

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 589**

51 Int. Cl.:

A01N 31/02 (2006.01)

A01N 37/02 (2006.01)

A01N 37/06 (2006.01)

A01P 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2009** **E 15159657 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017** **EP 2932846**

54 Título: **Perturbador del emparejamiento que contiene acetato y método de perturbación que lo utiliza**

30 Prioridad:

24.07.2008 JP 2008190700

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

22.12.2017

73 Titular/es:

**SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (100.0%)
6-1, Otemachi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo, JP**

72 Inventor/es:

**OGAWA, KINYA;
HOJO, TATSUYA y
FUKUMOTO, TAKEHIKO**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 647 589 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

Perturbador del emparejamiento que contiene acetato y método de perturbación que lo utiliza

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a lo que se denomina un método de perturbación y un perturbador del emparejamiento usado para lo anterior donde el anterior es un método de control de plagas que comprende la etapa de liberar una sustancia de feromona sexual de un insecto que constituye plaga en un campo para perturbar el comportamiento de emparejamiento del insecto que constituye la plaga.

15 **2. Descripción de la técnica relacionada**

La perturbación del emparejamiento para el control de un insecto que constituye plaga se lleva a cabo liberando, en el aire, una feromona sexual sintetizada artificialmente de un insecto que constituye plaga que se va a controlar, suspendiéndolo en el aire, perturbando la comunicación entre los machos y las hembras de esta especie para disminuir su tasa de emparejamiento, y controlando por tanto la reproducción de la plaga de insectos de la siguiente generación. Muchas feromonas sexuales son hidrocarburos alifáticos que tienen un grupo funcional tal como acetato, alcohol o aldehído. Una feromona sexual de tipo acetato es particularmente abundante entre ellos.

25 Las composiciones de feromonas sexuales naturales que comprenden este componente de feromona de tipo acetato pueden no comprender alcohol, una cantidad extremadamente pequeña de alcohol, o algunos porcentajes o más de alcohol. Para la polilla del té oriental (*Homona magnanima*), la pequeña polilla del té (*Adoxophyes honmai*), la polilla de la fruta de verano (*Adoxophyes orana fasciata*), el gusano cortador común (*Spodoptera litura*), la palomilla marrón de la manzana (que se puede abreviar a partir de ahora en el presente documento como LBAM), la polilla del racimo (que se puede abreviar a partir de ahora en el presente documento como GVM) y similares, un alcohol generado por hidrólisis de un acetato, que es un inhibidor del atractor, tiene un efecto de bloqueo de la atracción. De acuerdo con ello, se ha usado una composición de feromona natural de alta pureza que tiene un contenido en alcohol tan bajo como sea posible como un perturbador del emparejamiento en el método de perturbación del emparejamiento incluso cuando se usa como señuelo en una trampa de feromonas. Es muy difícil eliminar industrialmente el alcohol completamente de tal manera que una composición de feromona natural tiene inevitablemente de 0,1 a 0,5 % en peso de alcohol como impureza en la práctica.

35 Particularmente en perturbadores del emparejamiento de las orugas de las hojas del té y la manzana, solo se ha usado convencionalmente el acetato de (Z)-11-tetradeceno (que se puede abreviar a partir de ahora en el presente documento como "Z11-TDA") que es un componente común en las feromonas sexuales. Como las orugas de las hojas han adquirido una marcada resistencia contra Z11-TDA, se añade un 8 a un 30 % en peso de acetato de (Z)9-tetradeceno (que puede abreviarse a partir de ahora en el presente documento como "Z9-TDA") con respecto a una cantidad de Z11-TDA contra la pequeña oruga del té, mientras que se añade de 2 a 30 % en peso de acetato de (Z)-9-dodeceno (que puede abreviarse a partir de ahora en el presente documento como "Z9-DDA") con respecto a una cantidad de Z11-TDA como una contramedida contra este.

45 Los ejemplos de documentos de la técnica anterior incluyen los documentos JP 62-212305A/1987 y JP 06-065007/1994.

Además, el documento JP 63-246301A/1988 se refiere a un método para controlar *Homona magnanima* y *Adoxophyes honmai* mediante perturbación del emparejamiento (Ejemplo 1-5). *Homona magnanima* and *Adoxophyes honmai* T no son plagas de insectos diana para la presente invención. Por tanto, como el método de perturbación del emparejamiento se basa en la especificidad de especies, la presente invención difiere del documento JP 63-246301A/1988 en que se dirige a diferentes plagas de insectos.

55 Además, Roelofs and Brown, Ann. Rev. Ecol. Syst. 1982, 13:395-422 se refiere a feromonas y relaciones evolutivas de la familia tortricidae.

Sumario de la invención

60 Como resultado de la adición de un 8 a un 30 % en peso de Z9-TDA con respecto a Z11-TDA, el perturbador del emparejamiento ha recuperado su efecto de perturbación del emparejamiento para el control de plagas. Sin embargo, el efecto es inconsistente. El estudio de la perturbación del emparejamiento ha revelado que existe una variación en el contenido del alcohol ((Z)-9-tetradeceno, que puede abreviarse a partir de ahora en el presente documento como "Z9-TDOL") que está contenido como impureza de Z9-TDA, uno de los componentes eficaces del perturbador del emparejamiento. La variación es de 0,1 a 0,5 % en peso con respecto a una cantidad de Z9-TDA (de 0,02 a 0,12 % en peso basándose en el peso total de los componentes eficaces). Como muchos alcoholes presenten efectos de inhibición de la atracción, el contenido de alcoholes se mantiene tan bajo como 0,1 a 0,5 % en

peso con respecto al contenido de los acetatos correspondientes. De acuerdo con ello, se ha descubierto que el efecto de perturbación del emparejamiento es reducido, particularmente en una población de densidad elevada.

Con miras a superar el anterior problema, se ha realizado la presente invención. Un objeto de la invención es mejorar el efecto de perturbación del emparejamiento añadiendo, a una composición de feromonas sexuales de una plaga que está sustancialmente exenta de alcohol y que contiene uno o más acetatos, todo el alcohol o alcoholes correspondientes obtenibles mediante hidrólisis del uno o más acetatos, o al menos el alcohol correspondiente obtenible por hidrólisis del acetato principal. Esto difiere de manera importante de los métodos convencionales donde se usa la cantidad extremadamente restringida del alcohol o alcoholes.

El término "alcohol que se puede derivar del acetato", como se usa en el presente documento significa un alcohol obtenible por hidrólisis del acetato y es el componente de alcohol del éster derivado de un ácido y un alcohol.

En el método de perturbación del emparejamiento convencional que utiliza un perturbador del emparejamiento que comprende principalmente una feromona sexual de tipo acetato tal como Z11-TDA, se dice que la disminución del efecto es inevitable en caso de densidad de población elevada ya que pueden emparejarse entre sí por otros medios diferentes de las feromonas sexuales tales como la percepción o el contacto visual. Sin embargo, de acuerdo con la invención, el efecto de control de plagas mediante la perturbación del emparejamiento se vuelve estable especificando el contenido del alcohol en la feromona sexual de tipo acetato que sirve como una sinergia eficaz.

Además, cuando el contenido del alcohol en la feromona sexual de tipo acetato se ajusta para quedar comprendido en un intervalo predeterminado con antelación, incluso si el método de perturbación del emparejamiento llevado a cabo usando un perturbador del emparejamiento muestra una relación de perturbación anómala por trampa, es posible comenzar inmediatamente a investigar las otras causas de dicho valor anómalo omitiendo un efecto sinérgico del alcohol. Las otras causas pueden incluir la caída del perturbador en el suelo o la menor cantidad aplicada. Como resultado, pueden tomarse para esto medidas rápidamente.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La invención se refiere a un perturbador del emparejamiento que comprende de 0,5 a 5,0 % en peso, preferentemente de 0,8 a 3,0 % en peso del alcohol derivado, con respecto a la cantidad de acetato de (E,Z)-7,9-dodecadienilo, denominado acetato derivante, que constituye de 50 a un 100 % en peso de la composición de feromona sexual natural; un perturbador del emparejamiento que comprende de 0,7 al 7,0% en peso, preferentemente de 1,0 a 4,0 % en peso del alcohol derivado con respecto a la cantidad del acetato derivante que constituye un 30 % en peso o más, pero menos de un 50 % en peso de la composición de feromona sexual natural; o un perturbador del emparejamiento que comprende de 1,0 al 8,0% en peso, preferentemente de 1,2 a 5,0 % en peso de la cantidad relativa del derivado con respecto al acetato derivante que constituye un 10 % en peso o más, pero menos de un 30 % en peso de la composición de feromona sexual natural; o un perturbador del emparejamiento que comprende de 1,5 al 10,0% en peso, preferentemente de 1,5 a 6,0 % en peso del alcohol derivado con respecto a la cantidad del acetato derivante que constituye menos del 10 % en peso de la composición de feromona sexual natural; y un método de perturbación del emparejamiento que utiliza el perturbador del emparejamiento.

El término "sustancialmente exento de un alcohol", como se usa en el presente documento, significa no solo que el perturbador del emparejamiento no contiene alcohol, sino también que puede contener un alcohol si el alcohol no tiene una actividad de atracción. Por ejemplo, cuando el acetato constituye del 50 % al 100 % en peso de la composición de la feromona sexual natural, el alcohol derivado es menor de 0,5 % en peso con respecto a la cantidad del acetato derivante. Cuando el acetato constituye un 30 % en peso o más, pero menos de un 50 % en peso de la composición de la feromona sexual natural, el alcohol derivado es menor de 0,7 % en peso con respecto a la cantidad del acetato derivante. Cuando el acetato constituye un 10 % en peso o más, pero menos de un 30 % en peso de la composición de la feromona sexual natural, el alcohol derivado es menor de 1,0 % en peso con respecto a la cantidad del acetato derivante. Cuando el acetato constituye menos de un 10 % en peso de la composición de la feromona sexual natural, el alcohol derivado es menor de un 1,5 % en peso de la composición de la feromona sexual natural con respecto a la cantidad del acetato derivante.

Los ejemplos donde un perturbador del emparejamiento comprende alcohol como un componente que no tiene actividad de atracción, pueden incluir (i) un caso donde un perturbador del emparejamiento comprende un alcohol que es un precursor de un acetato y el alcohol permanece sin convertirse en el acetato cuando una feromona sexual de acetato se biosintetiza en un cuerpo de insecto, y (ii) un caso donde un perturbador del emparejamiento comprende el alcohol producido mediante la hidrólisis de un acetato. Que el alcohol comprendido por el perturbador del emparejamiento tenga una actividad de atracción o no, se puede determinar utilizando, por ejemplo, respuestas de electroantenograma (EAG). En este método de medida, se inserta un electrodo diminuto en una antena de un macho obtenida de un insecto que constituyen plaga, y la antena del macho resultante se pone en contacto con aire que contiene un componente específico de tal manera que el débil potencial de antena generado a partir de un componente que tiene una actividad de atracción se detecta tras la amplificación.

El término "un componente que tiene una actividad de atracción" como se usa en el presente documento significa un componente eficaz que una hembra de un insecto que constituye plaga tiene para atraer a su macho y significa normalmente alguno o todos los ingredientes contenidos en un componente de feromona sexual natural.

- 5 La composición de feromonas sexuales naturales puede contener diversos ingredientes, dependiendo del tipo de insecto que constituye plaga que se va a controlar. Los ingredientes pueden incluir un ingrediente que tiene una relación de composición elevada, un ingrediente que tiene una relación de composición baja, y un ingrediente que tiene una relación de composición media. En general, el ingrediente comprendido en una cantidad del 50 % en peso o más se puede considerar como un ingrediente de una relación de composición elevada, mientras que el
10 ingrediente comprendido en una cantidad de menos de un 10 % en peso puede considerarse como un ingrediente de una relación de composición baja.

- El perturbador del emparejamiento no tiene limitación concreta impuesta sobre el tipo o el número de insectos de la plaga, verbigracia. polilla de la uva del vino, que se va a controlar en la medida que se pueda usar para el método de perturbación del emparejamiento. Además, no existe limitación sobre los cultivos a los cuales se aplica el perturbador del emparejamiento.
15

- Basándose en la relación de composición de las feromonas sexuales naturales y en la relación de cada componente de insecto en el perturbador del emparejamiento para controlar uno o más tipos de insectos que constituyen plaga, el contenido de acetato total en la composición de feromonas sexuales naturales se clasifica en cuatro grupos, del 50 % al 100 % en peso, 30 % en peso o más, pero menos del 50 % en peso, 10 % en peso o más, pero menos del 30 % en peso, y menos del 10 % en peso.
20

- Cuando el acetato derivante constituye del 50 % al 100 % en peso de la composición de la feromona sexual natural total, un método de perturbación del emparejamiento que utiliza un perturbador del emparejamiento que comprende del 0,5 al 5,0 % en peso, preferentemente del 0,8 al 3,0 % en peso del alcohol derivado con respecto al acetato derivante puede conducir a un buen efecto de control, mientras que una relación de perturbación debida a trampas es buena o puede disminuir ligeramente. Cuando el acetato derivante constituye el 30 % en peso o más, pero menos del 50 % en peso de la composición de la feromona sexual natural, el uso de un perturbador del emparejamiento que comprende de 0,7 al 7,0% en peso, preferentemente de 1,0 a 4,0 % en peso del alcohol derivado con respecto al acetato derivante puede conducir al efecto confirmable. Cuando el acetato derivante constituye el 10 % en peso o más, pero menos del 30 % en peso de la composición de la feromona sexual natural, el uso de un perturbador del emparejamiento que comprende de 1,0 al 8,0% en peso, preferentemente de 1,2 a 5,0 % en peso del alcohol derivado con respecto al acetato derivante puede conducir al efecto confirmable. Cuando el acetato derivante constituye menos del 10% en peso de la composición de la feromona sexual natural, el uso de un perturbador del emparejamiento que comprende de 1,5 al 10 % en peso, preferentemente de 1,5 al 6,0% en peso del alcohol derivado con respecto al acetato derivante puede conseguir el efecto confirmable. Más especialmente, cuando el acetato derivante constituye menos del 50 % en peso (el acetato es un componente minoritario) de la composición de la feromona sexual natural, puede ser preferible el uso de un perturbador del emparejamiento que comprende de 1,0 al 10% en peso del alcohol derivado con respecto al acetato derivante.
25
30
35
40

- La cantidad del alcohol que se va a añadir varía dependiendo del contenido de la feromona sexual de acetato. Aunque se presume que va a estar afectada por una cantidad de liberación del alcohol procedente el perturbador de emparejamiento, no se han confirmado todavía los detalles del motivo. En cada caso, no es preferible añadir el alcohol en una cantidad que exceda el límite superior ya que produce un efecto de perturbación por las trampas y por motivos económicos. Por otra parte, no es adecuado añadir el alcohol en una cantidad por debajo del límite inferior ya que tiene menos o ninguna influencia sobre el efecto de control, aunque el motivo de esto no se conoce.
45

- El alcohol que se va a añadir al acetato puede ser deseablemente el alcohol obtenido por hidrólisis del acetato, pero no hay limitación concreta impuesta sobre sus métodos de preparación en la medida que tienen la misma estructura.
50

La invención puede aplicarse a LBAM (*Epiphyas postvittana*).

- Algunos de los perturbadores del emparejamiento convencionales pueden contener una cantidad traza de un alcohol debido a causas de fabricación de una feromona sexual de acetato. Sin embargo, el alcohol no se añade intencionalmente por lo que no limita la invención.
55

Se indica a continuación un ejemplo específico del perturbador del emparejamiento de la invención:

- 60 (4) Un perturbador del emparejamiento contra LBAM, comprendiendo el perturbador acetato de 11-tetradecenilo, cuyo contenido en la suma de acetatos es de 90 al 99 % en peso, acetato de (E,E)-9-dodecadienilo y acetato de 11-tetradecadienilo cuyo contenido en el anterior es de 1 al 10 % en peso, 0,5 al 5 % en peso de (E)-11-tetradecentol con respecto la cantidad del acetato derivante, y de 1,5 al 10 % en peso de (E,E)-9,11-tetradecenol con respecto la cantidad del acetato derivante.
65

Puede estar contenido un estabilizante tal como un antioxidante o un absorbente del UV, o un colorante, en un 20 % en peso o menos del perturbador del emparejamiento de la presente invención.

5 El perturbador del emparejamiento puede proporcionarse en cualquier forma en la medida que sea un recipiente o un transportador capaz de retener la feromona sexual de acetato y un alcohol obtenible mediante hidrólisis del acetato y liberarlos gradualmente. Puede estar preferentemente en la forma de un tubo, una cápsula, una ampolla o una bolsa. De estos, el tubo puede ser el más adecuado ya que puede liberar la feromona sexual uniformemente durante un largo periodo de tiempo. El tubo, que tiene un diámetro interno de 0,5 a 2,0 mm y un espesor de 0,2 a 1,0 mm, puede mantener la liberación del perturbador a una velocidad adecuada.

10 El material del recipiente puede ser preferentemente un polímero de poliolefina. Los ejemplos de este pueden incluir poliolefinas tales como polietileno y polipropileno, y copolímeros que contienen un 80 % o más de etileno tales como copolímero de etileno-acetato de vinilo y copolímero de etileno-acrilato. Un recipiente que comprende dicho material puede dejar penetrar una feromona sexual y similares a través del material y liberar la feromona sexual y similares a una velocidad adecuada fuera de la membrana de plástico. El material puede ser también poliéster biodegradable o cloruro de polivinilo.

15 El recipiente en la forma anteriormente mencionada puede tener uno o más compartimentos para encerrar en los mismos una solución perturbadora. Cuando tiene dos o más compartimentos, sus diámetros o espesores internos pueden ser diferentes entre sí. Además, la solución perturbadora puede estar encerrada en al menos un compartimento.

20 En un recipiente que tiene uno o más compartimentos, la cantidad del perturbador de emparejamiento colocada en cada compartimento puede ser variable dependiendo del periodo de liberación, la volatilidad de la sustancia de feromona sexual, la afinidad con el material del compartimento, y otros. La cantidad del perturbador de emparejamiento colocada en cada compartimento puede ser preferentemente de 50 a 400 mg, más preferentemente de 150 a 300 mg.

25 Incluso si los perturbadores del emparejamiento satisfacen las anteriores condiciones, no se prefieren perturbadores del emparejamiento que requieran una colocación especial para manipularlos o que tengan un efecto adverso sobre el medio ambiente.

Ejemplos

35 La presente invención se describirá a partir de ahora en el presente documento mediante Ejemplos. Sin embargo, no debe considerarse que la invención esté limitada a o por ellos.

<Preparación de perturbador de emparejamiento>

40 Un recipiente de polímero hecho de un tubo de polietileno que tiene un diámetro interno y un espesor predeterminado se fabricó mediante extrusión. A continuación, se preparó una composición de feromona sexual prevista controlando el contenido de alcohol, que corresponde al contenido de acetato en una composición de feromonas sexuales. Después que la solución resultante se vertiera por un extremo del tubo de polietileno, ambos extremos del tubo se calentaron mediante ondas de alta frecuencia y presión de fusión y se precintaron. Las porciones fundidas se cortaron para dar como resultado un perturbador de emparejamiento de liberación sostenida para el ensayo de prueba. Los perturbadores del emparejamiento obtenidos de esta manera se colocaron a intervalos iguales en un campo sometido a control de insectos que constituyen plaga con el fin de liberar la cantidad necesaria de la sustancia de feromonas sexuales.

50 <Relación de perturbación mediante trampas>

La relación de perturbación mediante trampas puede estimar de forma relativamente fácil un efecto de perturbación del emparejamiento y se representa por la siguiente ecuación:

55
$$\text{Relación de perturbación mediante trampas (\%)} = \left\{ \frac{\text{(número de insectos capturados en una parcela no sujeta a tratamiento con feromonas - número de insectos capturados mediante el tratamiento con feromonas)}}{\text{(número de insectos capturados en una parcela no sometida a tratamiento)}} \right\} \times 100$$

60 De acuerdo con ello, la relación mayor es probable que signifique un efecto de perturbación del emparejamiento mayor.

<El número de larvas, porcentaje de frutos dañados, porcentaje de racimos dañados, y porcentaje de tallos dañados>

5 Se puede usar el número de larvas, el porcentaje de frutos dañados, o el porcentaje de racimos dañados, dependiendo de tipo de cultivo, como estimación de un efecto de perturbación del emparejamiento diferente a la relación de perturbación mediante trampas.

El efecto sobre las hojas del té se expresa normalmente por el número de larvas por unidad de superficie (/m²).

10 El efecto sobre los frutos se expresa por el porcentaje de frutos dañados representado por la siguiente ecuación: $\{(\text{número de frutos dañados}) / (\text{número de frutos observados})\} \times 100$. En particular, en uvas, el porcentaje de racimos dañados representado por $\{(\text{número de racimos dañados}) / (\text{número de frutos observados})\} \times 100$ es uno de los criterios para evaluar el efecto. Se usa también el porcentaje de tallos dañados representado por la siguiente ecuación: $\{(\text{número de tallos dañados}) / (\text{número de tallos observados})\} \times 100$.

15 **Ejemplo 1**

20 Cuando se llevó a cabo un método de perturbación del emparejamiento contra LBAM utilizando un perturbador del emparejamiento convencional, el número de LBAM atrapados en una trampa de feromonas tendió a no ser mayor de 1 por día. Como la cantidad del alcohol (E11-TDOL) era del 0,2 al 0,5 % en peso en la composición total del perturbador del emparejamiento, se considera que dicho intervalo de alcohol tiene un elevado efecto de control de la plaga. Sin embargo, el efecto de un agente organofosforado tal como azinfos-metilo disminuyó debido probablemente a la resistencia al anterior y a la densidad de población de la plaga llegó a ser alta en algunas zonas. Teniendo en cuenta lo anterior, se realizaron ensayos comparativos en zonas con densidad de población alta y baja aumentando las cantidades de alcohol. En un campo de manzanas se colocaron el 16 de noviembre 500 tubos/ha de perturbadores del emparejamiento, teniendo cada tubo una longitud de 200 mm y conteniendo 200 mg de disolución madre que tiene la siguiente composición, HBMCBT (2-(2'-hidroxi-3'-terc-butil-5'-metilfenil)-5-clorobenzotriazol) y BHT (2,6-diterc-butil-4-metil fenol). En cada parcela de ensayo se colocaron dos trampas de feromonas y se midió la relación de perturbación mediante las trampas. Además, se observaron 500 manzanas para 30 determinar el daño ocasionado por la plaga en el momento de la cosecha.

Tabla 1

Parcela de ensayo		Zona de baja densidad de población			Zona de alta densidad de población		
		insecticida	alcohol bajo	alcohol alto	insecticida	alcohol bajo	alcohol alto
Composición (%)	E11-TDA	-	68,1	67,1	-	68,0	67,1
	EE9,11-TDDA	-	5,6	5,6	-	5,6	5,6
	Z11-TDA	-	23,1	22,8	-	23,1	22,8
	E11-TDOL	-	0,2	1,1	-	0,2	1,1
	EE9,11-TDDOL	-	< 0,01	0,2	-	< 0,01	0,2
Relación en peso (%)	EE11-TDOL/E11-TDA	-	0,3	1,6	-	0,3	1,6
	EE-TDOL/EE-TDDA	-	< 0,2	3,6	-	< 0,2	3,6
número promedio capturado (número/día/trampa)		0,69	0,00	0,001	2,49	0,012	0,002
relación de perturbación por trampas (%)		-	99,7	99,6	-	99,5	99,9
porcentaje de fruta dañada (%)		0,47	0,19	0,05	2,4	3,1	0,09

En la Tabla 1, los acetatos y alcoholes están indicados por las siguientes abreviaturas:

E11-TDA: Acetato de (E)-11-tetradecenilo

EE9, 11-TDDA: Acetato de (E, E)-9,11-tetradecadienilo
 Z11-TDA: Acetato de (Z)-11-tetradecenilo
 E11-TDOL: (E)-11-tetradecenol EE9
 11-TDDOL: (E, E)-9,11-tetradecadienol

5 Aunque la feromona sexual de acetato es un componente eficaz contra LBAM, el alcohol correspondiente no es un
 componente eficaz. Sin embargo, cuando la densidad de población de una plaga es alta, un perturbador del
 emparejamiento que tiene un contenido de alcohol mayor tiene un efecto de control de la plaga mayor. La relación
 10 del alcohol (E11-TDOL) al acetato (E11-TDA) que constituye más de un 50 % en peso en la composición de
 feromona sexual natural total era preferentemente de 1,6 % en lugar de 0,3 %. La relación del alcohol (E,E-9,11-
 TDDOL) al acetato (E, E-9,11-TDDA) que constituye menos del 10 % en peso en la composición de feromona sexual
 natural total era preferentemente de 3,6 % en lugar de 0,2 %.

15 Ejemplo 2

En Europa, particularmente en Europa del norte, EGBM ha sido un insecto constituyente de plaga principal de las
 uvas. La segunda generación de este produce daño real a las uvas de tal manera que se han usado
 convencionalmente insecticidas para el control de la segunda generación. Se han usado por tanto perturbadores del
 emparejamiento también contra la segunda o posterior generación. Sin embargo, no han producido aún suficientes
 20 efectos de control de la plaga debido a que la feromona sexual tiene un efecto de control de la plaga reducido a
 medida que aumenta la densidad de población de la plaga. Desde que los perturbadores del emparejamiento
 cambiaron de la aplicación contra la segunda o posterior generación a la aplicación contra la primera generación con
 una densidad de población baja, se han obtenido resultados estables. En años recientes, debido al calentamiento
 global, han aparecido comarcas que tienen una densidad de población elevada de la generación que se desarrolla
 25 durante el invierno. Se llevaron a cabo ensayos de perturbación del emparejamiento utilizando perturbadores del
 emparejamiento que comprenden cantidades aumentadas de alcohol. Se aumentó la cantidad de alcohol desde 0,2
 a 0,5 % en peso, que está convencionalmente presente como una impureza, hasta de 0,7 a 5 % en peso. En un
 viñedo se colocaron 500 tubos/ha de perturbadores del emparejamiento, teniendo cada tubo una longitud de 200
 mm y conteniendo 200 mg de disolución madre que tiene la siguiente composición, HOBP (2-hidroxi-4-
 30 octoxibenzofenona) y BHT (2,6-diterc-butil-4-metil fenol). En cada parcela de ensayo se instaló una trampa de
 feromonas y se midió una relación de perturbación mediante trampas. Además, se midió un porcentaje de racimos
 dañados por la segunda generación el 30 de junio.

Tabla 2

Parcela de ensayo		1	2 (Ejemplo comp.)	3	4
composición (% en peso)	Z9-DDA	90,2	93,1	92,8	83,6
	Z9-DDOL	1,8	0,1	0,6	8,2
relación en peso (%)	Z9-DDOL/Z9-DDA	2,0	0,1	0,6	8,8
relación de perturbación mediante trampas (%)		98,8	98,0	98,5	92,1
porcentaje de racimos dañados (%)		0,3	3,4	1,2	0,6

35 En la Tabla 2, un acetato y el alcohol correspondiente están indicados por las siguientes abreviaturas:

Z9-DDA: Acetato de (Z)-9-dodecenilo
 Z9-DDOL: (Z)-9-dodecenol

40 Como en la parcela de ensayo 2, cuando la relación en peso del alcohol (Z9-DDOL) al componente principal (Z9-
 DDA) que constituye más de un 50 % en peso en la composición de feromona sexual natural total no es mayor de
 0,5 % (0,1 % en la parcela de ensayo 2), la relación de perturbación por trampas es alta, pero no se consigue el
 efecto de control de la plaga. Por otra parte, como en la parcela de ensayo 4, cuando la relación en peso del alcohol
 45 (Z9-DDOL) al componente principal (Z9-DDA) que constituye más de un 50 % en peso en la composición de
 feromona sexual natural total no es menor de 5,0 % (8,8 % en la parcela de ensayo 4), se puede conseguir el efecto
 de control de la plaga, pero la relación de bloqueo de la atracción baja. Como en la parcela de ensayo 1 o 3, cuando
 la relación en peso del alcohol (Z9-DDOL) al acetato (Z9-DDA) está en el intervalo de entre 0,5 a 5,0 %, la relación
 de perturbación por las trampas y el efecto de control de la plaga son altos. Incluso si la relación en peso del alcohol
 50 al acetato está en el intervalo, sin embargo, cuando es 0,6 % y cercana al límite inferior como en la parcela de
 ensayo 3, el porcentaje de los racimos dañados muestra un ligero aumento de tal manera que la relación en peso
 del alcohol al acetato está preferentemente próxima al centro del intervalo, por ejemplo, de 1,0 a 3,0 %.

55 Ejemplo 3

Se llevaron a cabo ensayos de perturbación del emparejamiento contra GVM, un insecto de plaga principal de las
 uvas comparable a EGBM en Europa, de una manera similar a los de EGBM. En un viñedo se colocaron 500
 tubos/ha de perturbadores del emparejamiento, teniendo cada tubo una longitud de 200 mm y conteniendo 210 mg
 de disolución madre que tiene la siguiente composición, HBMCBT (2-(2'-hidroxi-3'-terc-butil-5'-metilfenil)-5-

clorobenzotriazol) y BHT (2,6-diterc-butil-4-metil fenol) el 23 de marzo. En cada parcela de ensayo se instaló una trampa de feromonas y se midió una relación de perturbación mediante trampas. Además, se midió un porcentaje de racimos dañados por la segunda generación el 28 de junio.

5 Tabla 3

Parcela de ensayo		1	2 (Ejemplo comp.)	3	4 (Ejemplo comp.)
composición (% en peso)	E7Z9-DDDA	85,6	86,2	83,5	80,1
	E7Z9-DDDOL	1,5	0,2	4,0	7,8
relación en peso (%)	E7Z9-DDDOL/E7Z9-DDDA	1,8	0,2	4,8	9,7
relación de perturbación mediante trampas (%)		98,5	97,7	96,4	90,5
porcentaje de racimos dañados (%)		0,4	3,7	0,2	0,5

En la Tabla 3, el acetato y el alcohol correspondiente están indicados por las siguientes abreviaturas.

E7Z9-DDDA: Acetato de (E, E)-7,9-dodecadienilo

10 E7Z9-DDDOL: (E, Z)-7,9-dodecadienol

15 Como en la parcela de ensayo 2, cuando la relación en peso del alcohol (E7Z9-DDDOL) al componente principal (E7Z9-DDDA) que constituye más de un 50 % en peso en la composición de feromona sexual natural total no es mayor de 0,5 % (0,2 % en la parcela de ensayo 2), la relación de perturbación por trampas es alta, pero no se consigue el efecto de control de la plaga. Por otra parte, Como en la parcela de ensayo 4 cuando la relación en peso del alcohol (E7Z9-DDDOL) al componente principal (E7Z9-DDDA) es del 5,0 % o más (9,7 % en la parcela de ensayo 4), se puede conseguir el efecto del control, pero la relación de perturbación por trampas disminuye. Como en la parcela de ensayo 1 o 3, cuando la relación en peso del alcohol (E7Z9-DDDOL) al acetato (E7Z9-DDDA) está en el intervalo de 0,5 a 5,0 %, la relación de perturbación por las trampas y el efecto de control de la plaga son altos. Incluso si la relación en peso del alcohol al acetato está en el intervalo, sin embargo, cuando es 4,8 % y cercana al límite inferior como en la parcela de ensayo 3, la relación de perturbación por trampas muestra un pequeño aumento. La relación en peso del alcohol al acetato está preferentemente próxima al centro del intervalo, por ejemplo, 0,7 a 3,0 % en peso.

25 Ejemplo 4

se realizaron ensayos de perturbación del emparejamiento contra el gusano cortador común, un insecto que constituye una plaga de vegetales. Se colocaron en un campo de cebollas Welsh, 100 tubos por 10 áreas de perturbadores del emparejamiento, teniendo cada tubo una longitud de 200 mm y conteniendo 160 mg de disolución madre que tiene la siguiente composición, HBMCBT (2-(2'-hidroxi-3'-terc-butil-5'-metilfenil)-5-clorobenzotriazol) y BHT (2,6-diterc-butil-4-metil fenol), el 20 de agosto. En cada parcela de ensayo se instaló una trampa de feromonas y se midió una relación de perturbación mediante trampas. Además, se midió el porcentaje de tubos dañados el 26 de septiembre.

35 Tabla 4

Parcela de ensayo		1	2 (Ejemplo comp.)	3 (Ejemplo comp.)	4
comp. (% en peso)	Z9E11-TDDA	80,2	79,8	81,0	80,6
	Z9E12-TDDA	8,7	9,1	8,8	8,9
	Z9E11-TDDOL	1,6	0,3	0,2	4,3
	Z9E12-TDDOL	0,18	0,03	0,19	0,18
relación en peso (%)	Z9E11-TDDOL/Z9E11-TDDA	2,0	0,4	0,2	5,3
	Z9E12-TDDOL/Z9E12-TDDA	2,1	0,3	2,2	2,0
relación de perturbación por trampas (%)		99,4	97,3	98,5	92,2
porcentaje de tallos dañados (%)		0,3	2,5	1,2	0,4

En la Tabla 4, los acetatos y alcoholes están indicados por las siguientes abreviaturas.

Z9E11-TDDA: Acetato de (Z, E)-9,11-tetradecadienilo

40 Z9E12-TDDA: Acetato de (Z, E)-9,12-tetradecadienilo

Z9E11-TDDOL: (Z, E)-9,11-tetradecadienol

Z9E12-TDDOL: (Z, E)-9,12-tetradecadienol

Como en la parcela de ensayo 2, cuando la relación en peso del alcohol (Z9E11-TDDOL) al componente principal (Z9E11-TDDA) que constituye más de un 50 % en peso en la composición de feromona sexual natural total no es mayor de 0,5 % (0,4 % en la parcela de ensayo 2), la relación de perturbación por trampas es alta, pero no se consigue el efecto de control de la plaga. Por otra parte, como en la parcela de ensayo 4, cuando la relación en peso del alcohol (Z9E11-TDDOL) al componente principal (Z9E11-TDDA) es del 5,0 % o más, se puede conseguir el efecto de control de la plaga, la relación de perturbación por trampas baja. Como en la parcela de ensayo 1, cuando la relación en peso de los alcoholes a los acetatos está en el intervalo de entre 0,5 a 5,0 %, la relación de perturbación por trampas y el efecto del control son altos. Por otra parte, en la parcela de ensayo 3, la relación de perturbación por trampas y el número de tallos dañados disminuye ligeramente. De acuerdo con ello, todas las relaciones de los alcoholes a los acetatos están preferentemente próximas al anterior intervalo.

Ejemplo 5

Se colocaron particiones que tenían una altura de 60 cm entre campos de 20 áreas para evitar la transferencia de un alcohol al campo adyacente. se llevaron a cabo ensayos para el método de perturbación del emparejamiento utilizando perturbadores del emparejamiento que tienen diferentes contenidos de alcoholes contra la polilla del té oriental. Se muestran los contenidos de alcohol y acetato de los perturbadores del emparejamiento aplicado a cada parcela de ensayo en la Tabla 2. Cada perturbador del emparejamiento en la forma de un tubo de polietileno estrecho que tiene una longitud de 200 mm contenía 360 mg de componente eficaz, y BHT (2,6-diterc-butil-4-metil fenol). el 26 de marzo, se colocaron 250 tubos por 10 áreas. Al mismo tiempo, se instaló una trampa de feromonas en el centro de cada parcela y se midieron las relaciones de perturbaciones por trampa de la primera y la segunda generaciones. Se contó el número de larvas de la primera generación y el número de larvas de la segunda generación el 13 de julio y el 26 de julio, respectivamente, en 20 puntos de cada parcela utilizando un marco de 30 cm x 30 cm.

Tabla 5

Parcela de ensayo		1	2	3	4	Parcela control
Composición (% en peso)	Z11-TDA	48,5	49,0	43,4	49,1	
	Z9-TDA	13,4	13,5	13,0	13,6	
	10Me-DDA	1,3	1,4	1,4	1,3	
	Z9-DDA	15,6	15,8	16,0	15,8	
	11-DDA	5,7	5,9	5,8	5,8	
	Z11-TDOL	0,71	0,29	3,20	0,44	
	Z9-TDOL	0,30	0,29	0,29	0,28	
	10Me-DDOL		0,22			
	Z9-DDOL	0,23	0,24	0,22	0,24	
	11-DDOL		0,11			
relación en peso (%)	Z11-TDOL/ Z11-TDA	1,5	0,6	7,4	0,9	
	Z9-TDOL/ Z9-TDA	2,2	2,1	2,2	2,1	
	10Me-DDOL/10Me-DDA	1,8	1,6	1,9	1,8	
	Z9-DDOL/ Z9-DDA	1,5	1,5	1,4	1,6	
	11-DDOL/11-DDA	2,0	1,9	1,8	1,8	
relación de perturbación por trampas en la primera generación (%)		100	99,8	91,2	100	n.º capturado 2148
relación de perturbación por trampas en la primera generación (%)		99,9	99,7	90,8	100	n.º capturado 3343
n.º larvas de la primera generación (n.º/m ²)		0,0	0,4	0,0	0,3	1,4
n.º larvas de la segunda generación (n.º/m ²)		0,1	7,8	0,3	2,2	6,9

En la Tabla 5, los acetatos y alcoholes están indicados por las siguientes abreviaturas:

Z11-TDA: Acetato de (Z)-11-tetradecenilo

Z9-TDA: Acetato de (Z)-9-tetradecenilo

10Me-DDA: Acetato de 10-metil-dodecilo
 Z9-DDA: Acetato de (Z)-9-dodecenilo
 11-DDA: Acetato de 11-dodecenilo
 Z11-TDOL: (Z)-11-tetradecenol
 Z9-TDOL: (Z)-9-tetradecenol
 10Me-DDOL: 10-metil-dodecanol
 Z9-DDOL: (Z)-9-dodecenol
 11-DDOL: 11-dodecenol

5
 10 En la parcela de ensayo 2, cuando la relación del alcohol (Z11-TDOL) al acetato (Z11-TDA) que constituye más de un 30 % en peso, pero menos de un 50 % en peso en la composición de feromona sexual natural total no es mayor de 0,6 %, se reconoció un efecto de control de la plaga de la primera generación, pero era débil, produciendo un aumento en la densidad de la segunda generación. De acuerdo con ello, el efecto de control de la plaga de la segunda generación es inferior al de la parcela de control convencional que se muestra para un experimento del control. En la parcela de ensayo 4, cuando la relación del alcohol (Z11-TDOL) al acetato (Z11-TDA) no era menor de 0,7 % sino menor de 1,0 %, se reconoció que el efecto de control de la plaga era insuficiente. Por otra parte, en la parcela de ensayo 3, cuando la relación en peso del alcohol (Z11-TDOL) al acetato (Z11-TDA) era mayor del 7 %, se reconoció el efecto de control de la plaga. Sin embargo, esto no fue preferible debido a que la relación de perturbación por trampas era extremadamente reducida de tal manera que era imposible usar la relación de perturbación por trampas para evaluar el método de perturbación del emparejamiento.

Ejemplo 6

25 Se colocaron particiones que tenían una altura de 60 cm entre campos de 10 áreas para evitar la transferencia de un alcohol al campo adyacente. Los ensayos del método de perturbación del emparejamiento utilizando perturbadores del emparejamiento que tienen diferentes contenidos de alcoholes contra la pequeña polilla del té. En la Tabla 6 se muestran los contenidos de alcohol y acetato de los perturbadores del emparejamiento colocados en cada parcela de ensayo. Cada perturbador del emparejamiento en forma de un tubo de polietileno pequeño tiene una longitud de 200 mm que contiene 360 mg de componente eficaz, y BHT (2,6-diterc-butil-4-metil fenol). Del 23 al 24 de marzo, se colocaron 250 tubos por 10 áreas. Al mismo tiempo, se instaló una trampa de feromonas en el centro de cada parcela y se midieron las relaciones de perturbaciones por trampa de la primera y la segunda generaciones. Se contó el número de larvas de la primera generación y el número de larvas de la segunda generación el 12 de julio y el 25 de julio, respectivamente, en 40 puntos de cada parcela utilizando un marco de 30 cm x 30 cm. La "parcela de control" es un campo que tiene una densidad elevada de insectos que constituyen plaga, donde el número de insectos que constituyen plaga capturados en una trampa por noche es de cinco a diez.

Tabla 6

Parcela de ensayo		1	2	3	4	5	6	7	8	Parcela control
Composición (% en peso)	Z11-TDA	60,2	59,8	58,7	57,1	56,6	50,7	52,4	51,1	
	Z9-TDA	18,3	18,2	18,0	17,2	16,5	27,4	26,1	25,2	
	10Me-DDA	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,4	1,3	1,3	
	Z9-DDA	3,1	3,2	3,3	3,2	3,0	2,7	2,8	2,7	
	11-DDA	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,4	1,3	1,3	
	Z11-TDOL	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,2	0,9	4,1	
	Z9-TDOL	0,06				0,54				
	10Me-DDOL									
	Z9-DDOL									
11-DDOL										
relación en peso (%)	Z11-TDOL/ Z11-TDA	0,1	1,0	2,3	4,2	8,0	2,0	2,0	2,1	
	Z9-TDOL/ Z9-TDA	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	0,4	1,8	8,1	
	10Me-DDOL/10Me-DDA	2,0	1,6	1,9	1,9	2,2	1,8	2,0	2,1	
	Z9-DDOL/ Z9-DDA	1,7	1,7	1,9	1,9	1,8	2,0	1,6	1,9	
	11-DDOL/11-DDA	1,8	1,7	1,8	2,0	2,0	1,9	2,3	1,6	
relación de perturbación por trampas en la primera generación (%)		99,9	100	100	99,8	99,4	99,9	100	96,2	n.º capturado

Parcela de ensayo	1	2	3	4	5	6	7	8	Parcela control
relación de perturbación por trampas en la primera generación (%)	99,8	100	100	99,5	98,2	99,8	100	94,0	n.º capturado
n.º larvas de la primera generación (n.º/m ²)	2,1	0,5	0,0	0,1	0,0	3,1	0,0	0,0	4,4
n.º larvas de la segunda generación (n.º/m ²)	5,6	1,4	0,0	0,0	0,0	10,5	0,1	0,3	13,3

En la Tabla 6, los acetatos y alcoholes están indicados por las siguientes abreviaturas:

- 5 Z11-TDA: Acetato de (Z)-11-tetradecenilo
 Z9-TDA: Acetato de (Z)-9-tetradecenilo
 10Me-DDA acetato de 10-metil-dodecil
 Z9-TDDA: Acetato de (Z)-9-dodecenilo
 11-DDA: Acetato de 11-dodecenilo
 10 Z11-TDOL: (Z)-11-tetradecenol
 Z9-TDOL: (Z)-9-tetradecenol
 10Me-DDOL: 10-metil-dodecanol
 Z9-DDOL: (Z)-9-dodecenol
 11-DDOL: 11-dodecenol

15 Incluso si los perturbadores del emparejamiento que contienen no solo Z11-TDA sino también Z9-TDA como
 componente eficaz se utilizaron para superar la aparición de resistencia en las orugas de hojas que se ha descrito
 anteriormente, se produjeron variaciones en el efecto de control de la plaga. Se encontró que las cantidades de
 alcohol contenidas como impureza produjeron variaciones en el efecto de control de la plaga. De acuerdo con ello,
 20 en el Ejemplo 6, se llevaron a cabo ensayos cambiando la relación en peso de Z9-TDOL a Z9-TDA contenida en el
 perturbador del emparejamiento a 0,3 %, 1,0 %, 2,3 %, 4,2 % y 8,0 %. Aunque se observó la relación de
 perturbación por trampas de 98,2 o mayor en las parcelas de ensayo 1 a 5, no se observó el efecto de control de la
 plaga en la parcela de ensayo 1 siendo la relación en peso de Z9-TDOL a Z9-TDA de 0,3 %, mientras que se
 observó un buen control de la plaga en la parcela de ensayo 5 siendo la relación en peso de Z9-TDOL a Z9-TDA de
 8.0 %.

25 En el Ejemplo 6, se estudió también el efecto producido por la adición de Z11-tetradecenol (que puede abreviarse a
 partir de ahora en el presente documento como "Z11-TDOL") al componente principal Z11-TDA. Como resultado, se
 encontró que en la parcela de ensayo 7 la relación de Z11-TDOL a Z11-TDA era de 1,8 %, la relación de
 30 perturbación por trampas fue alta y el efecto de control de la plaga fue suficiente. Se encontró también que, en la
 parcela de ensayo 6, la relación de Z11-TDOL a Z11-TDA era de 0,4 %, la relación de perturbación por trampas era
 elevada, pero el efecto de control de la plaga era inferior. En consecuencia, puede entenderse que es preferible una
 determinada cantidad o más de alcohol. Por el contrario, como se ha observado en la parcela de ensayo 8, la
 35 relación en peso Z11-TDOL a Z11-TDA era de 8,1 %, Z11-TDA con una gran cantidad de Z11-TDOL, da como
 resultado una relación de perturbación notablemente disminuida por trampas, pero el efecto de control de la plaga es
 alto.

Se ha considerado convencionalmente que, en una zona con una densidad alta de población de plaga, el efecto de
 control de la plaga no es siempre bueno incluso si la relación de perturbación por trampas es alta. Sin embargo, los
 40 resultados anteriores han revelado que cuando está presente un determinado intervalo de alcohol con un
 componente eficaz de acetato, el efecto de control de la plaga es inesperadamente alto a pesar de una ligera
 reducción en la relación de perturbación por trampas.

En la parcela de ensayo 1 (la relación de Z9-TDOL a Z9-TDA era de 0,3 %) o la parcela de ensayo 6 (la relación de
 45 Z11-TDOL a Z11-TDA era de 0,4 %), donde la cantidad de alcohol no constituye más de un 1 % en peso en la
 composición de feromonas sexuales natural total y la relación del alcohol al acetato no era mayor de 0,5 %, el efecto
 de control de la plaga era bajo. Como en la parcela de ensayo 3, incluso si la cantidad de Z9-TDOL es menor de un
 1 % en peso (0,42 % en peso en la parcela de ensayo 3) en la composición de feromonas sexuales natural total,
 cuando la relación de Z9-TDOL a Z9-TDA es ligeramente elevada (2,3 % en la parcela de ensayo 3), se puede
 50 esperar un efecto de control de la plaga. Se reconoció el efecto del control. Sin embargo, esto no fue preferible
 debido a que la relación de perturbación por trampas era extremadamente reducida de tal manera que era imposible
 usar la relación de perturbación por trampas para evaluar el método de perturbación del emparejamiento.

REIVINDICACIONES

1. Uso de un perturbador para perturbar el comportamiento del emparejamiento de un insecto que constituye una plaga, donde el perturbador comprende

- 5 (ii) acetato de 11-tetradecenilo, cuyo contenido en la suma de acetatos es de 90 al 99 % en peso, acetato de (E,E)-9-dodecadienilo y acetato de 11-tetradecadienilo cuyo contenido en el anterior es de 1 al 10 % en peso, 0,5 al 5 % en peso de (E)-11-tetradecol con respecto la cantidad del acetato derivante, y de 1,5 al 10 % en peso de (E,E)-9,11-tetradecenol con respecto la cantidad del acetato derivante.
- 10 y
donde el insecto que constituye la plaga es la polilla de la manzana marrón.

2. Un método de perturbación del emparejamiento que comprende la etapa de liberar una sustancia de feromona sexual de un insecto que constituye una plaga en el campo para perturbar el comportamiento del emparejamiento del insecto que constituye una plaga, donde la sustancia de feromona sexual es un perturbador del emparejamiento que comprende

- 15 (ii) acetato de 11-tetradecenilo, cuyo contenido en la suma de acetatos es de 90 al 99 % en peso, acetato de (E,E)-9-dodecadienilo y acetato de 11-tetradecadienilo cuyo contenido en el anterior es de 1 al 10 % en peso, 0,5 al 5 % en peso de (E)-11-tetradecol con respecto la cantidad del acetato derivante, y de 1,5 al 10 % en peso de (E,E)-9,11-tetradecenol con respecto la cantidad del acetato derivante,
- 20 Y
donde el insecto que constituye la plaga es la polilla de la manzana marrón.