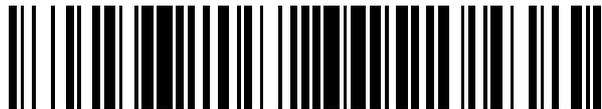


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 890**

51 Int. Cl.:

A01N 37/02 (2006.01)

A01P 19/00 (2006.01)

A01N 37/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2009 E 09713331 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2016 EP 2254409**

54 Título: **Atrayentes de insectos y su uso en métodos de control de insectos**

30 Prioridad:

20.02.2008 GB 0803153

20.02.2008 US 29956 P

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

05.05.2016

73 Titular/es:

KEELE UNIVERSITY (100.0%)

Keele

Staffordshire ST5 5BG, GB

72 Inventor/es:

HAMILTON, JAMES GORDON CAMPBELL

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 568 890 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

Atrayentes de insectos y su uso en métodos de control de insectos

5 La presente invención se refiere a métodos de atracción, seguimiento y control de moscas blancas mediante el uso de las mezclas en particular de ácidos grasos como se describe en las reivindicaciones 1-10 como feromonas atrayentes.

10 La presente invención también se refiere a un dispositivo para eliminar moscas blancas que comprende una composición de ácido graso como se describe en la reivindicación 11.

15 Entre las muchas plagas de insectos que son perjudiciales para los cultivos, la familia *Aleyrodidae* (en lo sucesivo en el presente documento moscas blancas) representa una preocupación en particular para los productores, tanto en el Reino Unido como en cualquier otra parte. Algunas especies de mosca blanca autóctonas (anteriormente no autóctonas) y ahora establecidas en el Reino Unido incluyen mosca blanca de invernadero (*Trialeurodes vaporariorum*/*T. vap*) y *Bemisia afer*. Algunas especies de mosca blanca no indígenas actuales de preocupación importante incluyen la mosca blanca del tabaco (*Bemisia tabaci*/*B. tabaci*), *Trialeurodes ricini* y *Trialeurodes abutiloneus*. *B. tabaci* es una plaga y vector de virus en todo el mundo. Conocida originalmente como una plaga de cultivos subtropicales, la especie está ahora ampliamente distribuida en invernaderos en zonas templadas que incluyen la mayor parte de Europa. No se ha establecido en el Reino Unido, pero se podría establecer en ambientes protegidos, en los que tiene el potencial de ser una plaga importante, sobre todo de los cultivos de productos para ensalada en invernadero tales como tomate y pepino.

25 *B. tabaci* es un importante vector de más de 110 especies de virus. En el Reino Unido, el riesgo de transmisión del virus presenta una seria amenaza para los cultivos protegidos, en particular para hortalizas. *B. tabaci* es una plaga de una gama muy amplia de plantas hospedadoras, y el número de hospedador es registrados está aumentando. Estos incluyen cultivos que crecen al aire libre en las zonas tropicales y subtropicales (incluyendo algodón, soja y mandioca), cultivos de hortalizas y productos para ensalada cultivados en invernadero en Europa (por ejemplo, pepino, berenjena, pimientos y tomates) y plantas ornamentales (por ejemplo, flor de pascua).

30 Aproximadamente 125 virus de plantas, muchas de las cuales causan enfermedades potencialmente significativas o devastadoras, se transmiten por la mosca blanca, de los cuales *B. tabaci* (aproximadamente 110 virus) es, con mucho, el vector más importante. Por el contrario, las especies *Trialeurodes* transmiten muy pocos virus y *Bemisia afer* uno.

35 *B. tabaci* y *T. vap* se pueden encontrar en las superficies superior e inferior de las hojas de los cultivos que crecen en invernaderos. Los adultos se alimentan de los brotes en crecimiento y ponen huevos que eclosionan en pequeñas escamas blancas que permanecen unidas a la cara inferior de las hojas. Los daños directos a las plantas de *B. tabaci* y *T. vap* están causados por la actividad de alimentación y posterior transmisión del virus. El daño indirecto se produce debido a la contaminación de las hojas con melaza, sobre la que se desarrolla moho e intercepta la luz, reduciendo de este modo fotosíntesis.

45 Un problema principal para los productores puede ser el daño a los cultivos sin madurar que se exportan en los que el daño no es visible antes de la maduración y no se puede detectar hasta la llegada al mercado de destino.

El control de la mosca blanca puede ser difícil porque tiene un ciclo de vida muy rápido. Cualquier método de control se debe realizar cuanto antes y con regularidad para controlar los brotes graves o iniciales.

50 De forma natural, cualquier esfuerzo para controlar o para contener las moscas blancas será mucho mayor si se pueden identificar las especies de mosca blanca presentes en particular. De hecho, la identificación de especies de mosca blanca a indígenas y, potencialmente, las no indígenas es un importante precursor para la explosión, contención y erradicación o control de estas plagas de invertebrados y los virus que transmiten.

55 Se conocen una serie de enfoques para la identificación y el control de las especies de mosca blanca, siendo la captura de la mosca blanca la más común. Una trampa para la mosca blanca bien conocida (también adecuada para su uso con otras plagas de insectos) es la Trampa Pegajosa Amarilla (YST), disponible en Agrisense-BCS Ltd. Estas trampas comprenden un adhesivo aplicado a una lámina de soporte de plástico. La hoja de soporte es de color amarillo con el fin de atraer a las moscas blancas. La lámina de soporte se puede imprimir con una rejilla para ayudar en el recuento de las moscas blancas. Por lo general, las trampas se suspenden por encima del cultivo.

60 Tales trampas también se pueden usar para el seguimiento y/o control otros insectos. Para ciertos insectos distintos de las moscas blancas, se pueden añadir feromonas a la trampa para aumentar aún más el grado de atracción. Un ejemplo de la aplicación de una feromona de insecto a una trampa adhesiva se desvela en el documento US2006/0041018, en el que se proponen compuestos que contienen isobornilo como feromonas para el seguimiento y/o control de *Thysanoptera* (trips). Véase también Csizinszky *et al.* (1997) "Evaluation of color mulches and oil sprays for yield and for the control of silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* (Bellows y Perring) on tomatoes", Crop

Protection, Vol. 16, pp. 475-481.

- 5 Sin embargo, en el caso de las moscas blancas, no hay disponible ninguna feromona atrayente. De hecho no se han identificado feromonas de la mosca blanca. En relación con esto, no se esperaría que un compuesto que sea una feromona para una familia de insectos en particular sea una feromona con respecto a una familia diferente, de modo que no es eficaz usar feromonas para otros insectos. Esto significa que el control y el seguimiento de las moscas blancas en la actualidad depende de métodos de captura no convencionales en los que el color (por lo general el color amarillo) representa el único medio de atracción.
- 10 Además de las trampas, una barrera física en forma de malla para insectos (como la que está disponible en Harold Horticulture) puede reducir el número de ataques por la mosca blanca. Un enfoque adicional es plantar un cultivo trampa, que es más atrayente para las moscas blancas que el propio cultivo. Estos se pueden plantar entre el cultivo (intercultivo en filas) o alrededor del cultivo (cultivo de trampa en el perímetro). Un ejemplo de un cultivo de trampa es el calabacín. Un enfoque adicional relacionado es cultivar plantas entre el cultivo que repelen las moscas blancas de forma natural, por ejemplo Tagetes (*Tagetes patula*).
- 15 Algunas medidas de control biológico incluyen la introducción de uno o más depredadores naturales seleccionados entre *Encarsia formosa* (avispa parasitaria); *Delphastus catalinae* (mariposa parasitaria); *Eretmocerus eremicus* (avispa parasitaria - disponible para su liberación en el Reino Unido UK con licencia de DEFRA); *Macrolophus caliginosus* (gusano mirido depredador); *Amblyseius swirskii* (ácaro depredador); *Verticillium lecanii* (un micoinsecticida disponible como Mycotal de Plant Solutions Ltd); y *Beauveria bassiana* (un micoinsecticida disponible como Naturalis-L de Troy Biosciences).
- 20 Algunas medidas de control químico incluyen insecticidas sistémicos tales como imidacloprid, tiacloprid y azadiractina. La azadiractina está disponible en las preparaciones comerciales Neemix™ y Bioneem™.
- 25 Dado el problema considerable planteado por las moscas blancas y el potencial de daños si *B. tabaci* se estableciera en el Reino Unido, existe la necesidad de un enfoque mejorado para el seguimiento y control de las moscas blancas.
- 30 La presente invención busca abordar este problema y se basa en el descubrimiento sorprendente del inventor de que ciertas especies de moscas blancas son atraídas a mezclas de ácidos grasos en particular.
- 35 Por consiguiente, se propone que estos ácidos grasos se puedan usar como una feromona atrayente para atraer las moscas blancas en métodos para atraer, seguir, eliminar, controlar o modificar el comportamiento de las moscas blancas. Además esas mezclas de ácidos grasos en particular se pueden incorporar en un cebo u otro propagador para atraer a las moscas blancas a una ubicación deseada, por ejemplo, una trampa.
- 40 Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que la cadena alifática del ácido graso proporciona volatilidad de modo que el ácido graso puede actuar como un mensajero químico a través del aire y el grupo terminal polar interactúa con un receptor de la mosca blanca.
- 45 Aunque se puede usar una variación en las características estructurales del ácido graso para ajustar la eficacia del ácido graso como una feromona atrayente para una especie de mosca blanca en particular, para todas las especies de mosca blanca, un ácido graso será una feromona atrayente. Se cree que esto refleja similitudes entre los receptores de diferentes especies de mosca blanca de modo que la funcionalidad del ácido graso genérico proporciona una respuesta de feromona atrayente para todas las especies, incluso si la magnitud de la respuesta puede variar entre especies y como una función de la estructura del ácido graso.
- 50 En un primer aspecto, la presente invención proporciona el uso de la composición de ácido graso como un atrayente en un método para atraer moscas blancas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
- 55 Mediante el uso de la composición de ácido graso como un atrayente de mosca blanca, el presente inventor ha encontrado que es posible atraer las moscas blancas a una ubicación deseada. La composición de ácido graso se puede usar en un cebo u otro propagador para proporcionar una dispersión de ácido graso en el aire, siendo la variación en la concentración del ácido graso de un tipo tal que una mosca blanca es atraída al cebo como la fuente del ácido graso. En particular, el presente inventor ha encontrado que el uso de una composición de ácido graso como un atrayente da como resultado niveles de atracción significativamente más elevados, tal como se mide con el número de moscas blancas atraídas a una trampa pegajosa, en comparación con el uso de color solamente.
- 60 El método para atraer moscas blancas se puede realizar de varias maneras. Por lo general, la mezcla de ácido graso se propaga o se dispersa dentro de una zona infectada (o potencialmente infectada) por mosca blanca. Esto se puede conseguir usando un cebo u otro propagador que comprende ácido graso. Algunos propagadores adecuados se analizan a continuación.
- 65 La capacidad para atraer moscas blancas hace posible seguir, eliminar, controlar y modificar el comportamiento de las moscas blancas y preferentemente el uso incluye su uso en tales métodos.

En particular, al hacer que la mosca blanca se mueva de una ubicación a otra, es posible controlar los índices de mosca blanca y/o de especies de mosca blanca. En realizaciones preferentes, el método de control incluye el recuento de los índices de moscas blancas. De forma adecuada, el método incluye la identificación de las especies de mosca blanca.

5 Se trata de una ventaja importante para el establecimiento de la amenaza planteada por las moscas blancas y puede proporcionar un aviso inicial a medida que aumentan los índices de mosca blanca. El aumento del control con el uso de la composición de ácido graso como un atrayente o feromona puede conducir por lo tanto a un tratamiento más eficaz de la mosca blanca, por ejemplo, mediante tratamiento inicial.

10 En particular, el uso de una composición de ácido graso como un atrayente aumenta preferentemente la sensibilidad de las trampas para mostrar blanca, en particular a niveles bajos de invasión o en cultivos que se dañan rápidamente en invernaderos. A continuación esto permite que los productores identifiquen la plaga e introduzcan medidas de control adicionales antes de que las poblaciones de plaga alcancen niveles económicamente perjudiciales. Como resultado del aumento del control y medidas apropiadas de control inicial, pueden ser necesarias cantidades reducidas de pesticidas convencionales, con ahorros sin de costes simultáneos para el productor y carga al entorno.

20 De hecho, existe en la actualidad existe interés y presión legislativa para reducir el número de principios activos usados en pesticidas y eliminar grandes números de insecticidas del mercado.

25 Una aplicación adicional del descubrimiento de que algunas mezclas de ácido graso en particular son feromonas de mosca blanca es en un método para eliminar la mosca blanca. Esto se puede conseguir poniendo un cebo a la mosca blanca para que llegue a un dispositivo para eliminar mosca blanca. Algunos dispositivos adecuados para eliminar mosca blanca se analizan a continuación.

30 En esta realización, la composición de ácido graso no actúa como un pesticida ni otro agente tóxico, sino como un atrayente y se asocia de forma adecuada con un dispositivo para eliminar mosca blanca (por ejemplo, una trampa pegajosa o una trampa de agua). Además o como alternativa a la atracción con ácido graso de las moscas blancas directamente a un dispositivo para eliminar mosca blanca, el ácido graso puede aumentar de forma adecuada la actividad de una mosca blanca con el fin de aumentar la probabilidad de que la mosca blanca encuentre un dispositivo para eliminar mosca blanca.

35 Así como el descubrimiento de que algunas mezclas de ácidos grasos en particular se pueden usar para atraer moscas blancas a un dispositivo para eliminar mosca blanca, el presente inventor también ha indicado que algunos ácidos grasos en particular se pueden usar para modificar el comportamiento de las moscas blancas. Por ejemplo, una mezcla de ácidos grasos en particular se puede usar para atraer moscas blancas lejos de un cultivo o para interrumpir las comunicaciones normales entre moscas blancas. Al proporcionar mezclas de ácidos grasos en particular en una zona infectada (o potencialmente infectada) con mosca blanca, el efecto de las feromonas naturales liberadas por la mosca blanca se puede superar o "enmascarar" de modo que la mosca blanca puede quedar "confundida". Por ejemplo, se puede proporcionar una "nube" de ácidos grasos alrededor de una mosca blanca de modo que la mosca blanca es incapaz de encontrar la fuente del ácido graso. De esta manera, la mosca blanca se puede mover de una manera aleatoria.

45 Al utilizar ácidos grasos de esta manera, es posible controlar las moscas blancas, por ejemplo, para limitar la población de moscas blancas que crecen en una zona de crecimiento de cultivo en particular tal como un invernadero o túnel de cultivo.

50 En la presente invención, dos ácidos grasos se usan en combinación. De forma más específica, se usan ácido palmítico y ácido linoleico en combinación cuando las moscas blancas son *Trialeurodes vaporariorum* y se usan ácido octadecanoico y ácido eicosatrienoico en combinación cuando las moscas blancas son *Bemisia tabaci*. Preferentemente, se usan tres o cuatro ácidos grasos en combinación.

55 En realizaciones sendas que se usan ácidos palmítico y linoleico en combinación, el ácido linoleico está presente preferentemente a una concentración más elevada que el ácido palmítico. De forma adecuada, el ácido linoleico está presente a una concentración de al menos dos veces la del ácido palmítico, preferentemente a una concentración de al menos 4 veces la del ácido palmítico, y más preferentemente a una concentración de al menos 5 veces la del ácido palmítico.

60 En realizaciones adicionales, se usan ácido palmítico, ácido linoleico, ácido oleico y ácido esteárico en combinación. En realizaciones de este tipo, cada uno de ácido palmítico y ácido linoleico está presente preferentemente a una concentración más elevada que la del ácido oleico y el ácido esteárico. De forma adecuada, cada uno de ácido palmítico y ácido linoleico están presentes a una concentración de al menos dos veces la del ácido oleico y ácido esteárico, preferentemente al menos 4 veces la concentración, más preferentemente al menos 10 veces la concentración. Por lo tanto, el ácido palmítico y el ácido linoleico son preferentemente los componentes principales y el ácido oleico y el ácido esteárico son componentes secundarios, con respecto a la cantidad total de ácido graso.

Esto refleja los descubrimientos del inventor de que entre los ácidos grasos producidos de forma natural por las moscas blancas, el ácido linoleico es el componente principal, seguido por el ácido palmítico y a continuación el ácido oleico y el ácido esteárico en cantidades mucho más bajas. Al imitar esta distribución de los ácidos grasos de origen natural, se cree que la eficacia de un método para atraer moscas blancas se puede optimizar.

5 De forma adecuada, los ácidos grasos se usan sin aditivos. De forma adecuada, los ácidos grasos no se mezclan con otros agentes activos (aunque, como se analiza en el presente documento, los ácidos grasos se pueden mezclar con un insecticida, en el que el ácido graso atrae a la mosca blanca al insecticida).

10 El presente inventor ha descubierto que el efecto atrayente de una mezcla de ácidos grasos se puede conseguir durante períodos de tiempo prolongados controlando la liberación del ácido graso en el aire. Esto se puede conseguir usando un propagador. Un "propagador" se adapta para liberar una feromona tal como un ácido graso en el aire, por ejemplo, mediante evaporación. En este sentido, es irrelevante si el ácido graso liberado tiene o no el efecto de atraer (atraer con cebo) moscas blancas al propagador. Por lo tanto, un propagador incluye disposiciones en las que el ácido graso se libera en el aire para los fines de cambiar el comportamiento de las moscas blancas, por ejemplo mediante su confusión o distribución al azar de sus movimientos, así como disposiciones en las que los ácidos grasos se liberan de modo que una mosca blanca sigue el rastro de los ácidos grasos al propagador.

20 De forma adecuada la composición de ácido graso se proporciona en un propagador.

El lector experto conoce algunos propagadores como "cebos" y un gran número de cebos de este tipo están disponibles en el mercado (por ejemplo, en Russell IPM).

25 De forma adecuada el cebo comprende una matriz y los ácidos grasos se dispersan dentro de la matriz.

De forma adecuada la matriz es porosa. Preferentemente, la matriz está hecha de caucho, preferentemente caucho natural. Sin embargo, la matriz se puede hacer con materiales distintos del caucho, por ejemplo materiales plásticos tales como polímeros.

30 En otra disposición, el cebo puede ser un laminado.

35 En otra disposición preferente, el cebo es un contenedor que tiene paredes permeables a ácido graso, en la que el contenedor contiene ácido graso. Por lo tanto, el contenedor proporciona un depósito de ácido graso y un medio para liberar de forma controlable el ácido graso es decir, a través de las paredes permeables. De forma adecuada las paredes son flexibles. De forma adecuada el contenedor está cerrado (o se puede cerrar, por ejemplo con una apertura que se puede cerrar) de modo que el ácido graso puede salir del contenedor solamente a través de las paredes. En disposiciones preferentes, las paredes flexibles están hechas de un material plástico, preferentemente polietileno. En realizaciones particularmente preferentes el recipiente es una bolsa o bolsita.

40 En otra disposición preferente el cebo es un contenedor, preferentemente un tubo, que contiene una mezcla de ácidos grasos en el que el contenedor comprende un orificio a través del que los ácidos grasos se pueden liberar del contenedor. De forma adecuada el contenedor está cerrado (o se puede cerrar, por ejemplo con una apertura que se puede cerrar) de modo que el ácido graso puede salir del contenedor solamente a través del orificio. El diámetro del orificio se puede ajustar para controlar la tasa de liberación (por lo general a través de evaporación) de los ácidos grasos.

Algunos contenedores adecuados son los tubos Eppendorf (tubos de centrifugadora) que se han adaptado mediante la provisión de un orificio en una de las paredes del tubo.

50 En los métodos, usos y composiciones de la presente invención, la mezcla de ácidos grasos se usa preferentemente en concentraciones bajas para utilizar el efecto atrayente de la feromona. Por ejemplo, el presente inventor ha encontrado que < 1 mg de composición de ácido graso cuando se aplica a un propagador unido a una trampa pegajosa es suficiente para atraer a las moscas blancas a la trampa pegajosa durante un periodo de muchos días o semanas.

55 Preferentemente el propagador se adapta para liberar ácido graso en una cantidad que es al menos la misma que la cantidad de ácido graso producido por una sola mosca blanca. De forma adecuada el propagador libera una cantidad que es al menos dos veces la cantidad producida por una sola mosca blanca, preferentemente al menos cuatro veces, más preferentemente al menos 8 veces y más preferentemente al menos 20 veces la cantidad producida por una sola mosca blanca. La tasa de liberación preferente desde el propagador está en el intervalo de 1 a 10^6 nanogramos, más preferentemente de 10 a 10^5 nanogramos por hora y lo más preferentemente de 20 a 10^4 nanogramos por hora.

65 El propagador está asociado preferentemente con un dispositivo para eliminar mosca blanca para inmovilizar y/o eliminar la mosca blanca, o con un dispositivo de control de mosca blanca.

De esta manera, un propagador asociado con un dispositivo para eliminar mosca blanca se puede usar para atraer a la mosca blanca que a continuación inmovilizar o eliminar la mosca blanca con el fin de eliminar la mosca blanca de una zona de crecimiento de cultivo.

5 De forma adecuada el dispositivo para eliminar mosca blanca es una trampa.

En una realización preferente, la trampa comprende un sustrato un revestimiento de adhesivo pegajoso aplicado al sustrato. De forma adecuada sustrato se presenta en la forma de una lámina. Por lo general, la lámina es rectangular. Preferentemente, la lámina tiene dimensiones de aproximadamente 5 a 10 cm por aproximadamente 10 a 15 cm, aunque son posibles otras dimensiones. El sustrato también se puede presentar en la forma de una tira alargada.

15 Preferentemente, el sustrato comprende un material plástico, pero también puede estar hecho de papel u otros materiales. Preferentemente, el revestimiento de adhesivo pegajoso no es tóxico. Se conocen revestimientos de adhesivo de este tipo o "pegamentos para insectos" y por lo general son poliméricos. Las trampas de este tipo se conocen como trampas pegajosas, siendo un ejemplo preferente las trampas pegajosas amarillas (YST).

20 En una disposición preferente de este tipo de trampa, el propagador es integral con la trampa. De hecho, la trampa también es preferentemente el propagador. Por lo tanto, el sustrato es de forma adecuada poroso para permitir la impregnación de un ácido graso. Como alternativa o adicionalmente, el ácido graso se puede incorporar en el revestimiento adhesivo, por ejemplo, mediante la adición de un ácido graso directamente al revestimiento de adhesivo o mediante la formulación del adhesivo con el ácido graso antes de su aplicación al sustrato.

25 Por lo tanto, en tales trampas/propagadores, uno o ambos del sustrato y la capa de adhesivo pegajoso pueden actuar como una matriz en la que el ácido graso se dispersa y desde los que se puede evaporar en condiciones habituales de invernadero o túnel de cultivo.

30 Sin embargo, es preferente que el propagador no forme parte de la trampa. En realizaciones de este tipo, el propagador está unido preferentemente a la trampa.

En una segunda realización preferente, la trampa comprende un contenedor que, en su uso, se llena con una mezcla de agua y detergente. Cuando una mosca blanca entra en la trampa, caerá en el contenedor lleno de agua y quedará inmovilizada por el contacto con el agua. Este tipo de trampa se conoce normalmente como una trampa de agua.

35 Preferentemente el propagador se suspende por encima del contenedor. De forma adecuada la trampa incluyen medios de unión a los que se puede unir el propagador. De esta manera, la trampa atrae a las moscas blancas y se llevan a una proximidad con el agua, aumentando de este modo las oportunidades de inmovilizar a las moscas blancas. Este tipo de trampa es particularmente preferente porque se pueden atrapar grandes números de moscas blancas.

40 En la presente invención, los ácidos grasos se proporcionan en una composición atrayente de mosca blanca, en la que la composición atrayente de mosca blanca comprende, preferentemente consiste básicamente en, más preferentemente consiste básicamente en y lo más preferentemente consiste en, una mezcla de ácidos grasos.

45 Como alternativa, los ácidos grasos se pueden proporcionar como una composición que comprende un insecticida. El insecticida puede ser uno cualquiera o más de los insecticidas conocidos. Preferentemente el insecticida se selecciona entre azadiractina, imidacloprid, y tiacloprid. Por ejemplo, se pueden usar algunos productos disponibles en el mercado tales como Neemix™ y Bioneem™ (que contienen azadiractina). Otros insecticidas (y sus formulaciones disponibles en el mercado) incluyen bifentrina (Talstar 10WP), ciflutrina (Tempo 2E; Decathlon 20WP), d-fenotrina (Sumitrina 2EC; PT 1400), fenpropatrina (Tame 2.4EC), fluvalinato (Mavrik 2F), permetrina (Pounce), resmetrina (SBP-1382; PT 1200), piretrum (Pyrenone; PT 1100; PT 1600A), fenvalerato (Pidrina), lambdacihalotrina (Scimitar 10WP), acefato (PT 1300; Orthene TTO), naled (Dibrom), sulfotepp (Plantfume 103), clorpirifós (Dursban 50WP, Duraguard), diazinón (PT 1500R Knox Out), metiocarb (PT 1700), endosulfán (Thiodan 2EC, 3EC, 50WP), kinopreno (Enstar 5E), fenoxicarb (Preclude, Precision), piriproxifeno (Distance), oxitroquinox (Joust), abamectina (Avid 0.15EC), pimetozina (Endeavor 50WG) y piridaben (Sammitte 75SP).

60 Como se ha analizado anteriormente, algunos ácidos grasos son particularmente eficaces como un atrayente cuando están presentes a bajas concentraciones. Por lo tanto, cuando se formulan como una composición para eliminar mosca blanca en combinación con un insecticida, el ácido graso está presente de forma adecuada a una concentración < 1 % en peso basándose en el peso total de la composición. Preferentemente el ácido graso está presente a una concentración < 0,5 % en peso, más preferentemente < 0,1 % en peso, más preferentemente < 0,05 % en peso, y lo más preferentemente < 0,01 % en peso. Preferentemente el ácido graso está presente en una cantidad de al menos un 10⁻⁴ % en peso.

65 De forma adecuada la composición es un líquido.

Preferentemente el método para atraer moscas blancas incluye la atracción de las moscas blancas en una zona de crecimiento de cultivo.

5 Preferentemente el cultivo comprende uno o más de algodón, soja, mandioca, legumbres, plantas para ensalada (por ejemplo, pepino, berenjena, pimientos y tomates) y plantas ornamentales (por ejemplo, flor de pascua). Desde un punto de vista económico son particularmente importantes la flor de pascua, fucsia, abutilón, pelargonio Regal, gerbera, hibisco, verbena, lantana y begonia. Algunas plantas de vivero vulnerables incluyen malva, ceanoto, celinda, dama de noche, fucsia resistente, solanáceas, clemátides y pasionaria.

10 De forma adecuada los métodos ilusos de la presente invención se producen en una zona de crecimiento de cultivo cerrará tal como un invernadero o túnel de cultivo.

La presente invención se usa para atraer *T. vap* y/o *B. tabaci*. De estos, es particularmente preferente *T. vap*.

15 La presente invención se puede usar en un método para el control de las moscas blancas, como se define en la reivindicación 2.

La presente invención también se puede usar en un método para eliminar las moscas blancas, como se define en la reivindicación 3.

20 La presente invención también se puede usar en un método para modificar el comportamiento de las moscas blancas, como se define en la reivindicación 4.

La presente invención también se puede usar en un método para controlar las moscas blancas, como se define en la reivindicación 5.

25 La presente invención también se puede usar en un método para tratar un cultivo de plaga de mosca blanca.

30 La presente invención se puede usar en un método para atraer las moscas blancas a una ubicación determinada previamente, método que comprende la etapa de proporcionar la composición de ácido graso en la ubicación determinada previamente. De forma adecuada la composición de ácido graso se proporciona en un propagador y el propagador se coloca en la ubicación determinada previamente.

35 La presente invención se puede usar en un método controlar las moscas blancas, método que comprende la etapa de proporcionar un dispositivo de control de mosca blanca y una composición de ácido graso asociada con el dispositivo de control de mosca blanca. De forma adecuada la composición de ácido graso se proporciona en un propagador, que se une preferentemente al dispositivo de control de mosca blanca. Preferentemente el dispositivo de control de mosca blanca es una trampa, de forma adecuada una trampa pegajosa.

40 La presente invención se puede usar en un método para eliminar moscas blancas, método que comprende la etapa de proporcionar un dispositivo para eliminar mosca blanca con la composición de ácido graso asociada con el dispositivo de control de mosca blanca. De forma adecuada la composición de ácido graso se proporciona en un propagador, que se une preferentemente al dispositivo para eliminar mosca blanca. Preferentemente el dispositivo para eliminar mosca blanca es una trampa, de forma adecuada una trampa pegajosa o trampa de agua.

45 La presente invención se puede usar en un método para modificar el comportamiento de las moscas blancas, método que comprende la etapa de proporcionar un propagador que comprende la composición de ácido graso.

50 La presente invención incluye el uso de la composición de ácido graso para eliminar moscas blancas. Una composición para eliminar moscas blancas comprende de forma adecuada un insecticida. El presente inventor ha encontrado que la eficacia de una composición de este tipo puede aumentar incluyendo la composición de ácido graso como un atrayente, para hacer que las moscas blancas entren en contacto con la composición y por lo tanto con el insecticida.

55 Las composiciones de ácido graso se pueden usar para dotar un cultivo, por ejemplo mediante aplicación directa de la composición al cultivo. Esto se puede conseguir mediante la publicación del cultivo con la confusión o por lo tanto, la presente invención se puede usar en un método para tratar un cultivo para plaga de mosca blanca.

60 La presente invención también se puede usar en un método para tratar un cultivo que comprende la etapa de aplicar una composición de ácido graso como se define en la reivindicación 1 a las plantas, en el que la composición comprende un insecticida y una mezcla de ácidos grasos en particular.

La presente invención también se refiere a un dispositivo para eliminar moscas blancas que incluye una composición de ácido graso como se define en la reivindicación 1.

65

Por lo tanto, en un aspecto adicional, la presente invención proporciona un dispositivo para eliminar mosca blanca que comprende una composición de ácido graso como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10. Preferentemente el dispositivo para eliminar mosca blanca comprende un propagador, preferentemente un cebo.

5 Cuando la composición de ácido graso se proporciona en un propagador, el ácido graso se puede aplicar al propagador con un disolvente, tal como hexano, para ayudar con la impregnación. Sin embargo, el ácido graso también se puede aplicar puro.

10 De forma adecuada se proporciona una envoltura o sobre para el propagador para evitar la liberación de ácido graso. Por ejemplo, la envoltura puede ser papel de aluminio envuelto alrededor del propagador. Esto retiene el ácido graso en el propagador hasta que se vaya a usar el propagador, momento en el que se retira la envoltura.

La composición de ácido graso se puede liberar en un invernadero o túnel de cultivo usando un propagador.

15 La presente invención se puede usar en un método para tratar un cultivo para plaga de mosca blanca, en la que el método incluye la etapa de proporcionar al menos un dispositivo para eliminar mosca blanca con la composición de ácido graso asociada con el dispositivo para eliminar mosca blanca.

20 Preferentemente la plaga de mosca blanca es plaga de *Trialeurodes vaporariorum*, en cuyo caso el ácido palmítico y el ácido linoleico se usan en combinación.

Como alternativa o adicionalmente, la plaga de mosca blanca es plaga de *Bemisia tabaci*, en cuyo caso el ácido octadecenoico y el ácido eicosatrienoico se usan en combinación.

25 Preferentemente, el ácido octadecenoico es ácido oleico. Preferentemente el ácido eicosatrienoico es ácido *cis*, *cis*, *cis*-11, 14, 17-eicosatrienoico. De forma adecuada se usan todos de ácido octadecenoico, ácido eicosatrienoico, ácido palmítico y ácido linoleico.

30 La presente invención se puede usar en un método para controlar las moscas blancas, en la que el método incluye la etapa de proporcionar al menos un dispositivo de control de mosca blanca en asociación con la composición de ácido graso.

35 Preferentemente la plaga de mosca blanca es plaga de *Trialeurodes vaporariorum*, en cuyo caso el ácido palmítico y el ácido linoleico se usan en combinación.

Como alternativa o adicionalmente, la plaga de mosca blanca es plaga de *Bemisia tabaci*, en cuyo caso el ácido octadecenoico y el ácido eicosatrienoico se usan en combinación.

40 Preferentemente, el ácido octadecenoico es el ácido oleico. Preferentemente el ácido eicosatrienoico es el ácido *cis*, *cis*, *cis*-11, 14, 17-eicosatrienoico. De forma adecuada se usan todos de ácido octadecenoico, ácido eicosatrienoico, ácido palmítico y ácido linoleico.

45 Aunque la presente invención aporta a la técnica la comprensión valiosa de que las feromonas de mosca blanca comprenden ácidos grasos, es probable que algunos cambios en la estructura de un ácido graso influyan en la eficacia de un ácido graso como una feromona atrayente de mosca blanca. Con esto en mente, se propone que algunos ácidos grasos y combinaciones de ácidos grasos que se adaptan de forma particular como atrayentes de mosca blanca se puedan identificar sometiendo a ensayos tales ácidos grasos solos o en combinación y midiendo su efecto como un atrayente para las moscas blancas.

50 Por lo tanto, es posible identificar una composición de ácido graso para atraer mosca blanca by siguiendo un método que comprende las etapas de (i) proporcionar una población de moscas blancas en una primera ubicación; (ii) proporcionar uno o más ácidos grasos en una segunda ubicación; y (iii) después de un periodo de tiempo determinado previamente, medir el número de moscas blancas que se han movido desde la primera a la segunda ubicación. De esta manera, un número más elevado de moscas blancas que se han movido desde la primera a la
55 segunda ubicación, en comparación con un experimento de control, es indicativo de actividad como una feromona de mosca blanca.

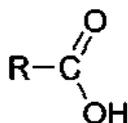
60 Un método de este tipo se puede repetir con diferentes especies de mosca blanca para identificar ácidos grasos que son atrayentes particularmente eficaces para esas especies.

De forma adecuada en un método de este tipo se usa por ejemplo un olfatómetro, como se describe en el presente documento.

DEFINICIONES

65 "Mosca blanca" es el nombre común dado a la familia de insectos *Aleyrodidae*.

Los "ácidos grasos" son compuestos de fórmula:



- 5 en la que R es un "grupo graso" y es un grupo alquilo C₁₋₃₀. El grupo alquilo, R, puede ser lineal o ramificado, saturado o insaturado. Por lo general, el grupo alquilo, R, es saturado, o es insaturados. Cuando están presentes uno o más enlaces etilénicos (es decir, dobles enlaces carbono-carbono), pueden estar en una conformación *cis* o *trans*. Por lo general, el grupo alquilo no está sustituido, pero se puede sustituir con uno o más sustituyentes.
- 10 De forma convencional, los ácidos grasos se indican como "X:Y" en el que X es el número de átomos de carbono en la estructura principal, incluyendo el átomo de carbono del ácido carboxílico, e Y es el número de enlaces etilénicos. Si hay enlaces etilénicos presentes, su posición y conformación (por ejemplo, *cis* y *trans*) estos se indican normalmente con un prefijo adecuado, *c-*, *t-*. Si la conformación no se conoce, o se encuentra normalmente como una mezcla, normalmente se indica como *e-*. Si la insaturación es acetilénica (triple enlace) en lugar de etilénica,
- 15 normalmente se indica como *a-*. Si hay sustituyentes presentes, estos también se indican normalmente con un prefijo adecuado. Los ácidos grasos ramificados normalmente se representan como ácidos grasos lineales sustituidos. Por ejemplo, el ácido acético (CH₃COOH) es un ácido graso "2:0"; el ácido butírico (CH₃CH₂CH₂COOH) es un ácido graso "4:0"; y el ácido oleico (ácido *cis*-octadeca-9-enoico) es un ácido graso "9c-18:1"; el ácido isobutírico (CH₃CH(CH₃)COOH) es un ácido graso "2-Me-3:0". Véase, por ejemplo, Robinson (1982), "Common
- 20 Names and Abbreviated Formula for Fatty Acids," J. Lip. Res., Vol. 23, pp. 1251-1253.

Algunos ácidos grasos de cadena larga, en los que R es alquilo C₈₋₃₀, incluyen los siguientes: caprílico (8:0); pelargónico (9:0); cáprico (10:0); caproleico (9c-10:1); isolaúrico (10-Me-11:0); laúrico (12:0); lauroleico (9c-12:1); mirístico (14:0); miristoleico (9c-14:1); palmítico (16:0); palmitoleico (9c-16:1); esteárico (18:0); estearólico (9a-18:0);

25 oleico (9c-18:1); linoleico (9c12c-18:2); linolénico (9c12c15c-18:3); eláidico (9t-18:1); araquídico (20:0); behénico (22:0); lignocérico (24:0); cerótico (26:0); montánico (28:0); y, melísico (30:0).

Como se denominan en el presente documento, "plantas" y "cultivos" incluyen una referencia a cada uno de los siguientes: algodón, soja, mandioca, legumbres, plantas para ensalada (por ejemplo, pepino, berenjena, pimientos y

30 tomates) y plantas ornamentales (por ejemplo, flor de pascua, fucsia, abutilón, pelargonio Regal, gerbera, hibisco, verbena, lantana, begonia, malva, ceanoto, celinda, dama de noche, fucsia resistente, solanáceas, clemátides y pasionaria).

Las "feromonas" son moléculas que actúan como mensajeros químicos (semioquímicos) entre miembros de la

35 misma especie y son producidas por miembros de esa especie. En particular, estas desencadenan una respuesta de comportamiento en un miembro de esa especie. "Feromona atrayente" como se usa en el presente documento se refiere a feromonas que estimulan a un individuo para que siga el rastro de la feromona hacia la fuente de la feromona.

40 A continuación, la invención se describirá adicionalmente con referencia a los siguientes ejemplos.

Ejemplos

Aparato de Bioensayo

45 Para someter a ensayo el efecto de los ácidos grasos en el comportamiento de las moscas blancas se usó un olfatómetro.

El olfatómetro consistía en un tubo Perspex® (295 mm de longitud; 135 mm de diámetro interno). En un extremo del

50 tubo Perspex® se fijó una placa final con un solo agujero colocado en el centro. En el otro extremo del tubo Perspex® se colocó una placa final extraíble con un solo agujero en el centro.

Una pieza de trampa pegajosa amarilla (YST) se ajustó sobre la placa final fijada. La YST tenía un agujero (6 mm de diámetro) perforado en el centro de modo que se alineaba con el agujero de entrada en la placa final extraíble.

55 Durante la operación, el aire limpio entraba en el olfatómetro a través del agujero (puerto de entrada) en la placa final fijada y salía del olfatómetro a través del agujero (puerto de salida) en la placa final extraíble.

El aire se administraba al olfatómetro a través de tubo de Teflon® limpio (0,64 cm de diámetro externo) de un cilindro de aire comprimido. Se pasó a través de dos filtros de carbón vegetal (para eliminar impurezas) de un rotámetro

60 (para regular el flujo de aire) y un contenedor de vidrio limpio (frasco Dreschel (DB)) antes de entrar en el olfatómetro. El caudal de aire se ajustó entre 1 y 2 ml seg⁻¹.

El tubo de Teflon® pasaba al olfatómetro a través de la placa final fijada y a través del agujero en la YST y sobresalía 4 mm en el olfatómetro.

5 Se realizó una modificación en el aparato mencionado anteriormente para permitir la introducción de muestras de ensayo en el aparato de bioensayo. Un tubo de Teflon® de longitud corta (4 cm) se colocó entre el DB y el tubo de Teflon® que conducía al puerto de entrada del olfatómetro. Se realizó un pequeño agujero en el tubo y se colocó una pequeña pieza de papel de filtro enrollada (disco de papel de filtro de 2 cm de diámetro) dentro del tubo bajo el agujero.

10 El extracto de moscas blancas, soluciones de agentes químicos sintéticos o hexano puro (agente químico de control) se colocaron en el papel de filtro mediante inserción de la aguja de una jeringa a través del agujero e inyectando los agentes químicos directamente en el papel de filtro. El agujero se selló con cinta de Teflon® después de haber realizado la inyección. Se usó una jeringa para cada solución de ensayo y control.

15 Preparación de Extractos

Un extracto de *T. vap* de edades mixtas se preparó sacando 0,61527 g de *T. vap* de sus cajas de crianza y añadiendo 3 ml de hexano de doble destilación. Por lo tanto, 1 µl de la solución resultante comprendía el extracto del equivalente de 204 µg de *T. vap*.

20 Un extracto de *B. tabaci* de edades mixtas se preparó para machos y hembras adultos de *T. vap*. Los adultos se sacaron de plantas de algodón 4-5 días después de haber comenzado a aparecer, se anestesiaron con CO₂ y se colocaron en un vial de vidrio de 8 ml añadiendo hexano limpio (86,35 µg de *B. tabaci* por µl de disolvente).

25 Derivatización de extracto de *T. vap*

Para determinar si los ácidos grasos podrían ser responsables de la actividad biológica observada en el olfatómetro, los ácidos grasos se derivatizaron mediante una reacción de saponificación para sacarlos del extracto.

30 Se prepararon soluciones de NaHCO₃ al 5 % y NaOH y el exceso se añadió a dos alícuotas (200 µl) de extracto de *T. vap*. Se prepararon controles de la misma manera con hexano en lugar de extracto de *T. vap*. Después de periodos de tiempo variables de hasta 72 horas, en la fracción soluble de hexano se retiró y se analizó por GC para determinar el alcance hasta el que el ácido graso se había eliminado del extracto de *T. vap*. Se encontró que los extractos de *T. vap* a los que se había añadido NaOH al 5 % reaccionaban en 30 minutos. Mientras que con la solución de NaHCO₃ al 5 % se necesitaban 48 horas para asegurar una reacción completa. Se decidió que dada la naturaleza menos vigorosa del reactivo de NaHCO₃ al 5 % la saponificación se completaría con NaHCO₃ al 5 %. El NaOH, aunque eficaz, puede haber reaccionado con moléculas no diana presentes (cetonas, aldehídos, etc).

40 Ejemplo 1 - análisis de GC de extracto de *T. vap* en bruto

El extracto de *T. vap* en bruto preparado como se ha descrito anteriormente se analizó mediante cromatografía de gases en una columna HP-1 de 10 m x 0,53 mm de diámetro interno. La muestra se introdujo en la columna a través de un inyector fraccionado/sin fraccionar calentado (180 °C). La columna se calentó desde una temperatura inicial de 40 °C después de 1 minuto a 150 °C a 10 °C min⁻¹ y se mantuvo durante 0,1 min antes de calentar a 10 °C min⁻¹ hasta la temperatura final de 250 °C. La temperatura se mantuvo de forma isotérmica a 250 °C durante 20 minutos.

Se observaron dos picos principales; uno a los 19,74 minutos (16 %) y el otro a los 21,46 minutos (84 %). Se observaron picos secundarios a los 19,52 minutos y a los 21,74 minutos.

50 Ejemplo 2 - análisis de GC-MS de extracto de *T. vap* en bruto

Se analizó 1 µl de extracto de *T. vap* en bruto por GC-MS. Se encontró que el componente principal era ácido linoleico, el componente secundario ácido palmítico. Además, se encontraron cantidades traza de ácido oleico y esteárico.

55 El análisis de GC con ácido linoleico sintético adquirido en Sigma Chemical Co. mostró un aumento del pico de los picos de 21,48 minutos en la coinyección de extracto de *T. vap* (0,1 µl) con ácido linoleico (80 ng).

60 La comparación de las zonas del pico entre el extracto de *T. vap* y los patrones de ácido linoleico indicaba que 50 µl del extracto de *T. vap* colocados en el papel de filtro en los estudios con olfatómetro contenían 16 - 18 µg de ácido linoleico. Basándose en un cálculo de equivalencia, la cantidad de ácido palmítico en 50 µl de extracto de *T. vap* era de 3,7 µg.

65 Ejemplo 3 - análisis de GC de extracto de *B. Tabaci* en bruto

El extracto de *B. tabaci* en bruto preparado como se ha descrito anteriormente se analizó mediante cromatografía de

gases en una columna HP-1 de 10 m x 0,53 mm de diámetro interno. La muestra se introdujo en la columna a través de un inyector fraccionado/sin fraccionar calentado (180 °C). La columna se calentó desde una temperatura inicial de 40 °C después de 1 minuto a 150 °C a 10 °C min⁻¹ y se mantuvo durante 0,1 min antes de calentar a 10 °C min⁻¹ hasta la temperatura final de 250 °C. La temperatura se mantuvo de forma isotérmica a 250 °C durante 20 minutos.

5 Los ácidos grasos presentes en *B. tabaci* (pero no en *T. vap*) se identificaron de forma provisional como ácido octadecenoico C18:1 (CAS 000112-62-9) y ácido eicosatrienoico C20:3 (CAS 055682-88-7), así como ácido linoleico y ácido palmítico. El análisis de espectrometría de masas sugiere que el ácido octadecenoico es ácido oleico y el ácido eicosatrienoico es ácido *cis, cis, cis*-11, 14, 17-eicosatrienoico.

10 Ejemplo 4 - Bioensayo de laboratorio para determinar si *T. vap* machos son atraídos por *T. vap* machos y hembras vivos

15 *T. vap* machos y hembras de edades mixtas (aproximadamente 500) se retiraron de una planta de judía y se colocaron en un frasco Drescher limpio (DB). Se retiraron veinticinco *T. vap* machos de la planta de judía y se colocaron en la base del olfatómetro en un vial de vidrio de 8 ml. Los controles eran ningún adulto de *T. vap* en el frasco Drescher. Después de 1 hora, se hizo el recuento de los números de moscas blancas atrapadas en la YST. El ensayo se repitió 11 veces y el de control 7 veces.

20 Los resultados indicaban que los adultos vivos de *T. vap* eran altamente atractivos (P = 0,00028, ensayo T bilateral) para los machos de *T. vap*. El % medio de mosca blanca atrapada en las trampas pegajosas de ensayo era de un 42,04 % (± 4,61 %) mientras que en los experimentos de control, el % medio de moscas blancas atrapadas era de un 13,68 % (± 3,83 %).

25 Ejemplo 5 - Bioensayo de laboratorio para determinar si *T. vap* machos son atraídos por extracto de *T. vap* adultos

30 Usando el olfatómetro (con las modificaciones que se han descrito anteriormente) se realizó un experimento para determinar la respuesta de *T. vap* machos al extracto de *T. vap* de machos y hembras adultos. El experimento se diseñó con el fin de que un control de disolvente siempre fuera seguido por un ensayo de extracto, cada día se completaron 4 replicados (dos controles y dos ensayos). Para los controles, se colocaron 50 µl de hexano en el papel de filtro con una jeringa de 10 µl y el agujero en el tubo de Teflon® se selló con un trozo de cinta de Teflon®. Después de 30 minutos, se añadió una cantidad adicional de 50 µl de disolvente al papel de filtro. Para el ensayo, se colocaron 50 µl de extracto (que era el equivalente de extracto de 10,2 mg de *T. vap*) en el papel de filtro al comienzo de la replicación y se añadieron 50 µl adicionales después de 30 minutos. De nuevo, el recuento del número de moscas blancas en la YST se hizo después de 1 hora.

35 Los datos muestran que, como media, una proporción significativamente más elevada de moscas blancas (44,8 ± 3,08 %) quedaron atrapadas en la YST de ensayo que en la YST de control (18,93 ± 2,98 %) (P = 0,000034, ensayo T para datos emparejados).

40 Ejemplo 6 - Bioensayo de laboratorio para determinar si *B. tabaci* machos son atraídos por extracto de *B. tabaci* adultos

45 Los bioensayos se realizaron como se ha descrito para *T. vap*. Se colocaron 50 µl de extracto de *B. tabaci* en un papel de filtro en el lado de entrada del olfatómetro; se añadió una cantidad adicional de 50 µl al papel de filtro después de 30 minutos. Veinticinco adultos macho ligeramente enfriados de *B. tabaci* se colocaron dentro del olfatómetro y el número atrapado en la YST se registró después de 60 minutos. Para los controles, solamente se añadió hexano al papel de filtro.

50 Los resultados indican una respuesta pequeña pero significativa (P = 0,0106) a la YST cuando el extracto de *B. tabaci* estaba presente. Un 12 % más de *B. tabaci* machos quedaron atrapados en la YST cuando extracto de *B. tabaci*, estaba presente, en comparación con el control.

55 Ejemplo 7 - Bioensayo de extracto de *T. vap* saponificado

A continuación, el bioensayo se realizó con extracto de *T. vap* que se había derivatizado con NaHCO₃ al 5 %. Se añadieron 50 µl del extracto al papel de filtro al comienzo del bioensayo y se añadieron 50 µl después de 30 minutos, de la misma manera que para los bioensayos con el extracto de *T. vap* en bruto sin modificar.

60 Se realizó de la misma manera que con los bioensayos mencionados anteriormente. Se tuvo cuidado para asegurar que el extracto de *T. vap* se mantenía en la concentración original. El análisis de GC-MS se realizó en el extracto después de saponificación para determinar qué cantidad de ácido graso permanecía; este análisis revelaba que la reacción se había completado y en el extracto no quedaban ácidos grasos.

65 Los resultados indicaban que la actividad biológica se perdía después de la reacción de saponificación (NS, P = 0,08, ensayo T para datos emparejados).

Ejemplo 8 - Bioensayo de ácidos grasos identificados con análisis de GC/MS

5 Una solución de ácido linoleico y ácido graso palmítico en la proporción sugerida por el análisis de GC del Ejemplo 2 se preparó de modo que una alícuota de 10 µl contenía 20 µg y 4 µg de los respectivos ácidos grasos. Se añadieron 10 µl de la solución al bioensayo al inicio del bioensayo y 10 µl después de 30 minutos.

Los resultados indicaban que los ácidos grasos eran biológicamente activos y atractivos para *T. vap* ($P = 0,000065$, ensayo T para datos emparejados).

10 Ejemplo 9 - Respuesta de *B. tabaci* a ácidos grasos de *T. vap*

Los dos ácidos grasos (ácido linoleico y palmítico) que se mostró que atraían a *T. vap* se sometieron a bioensayo con *B. tabaci*.

15 Los ácidos grasos no inducían ninguna respuesta en el bioensayo en olfatómetro (NS, $P = 0,296$, ensayo T para datos emparejados). Esto sugiere que uno o más de los otros ácidos grasos identificados a partir del extracto de *B. tabaci* pero no presentes en el extracto de *T. vap* pueden ser necesarios para proporcionar una respuesta medible usando el bioensayo en olfatómetro. De hecho, la presencia de un compuesto puede ayudar en la capacidad de atracción de otro sin que sea atractivo por sí mismo. Por lo tanto, como se ha analizado anteriormente, pueden alcanzarse niveles de atracción más elevados cuando el ácido graso(s) usado como un atractivo de mosca blanca se selecciona con el fin de imitar al ácido graso(s) producido por la especie de mosca blanca en particular en cuestión.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de una composición de ácido graso como un atrayente en un método para atraer *Aleyrodidae* (en lo sucesivo en el presente documento moscas blancas) en donde:
- (i) se usan ácido palmítico y ácido linoleico en combinación y las moscas blancas son *Trialeurodes vaporariorum*; y/o
- 10 (ii) se usan ácido octadecenoico y ácido eicosatrienoico en combinación y las moscas blancas son *Bemisia tabaci*.
2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el método incluye el seguimiento de moscas blancas.
3. Uso de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el método incluye la eliminación de moscas blancas.
- 15 4. Uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el método incluye la modificación del comportamiento de las moscas blancas.
5. Uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el método incluye el control de las moscas blancas.
- 20 6. Uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición de ácido graso incluye adicionalmente un ácido graso seleccionado entre ácido palmítico (ácido hexadecanoico), ácido linoleico (ácido cis, cis-9, 12-octadecadienoico), ácido octadecenoico, ácido oleico (ácido cis-9-octadecenoico), ácido esteárico (ácido octadecanoico) y ácido eicosatrienoico.
7. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se usan ácido palmítico y ácido linoleico en combinación y las moscas blancas son *Trialeurodes vaporariorum* y el ácido linoleico está presente a una concentración más elevada que la del ácido palmítico.
- 30 8. Uso de acuerdo con la reivindicación 6, en donde se usan ácido palmítico, ácido linoleico, ácido oleico y ácido esteárico en combinación.
9. Uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición de ácido graso se proporciona en un propagador y la tasa de liberación de la composición de ácido graso desde el propagador está en el intervalo de 10 a 10⁵ nanogramos por hora y el propagador está unido a un dispositivo para eliminar mosca blanca o un dispositivo de control de mosca blanca, en donde el dispositivo para eliminar mosca blanca o el dispositivo de control de mosca blanca es una trampa, trampa que es una trampa de agua o una trampa que comprende un sustrato y un revestimiento de adhesivo pegajoso aplicado al sustrato, y el sustrato o el revestimiento de adhesivo pegajoso se impregnan con el ácido graso.
- 35 40 10. Uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el método de atracción de moscas blancas incluye la atracción de las moscas blancas en una zona de crecimiento de cultivo.
- 45 11. Un dispositivo para eliminar moscas blancas que comprende una composición de ácido graso, siendo dicha composición de ácido graso como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.