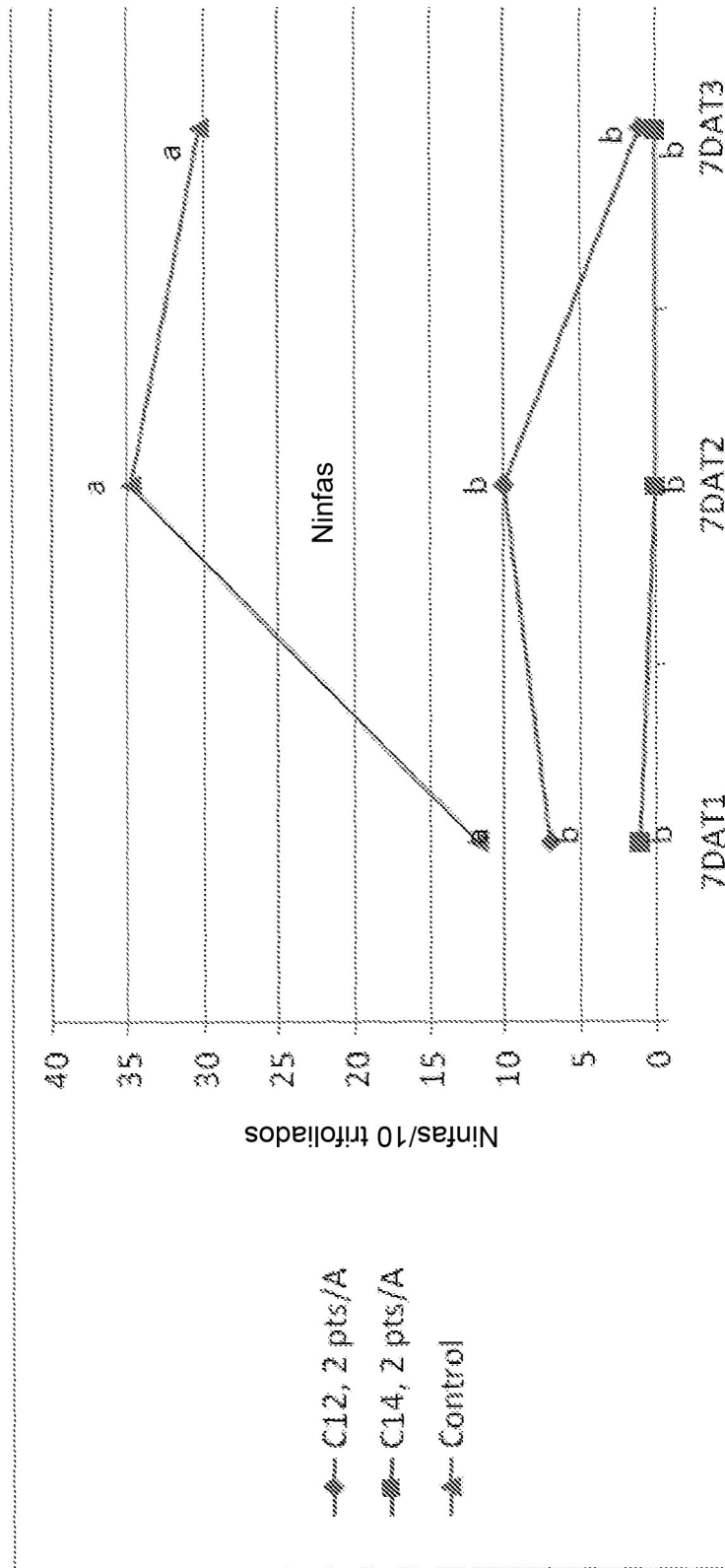


FIGURA 9
Control de adultos de áfido de melón (*Aphis gossypii*) en tomates con C12 y C14. Ripon, CA

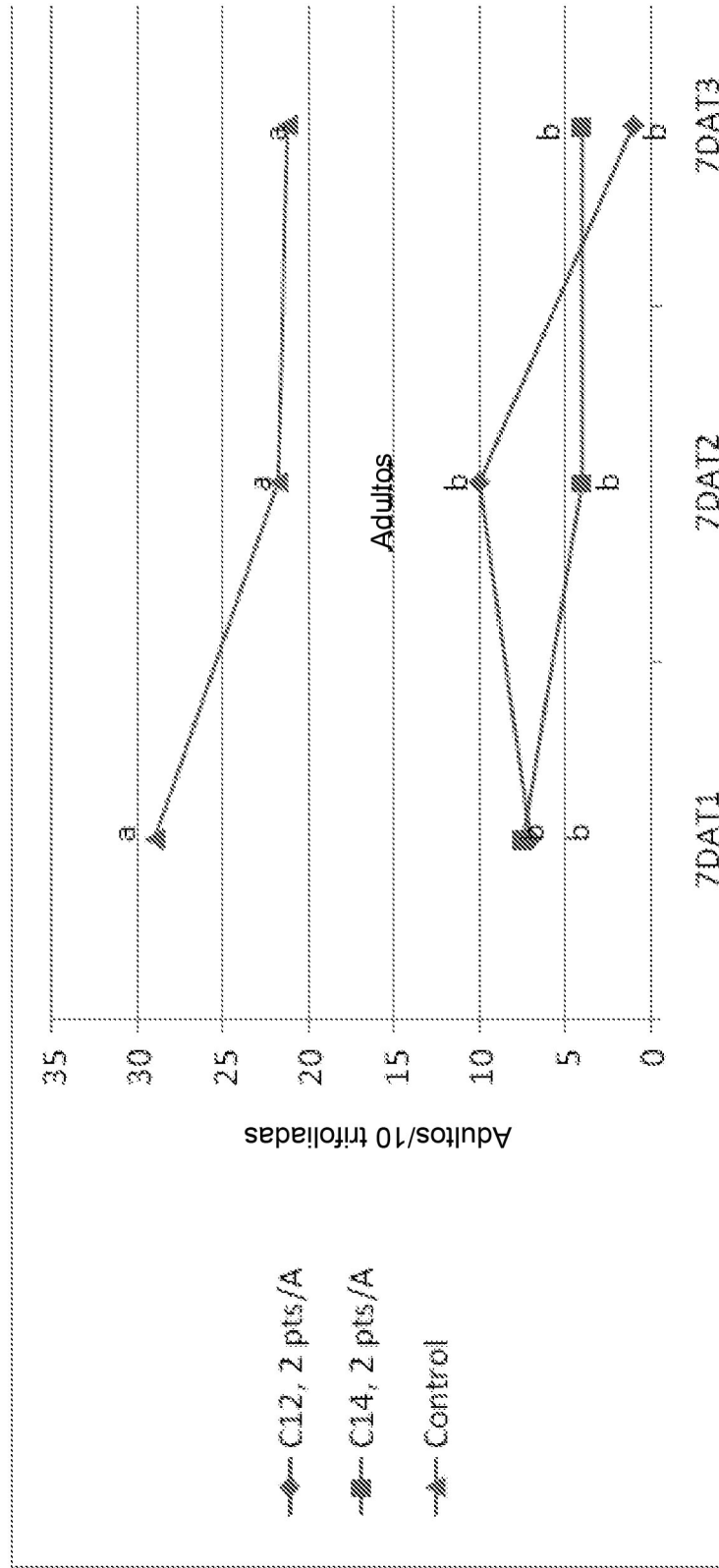


FIGURA 10

Control de huevos de la araña bimotoada (*Tetranychus urticae*) en algodón con C12 y C14. Hughson, CA

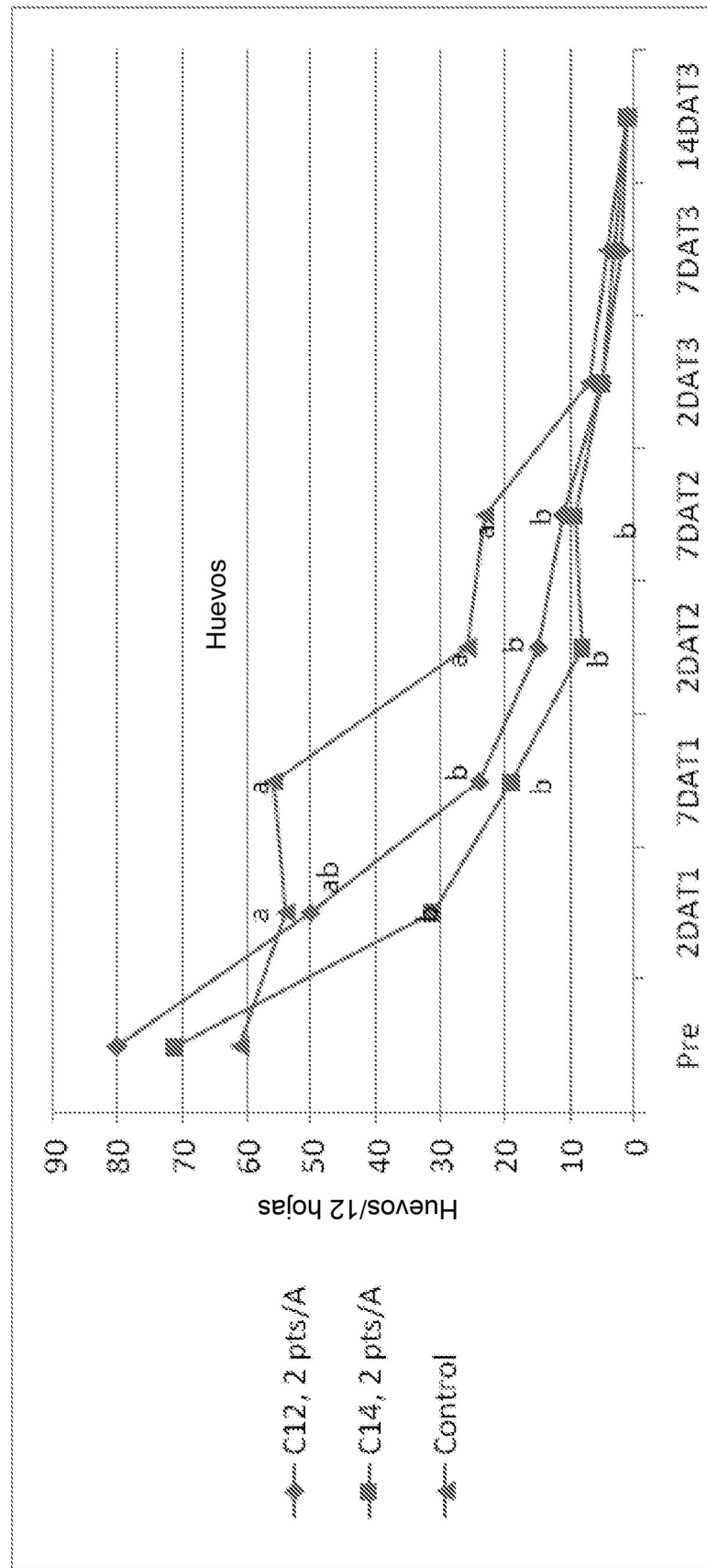


FIGURA 11
Control de ninfas de arañuela bimotoada (*Tetranychus urticae*) en algodón con C12 y C14. Hughson, CA

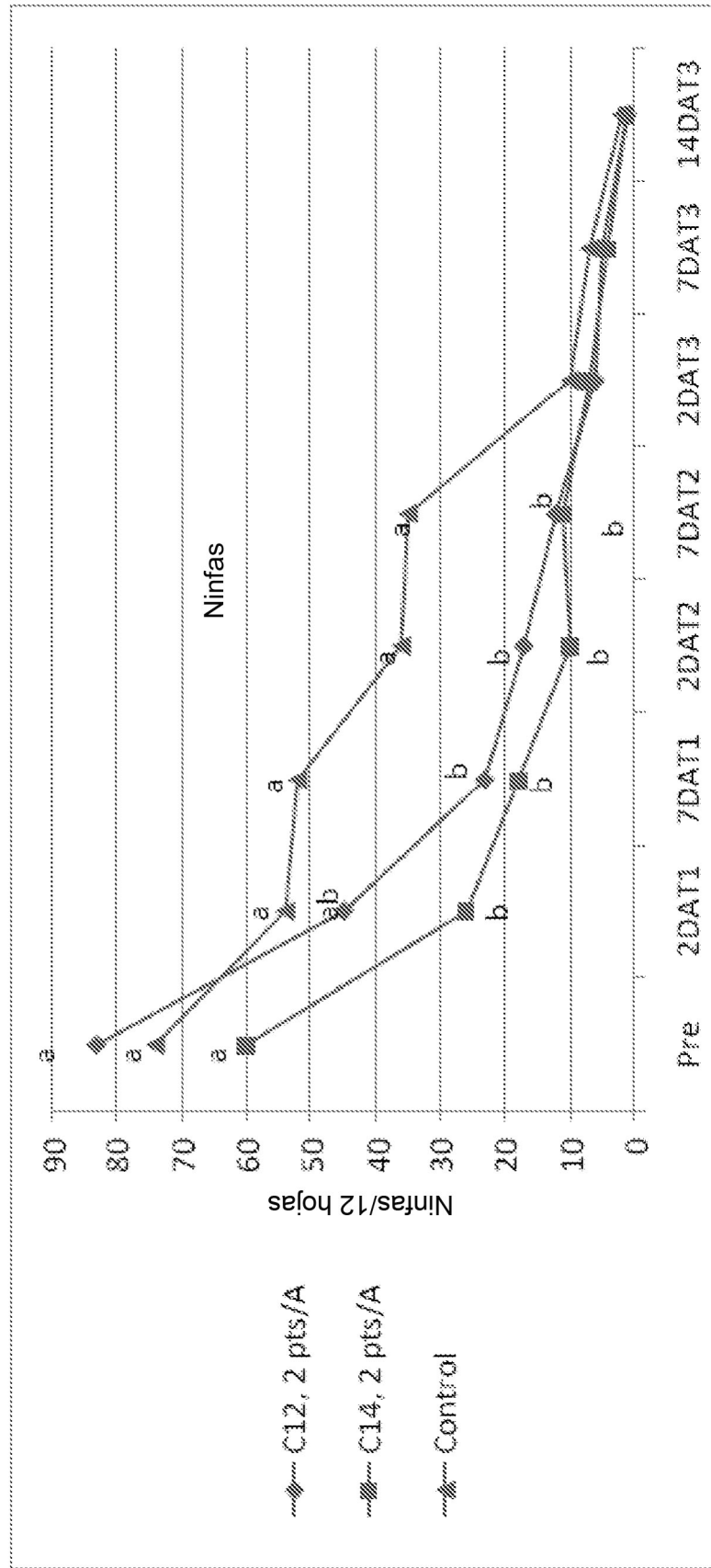


FIGURA 12
Control de adultos de arañuela bimoteada (*Tetranychus urticae*) en algodón con C12 y C14. Hughson, CA

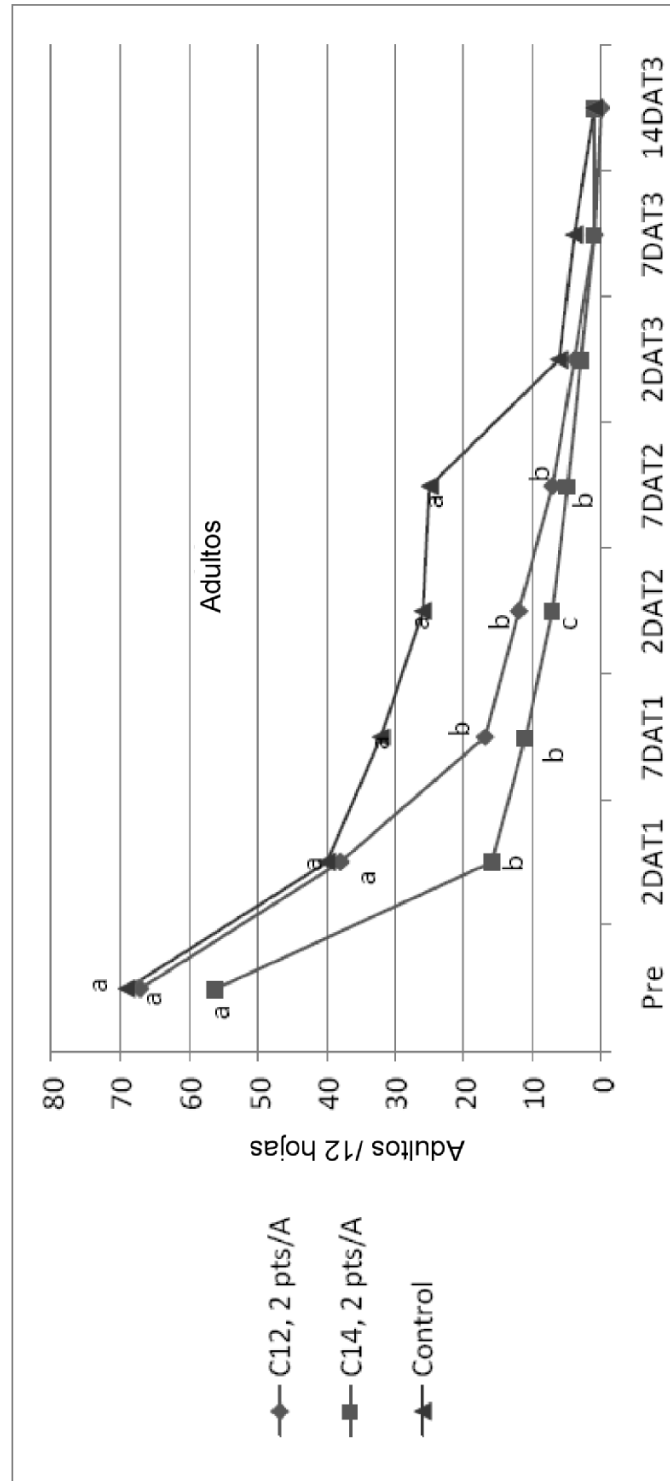


FIGURA 13

