



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 276 471**

(51) Int. Cl.:
A01N 37/02 (2006.01)
A01N 63/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **98941718 .3**
(86) Fecha de presentación : **04.09.1998**
(87) Número de publicación de la solicitud: **0962137**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **08.12.1999**

(54) Título: **Agentes perturbadores de las comunicaciones y procedimientos para perturbar las comunicaciones.**

(30) Prioridad: **05.09.1997 JP 9-240939**

(73) Titular/es: **Shin-Etsu Chemical Company, Ltd.**
6-1, Ohtemachi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004, JP

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2007

(72) Inventor/es: **Ogawa, Kinya;**
Azuma, Masaomi;
Mochizuki, Fumiaki y
Fukumoto, Takehiko

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2007

(74) Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 276 471 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

Agentes perturbadores de las comunicaciones y procedimientos para perturbar las comunicaciones.

5 **Campo de la técnica**

Esta invención se refiere a agentes perturbadores de comunicación, los cuales dificultan la cópula de plagas de insectos y controlan, de este modo, la infestación de larvas y, más particularmente, a agentes perturbadores de la comunicación que resultan eficaces frente a plagas de insectos de la familia Tortricidae.

10 **Técnica anterior**

Generalmente, la totalidad de los componentes de una feromona sexual de origen natural son frecuentemente utilizados como agentes perturbadores de la comunicación. No obstante, en el caso, por ejemplo, de agentes perturbadores de comunicación para especies que pertenecen a la familia Tortricidae y que tienen acetato de (Z)-tetradecen-1-ilo como componente de su composición de feromona sexual, se ha utilizado acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo solo, independientemente de los restantes componentes de la feromona sexual de la especie. Se ha descrito que la adición de otros componentes no aporta mejoras en la eficacia.

No obstante, cuando un agente perturbador de comunicación que contiene acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo como único principio activo es utilizado de forma continua durante un período de entre 5 y 10 años, se ha observado un fenómeno, según el cual su efecto perturbador de comunicación sobre las plagas de insectos, en particular de la familia Tortricidae, que viven en el campo o similar, a lo largo de sucesivas generaciones, resulta reducido. Por consiguiente, resulta altamente deseable desarrollar un nuevo agente perturbador de la comunicación que resulte también eficaz para los citados campos en los que se ha reducido el efecto perturbador de la comunicación (sobre plagas de insectos, en particular de la familia Tortricidae, que han vivido allí a lo largo de sucesivas generaciones).

Descripción de la invención

Como resultado de extensas investigaciones sobre agentes perturbadores de la comunicación que comprenden acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo y otros componentes de feromona sexual, los presentes inventores han completado ahora la presente invención.

Por consiguiente, la presente invención proporciona un procedimiento para el control de plagas de insectos que tienen acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo contenido en su feromona sexual, un agente perturbador de comunicación que contiene acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo y el componente principal en la composición de la feromona sexual, distinto de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo, en el cual el porcentaje en peso del componente principal en el agente perturbador de comunicación es igual a un valor obtenido mediante la multiplicación del porcentaje en peso del componente principal en la feromona sexual por un número comprendido entre 0,02 y 0,5.

El agente perturbador de comunicación de la presente invención posibilita el control de plagas de insectos objetivo, a la vez que omite o reduce la utilización de un insecticida. Como consecuencia, presenta la gran ventaja de resultar económicamente ventajoso, generando cosechas con restricción de pesticidas y contribuyendo con ello a la seguridad de los seres humanos.

45 **Mejor modo de llevar a cabo la invención**

El agente perturbador de comunicación de la presente invención contiene tanto acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo como el principal componente de la composición de feromona sexual de origen natural, con la excepción de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo. Preferiblemente, el porcentaje en peso del componente principal en el agente perturbador de comunicación es igual a un valor obtenido multiplicando el porcentaje en peso del componente principal en la feromona sexual natural por un número comprendido entre 0,02 y 0,5 y, más preferiblemente, entre 0,02 y 0,3. Si el número es inferior a 0,02 el efecto perturbador de comunicación resultante resultará insuficiente, mientras que si el número es superior a 0,5, el efecto perturbador de comunicación resultante se reducirá en sentido contrario.

El componente principal, distinto de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo se define del siguiente modo: cuando la feromona de origen natural contiene una diversidad de componentes además de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo, el componente que presenta el porcentaje en peso más elevado de la totalidad de componentes, con excepción de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo, es el componente principal. Cuando la feromona de origen natural tan solo contiene solamente un componente, además de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo, este componente es el componente principal.

En el agente perturbador de comunicación de la presente invención, el componente principal comprende, preferiblemente, acetato de (Z)-9-tetradecen-1-ilo, acetato de (Z)-9-dodecen-1-ilo o acetato de (E)-11-tetradecen-1-ilo.

El agente perturbador de comunicación de la presente invención resulta eficaz a la hora de perturbar la comunicación de plagas de insectos de la familia Tortricidae y, en particular, de la subfamilia Tortricinae. Entre los ejemplos específicos y preferibles de las citadas plagas de insectos se incluyen, *Adoxophyes orana* (polilla de la fruta de verano), *Adoxophyes sp.* (pequeña polilla del té), *Pandemis limitata*, *Pandemis pyrusana*, *Pandemis heparana*, *Archips*

breviplicana (polilla enrolladora de hoja asiática), *Archips fusscocupreana* (polilla de la manzana), *Archips podana*, *Argyrotaenia velutinana*, *Choristoneura rosaceana* y *Homona magnamina* (polilla de té oriental). Más específicamente, el agente perturbador de comunicación de la presente invención resulta particularmente eficaz como agente perturbador de la comunicación de plagas de insectos de la familia Tortricidae de árboles frutales y de árboles de té, incluyendo el polilla de la fruta de verano, que es una plaga de insectos dañina para los manzanos, perales, melocotoneros, umes (albaricoque japonés) y cerezos, la polilla enrolladora de hojas asiática, que es una plaga de insectos dañina para los manzanos, perales y árboles similares, la polilla del té oriental y la pequeña polilla del té, las cuales son plagas dañinas para las hojas del té.

Los componentes de la feromona sexual de origen natural de la familia Tortricidae se muestran en la Tabla 1, y las fórmulas químicas de estos componentes se proporcionan más adelante.

TABLA 1

Componentes de feromona sexual y distribución de las principales plagas de insectos de la familia Tortricidae

Nombre del tortricida	Cosecha	Componentes de feromona sexual (porcentaje)	Distribución
Adoxophyes orana (polilla de fruta de verano)	Arboles frutales	Acetato de (Z)-9-tetradecen-1-ilo (90) Acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo (10)	Japón, Europa
Archips breviplicana (polilla enrolladora de hojas)	Arboles frutales	Acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo (30) Acetato de (E)-11-tetradecen-1-ilo (70)	Japón
Homona magnamina (polilla de té oriental)	Té	Acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo (88) Acetato de (Z)-9-dodecen-1-ilo (9) Acetato de 11-dodecen-1-ilo (3)	Japón
Adoxophyes sp. (polilla pequeña del té)	Té	Acetato de (Z)-tetradecen-1-ilo (63) Acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo (31) Acetato de (E)-11-tetradecen-1-ilo (4) Acetato de 10-metildodecilo (2)	Japón
Archips fusscocupreana (polilla de manzana)	Arboles frutales	Acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo (80) Acetato de (E)-11-tetradecen-1-ilo (20)	Japón

5	Pandemis heparana (Polilla pandemis enrolladora de hojas)	Arboles frutales	Acetato de (Z)-9-tetradecen- 1-ilo (5) Acetato de (Z)-11- tetradecen-1-ilo (90) Alcohol (Z)-11-tetradecen-1- ilo (5)	Japón, Europa
10				
15	Archips podana	Arboles frutales	Acetato de (Z)-11- tetradecen-1-ilo (50) Acetato de (E)-11- tetradecen-1-ilo (50)	Europa
20				
25	Choristoneura rosaceana	Arboles frutales	Acetato de (Z)-11- tetradecen-1-ilo (98) Acetato de (E)-11- tetradecen-1-ilo (2)	América del Norte
30				
35	Pandemis limitata	Arboles frutales	Acetato de (Z)-9-tetradecen- 1-ilo (9) Acetato de (Z)-11- tetradecen-1-ilo (91)	América del Norte
40				
45	Pandemis pyrusana	Arboles frutales	Acetato de (Z)-9-tetradecen- 1-ilo (6) Acetato de (Z)-11- tetradecen-1-ilo (94)	América del Norte
	Argyrotaenia velutinana	Arboles frutales	Acetato de (Z)-11- tetradecen-1-ilo (88) Acetato de (E)-11- tetradecen-1-ilo (12)	América del Norte

La síntesis de diversos isómeros geométricos utilizados en la presente invención, tales como acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo, acetato de (Z)-9-tetradecen-1-ilo, acetato de (Z)-9-dodecen-1-ilo, acetato de (E)-11-tetradecen-1-ilo y acetato de 10-metildodecilo, puede ser llevada a cabo según procedimientos conocidos convencionalmente.

Además, con el fin de evitar la oxidación o descomposición del agente perturbador de comunicación de la presente invención, pueden ser utilizados, según necesidad, antioxidantes o absorbentes de ultravioleta.

Entre los antioxidantes que resultan de utilidad se incluyen, por ejemplo, di-ter-butilhidroxitolueno (BHT), vitamina E y 2,5,-di-ter-butilhidroquinona (DBH).

Entre los absorbentes de ultravioleta que resultan de utilidad se incluyen, por ejemplo, 2-(2'-hidroxi-3-ter-butil-5-metilfenil)-5-clorobenzotriazol y 2-hidroxi-4-octoxibenzofenona (HOBP).

Los antioxidantes y absorbentes de ultravioleta pueden ser utilizados, cada uno de ellos, en una cantidad que oscila entre el 0,1 y el 5,0% en peso, preferiblemente entre el 1,0 y el 3,0% en peso, en base al agente perturbador de comunicación. Si la cantidad es inferior al 0,1% en peso, el agente perturbador de comunicación resultante tendrá una estabilidad baja y, como resultado, una vida útil corta. Incluso en el caso de que la cantidad exceda del 5,0% en peso, no se observa ninguna diferencia sustancial en la estabilidad.

Cuando se prepara el agente perturbador de comunicación de la presente invención, se rellenan tubos de polietileno perfectamente conocidos con una feromona de origen sintético, en una cantidad que oscila entre 80 y 240 mg por tubo, según una técnica asociada con tubos pequeños para la liberación controlada de una feromona (publicación provisional de patente japonesa nº 57-9705/'82) y una técnica para dar forma a los mismos (publicación provisional de patente japonesa nº. 57-156403/'82). La duración de su efecto perturbador de comunicación oscila generalmente entre 3 y 6 meses, en función de condiciones tales como la configuración del campo al cual se aplica.

El agente perturbador de comunicación de la presente invención se aplica preferiblemente en una cantidad comprendida entre 50 y 500 tubos por 10 áreas. Este intervalo puede variar según el área de aplicación, las condiciones climatológicas, las condiciones de localización (por ejemplo, la configuración del campo) y la forma del agente perturbador de comunicación. Por ejemplo, en el caso de un campo cuya área sea tan grande como 1 ha o más y en el que la velocidad del viento sea baja, el número de tubos utilizados puede reducirse ligeramente.

El agente perturbador de comunicación de la presente invención se guarda herméticamente en tubos de polietileno, de manera que se permeabiliza a través de la pared del tubo, se evapora de la superficie de la pared externa del tubo y, de este modo, se libera lentamente y de forma persistente en la atmósfera (aire) del campo.

Ejemplos

La presente invención se ilustra adicionalmente mediante los siguientes ejemplos. Como antioxidante, se añadió un 2% en peso de BHT a los agentes perturbadores de comunicación utilizados en los Ejemplos 1 a 9 y en los Ejemplos Comparativos 1 a 15. Además, como absorbente de ultravioleta, se añadió un 2% en peso de HOBP a los agentes perturbadores de comunicación utilizados en los Ejemplos 4 a 6 y en los Ejemplos Comparativos 6 a 10. Salvo que se indique lo contrario, los campos de prueba utilizados en los ejemplos y en los ejemplos comparativos fueron rociados con la misma dosis de un insecticida para plagas de insectos de la familia Tortricidae y se omitieron dos operaciones de rociado mediante insecticida de un programa de control de plaga convencional (que consta habitualmente de seis operaciones de rociado con insecticida).

Ejemplos 1 a 3 y Ejemplos Comparativos 1 a 5

Pruebas para la evaluación de la eficacia frente a la pequeña polilla del té

Se prepararon feromonas sintéticas mediante el mezclado de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo y acetato de (Z)-9-tetradecen-1-ilo, en una relación en peso de 100:0 (Ejemplos Comparativos 1 y 2), 98:2 (Ejemplo 1), 90:10 (Ejemplo 2), 80:20 (Ejemplo 3) o 33:67 (composición de origen natural; Ejemplos Comparativos 3 y 4); y 160 mg de cada una de estas feromonas sintéticas fueron guardadas herméticamente en el interior de tubos de polietileno de 20 cm de longitud, para producir agentes perturbadores de comunicación. Cada uno de los agentes perturbadores de comunicación se aplicó de forma uniforme, en una cantidad de 5.000 tubos/ha o 15.000 tubos/ha, a un jardín de té (con un área de 1 ha) en la que una preparación de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo (que comprende únicamente acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo) había sido utilizada continuamente durante entre los 5 y 15 últimos años. En la región central de este jardín de té, se colocaron dos trampas de feromona para la pequeña polilla del té, y se colocó una trampa vacía a intervalos de 5 m y se examinó el número de polillas (de pequeña polilla del té) atraídas hacia cada una de las trampas, a lo largo de generaciones. Además, como parcela control se utilizó un jardín de té con control convencional de plagas (es decir, un jardín de té en el que el control de plaga se llevó a cabo únicamente con un insecticida ordinario), localizado aproximadamente a unos 100 m (una parcela no tratada con feromona; Ejemplo Comparativo 5). En esta parcela de control, se colocaron dos trampas de feromona y una trampa vacía, de la misma forma que en los jardines de té tratados con los agentes perturbadores de comunicación y se examinó el número de polillas atraídas hacia cada una de las trampas. El grado de perturbación de la comunicación se calculó según la siguiente ecuación.

$$\text{Grado de perturbación de la comunicación (\%)} = 100 - \{(\text{número de polillas atraídas hacia las trampas de feromona del jardín de té tratado}) \times 100 / (\text{número de polillas atraídas hacia las trampas de feromona del jardín de té no tratado})\}.$$

En la ecuación indicada anteriormente, el número de polillas atraídas hacia las trampas de feromona del jardín de té tratado y del jardín de té no tratado se corrigió sustrayendo del mismo el número de polillas capturadas en las trampas vacías durante el mismo período de tiempo.

Además, con el fin de evaluar el efecto sobre el control de plaga de los agentes perturbadores de comunicación de la presente invención, se examinó el número de larvas encontrado en cada uno de los jardines de té. El control de plaga se expresó en términos del número de larvas de tortricida por unidad de área del jardín de té o similar. En el caso de un jardín frutal, se tomaron muestras en un determinado número de árboles frutales, se examinaron 20 vástagos actuales de cada uno de los árboles y se calculó el grado de daño a cada uno de los mismos, a partir del número de vástagos actuales que presentaban un núcleo roto. Los efectos agentes perturbadores de la comunicación y de control de plaga de diversos agentes perturbadores de comunicación sobre la pequeña polilla del té se muestran en la Tabla 2.

TABLA 2

Efecto perturbador de la comunicación y efecto sobre el control de plaga (número de larvas) de diversos agentes perturbadores de comunicación sobre la pequeña polilla del té

	Composición de agente perturbador de comunicación (relación en peso) Z11:Z9*	Area de parcela tratada (ha)	Número de tubos tratados (tubos/ha)	Grado de perturbación de comunicación (%)	Número de larvas (larvas/m ²)
Ejemplo 1	98:2	1	5.000	100	0,1
Ejemplo 2	90:10	1	5.000	99	0,1
Ejemplo 3	80:20	1	5.000	98	0,4
Ej. Com. 1	100:0	1	5.000	65	4,2
Ej. Com. 2	100:0	1	15.000	87	3,4
Ej. Com. 3	33:67	1	5.000	99	1,6
Ej. Com. 4	33:67	1	15.000	100	0,2
Ej. Com. 5	Ninguna	0,1	-	-	4,3

*Z11 designa acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo y Z9 designa acetato de (Z)-9-tetradecen-1-ilo.

A partir de la Tabla 2 puede observarse que, en los jardines de té en los que se ha estado utilizando de forma continua una preparación disponible comercialmente de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo, durante un período de tiempo de entre 5 y 15 años, el tratamiento con acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo en solitario (Ejemplos Comparativos 1 y 2) generaba un escaso efecto de perturbación de comunicación o de control de plaga. No obstante, cuando se utilizaron los agentes perturbadores de comunicación de la presente invención, se alcanzó un grado de perturbación de comunicación del 98% o superior y se obtuvo un elevado efecto de control de plaga, representado por un máximo de 0,4 larvas por metro cuadrado. Por otro lado, cuando como agente perturbador de comunicación se utilizó feromona de origen natural en la misma cantidad (a saber, el mismo número de tubos) que la de agentes perturbadores de comunicación de la presente invención, el grado de perturbación de comunicación fue satisfactorio, pero el control de plaga fue escaso. La cantidad necesaria para producir un efecto control de plaga igual era de tres veces la de agentes perturbadores de comunicación de la presente invención (Ejemplo Comparativo 4).

Ejemplos 4 a 6 y Ejemplos Comparativos 6 a 10

Pruebas para la evaluación de eficacia frente a polilla de té oriental

Se prepararon feromonas sintéticas mezclando acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo y acetato de (Z)-9-dodecen-1-ilo, en una relación de peso de 100:0 (Ejemplos Comparativos 6 y 7), 99,6:0,4 (Ejemplo 4), 98,6:1,4 (Ejemplo 5), 97,3:2,7 (Ejemplo 6) ó 90,7:9,3 (composición natural; Ejemplos Comparativos 8 y 9) y 160 mg de cada una de estas feromonas sintéticas fueron guardadas en el interior de tubos de polietileno completamente cerrados de 20 cm de longitud, para generar agentes perturbadores de comunicación. Cada uno de los agentes perturbadores de comunicación fue aplicado de forma uniforme, en una cantidad de 5.000 tubos/ha ó 15.000 tubos/ha, a un jardín de té (con un área de 1 ha) en el que había sido utilizada, durante los últimos 5 a 15 años, de forma continua, una preparación disponible comercialmente de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo. En la región central de este jardín de té se ubicaron dos trampas de feromona para la polilla de té oriental y una trampa vacía a intervalos de 5 m y se examinó, a través de generaciones, el número de polillas (de polilla de té oriental) atraídas hacia el interior de cada una de las trampas. Además, como parcela de control no tratada (una parcela no tratada con feromona; Ejemplo Comparativo 10), se utilizó un jardín de té tratado con pesticida de forma convencional, localizado aproximadamente a 100 m. En esta parcela de control se ubicaron dos trampas de feromona y una trampa vacía, de la misma forma que en los jardines de té tratados con los agentes perturbadores de comunicación. Se comprobó el efecto de perturbación de comunicación y de control de

plaga de diversos agentes perturbadores de comunicación sobre la polilla de té oriental, de la misma forma que se ha descrito anteriormente, y los resultados se muestran en la Tabla 3.

TABLA 3

Efecto perturbador de la comunicación y efecto sobre el control de plaga (número de larvas) de diversos agentes perturbadores de comunicación sobre la polilla del té oriental

	Composición del agente perturbador de comunicación (relación en peso) Z11:Z9*	área de parcela tratada (ha)	Número de tubos tratados (tubos/ha)	Grado de perturbación de comunicación (%)	Grado de daño a los vástagos actuales (larvas/m ²)
Ejemplo 4	99,6:0,4	1	5.000	98	0,1
Ejemplo 5	98,6:1,4	1	5.000	97	0,1
Ejemplo 6	97,3:2,7	1	5.000	98	0,2
Ej. Com. 6	100,0:0,0	1	5.000	55	5,3
Ej. Com. 7	100,0:0,0	1	15.000	84	3,1
Ej. Com. 8	90,7:9,3	1	5.000	99	0,5
Ej. Com. 9	90,7:9,3	1	15.000	100	0,1
Ej. Com. 10	Ninguna	0,1	-	-	7,9

*Z11 designa acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo y Z9 designa acetato de (Z)-9-dodecen-1-ilo.

A partir de la Tabla 3 puede observarse que, en los jardines de té oriental en los que se ha estado utilizando, de forma continua durante entre 5 y 15 años, una preparación de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo, el tratamiento en solitario con acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo (Ejemplos Comparativos 6 y 7) generaba un débil efecto perturbador de comunicación o un débil efecto de control de plaga. No obstante, cuando se utilizaban los agentes perturbadores de comunicación de la presente invención, se alcanzaba un grado de perturbación del 98% o superior y se obtenía un elevado efecto de control de plaga, representado por un máximo de 0,2 larvas por metro cuadrado. Por otro lado, cuando como agente perturbador de comunicación se utilizaba una feromona que tenía la composición natural, en la misma cantidad que en los ejemplos, su efecto de control de plaga resultaba pobre. La cantidad del mismo necesaria para generar un efecto de control de plaga igual era tres veces más grande que la de agentes perturbadores de comunicación de la presente invención (Ejemplo Comparativo 9).

Ejemplos 7 a 9 y Ejemplos Comparativos 11 a 15

Pruebas para la evaluación de eficacia frente a la polilla de frutas de verano

Se prepararon feromonas sintéticas mediante el mezclado de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo y acetato de (Z)-9-tetradecen-1-ilo, en una relación en peso de 100:0 (Ejemplos Comparativos 11 a 12); 97:3 (Ejemplo 7), 87:13 (Ejemplo 8), 73:27 (Ejemplo 9) o 10:90 (composición natural; Ejemplos Comparativos 13 y 14) y 80 mg de cada una de estas feromonas sintéticas fueron guardadas herméticamente en el interior de tubos de polietileno con una longitud de 20 cm, para generar agentes perturbadores de comunicación. Cada uno de los agentes perturbadores de comunicación fue aplicado de forma uniforme, en una cantidad de 1.500 tubos/ha o de 4.500 tubos/ha, a un huerto de manzanos (con un área de 1 ha), en el que había sido utilizada de forma continua durante un período de 5 a 15 años una preparación disponible comercialmente de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo. En la región central de este huerto de manzanos se colocaron, a intervalos de 5 m, dos trampas de feromona y una trampa vacía, y se examinó, a través de generaciones, el número de polillas atraídas hacia cada una de las trampas. Además, como parcela de control no tratada se utilizó un huerto de manzanos, con control de plaga convencional, situado a aproximadamente 100 m (una parcela no tratada con ningún agente perturbador de comunicación; Ejemplo Comparativo 15). En esta parcela de control, se ubicaron dos trampas con feromona y una trampa vacía, de la misma forma que en el huerto de manzanos tratado con agentes perturbadores de comunicación. El grado de perturbación de comunicación fue evaluado de la misma forma que la

ES 2 276 471 T3

descrita anteriormente. El efecto de control de plaga fue evaluado en términos de grado de daño a los vástagos actuales, el cual fue calculado según la siguiente ecuación

$$\text{Grado de daño a vástagos actuales (\%)} = 100 - \{(\text{Número de vástagos actuales dañados})/(\text{número de vástagos actuales examinados})\} \times 100.$$

Los efectos agentes perturbadores de la comunicación y de control de plaga de diversos agentes perturbadores de comunicación sobre la polilla de frutos de verano se muestran en la Tabla 4.

TABLA 4

Efecto perturbador de la comunicación y efecto sobre el control de plaga (grado de daño a vástagos actuales) de diversos agentes perturbadores de comunicación sobre la polilla de la fruta de verano

	Composición del agente perturbador de comunicación (relación en peso) Z11:Z9*	área de parcela tratada (ha)	Número de tubos tratados (tubos/ha)	Grado de perturbación de comunicación (%)	Grado de daño a los vástagos actuales (% ²)
Ejemplo 7	97:3	1	1.500	100	0,1
Ejemplo 8	87:13	1	1.500	100	0,1
Ejemplo 9	73:27	1	1.500	99	0,2
Ej. Com. 11	100:0	1	1.500	87	1,7
Ej. Com. 12	100:0	1	4.500	92	1,2
Ej. Com. 13	10:90	1	1.500	97	0,8
Ej. Com. 14	10:90	1	4.500	99	0,1
Ej. Com. 15	Ninguna	0,1	-	-	2,9

*Z11 designa acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo y Z9 designa acetato de (Z)-9-tetradecen-1-ilo.

A partir de la Tabla 4 puede observarse que, en los huertos de manzanos en los que se había utilizado de forma continua una preparación de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo durante un periodo de tiempo de entre 5 a 10 años, el tratamiento con acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo en solitario (Ejemplos Comparativos 11 y 12) generaba un escaso efecto perturbador de comunicación o de control de plaga. No obstante, cuando se utilizaron los agentes perturbadores de comunicación de la presente invención, se alcanzó un grado de perturbación de comunicación del 100% o similar en la totalidad de casos y se obtuvo un elevado efectos de control de plaga, representado por un grado de daño a los actuales vástagos del 0,1%. Por otro lado, cuando la feromona que tiene la composición natural fue utilizada como agente perturbador de comunicación en la misma cantidad que la indicada en los ejemplos, no se obtuvo efecto alguno en el control de plaga. La cantidad requerida para generar un efecto de control de plaga igual era del orden de tres veces la de agentes perturbadores de comunicación de la presente invención (Ejemplo Comparativo 14).

Ejemplos 10 a 12 y Ejemplos Comparativos 16 a 20

Pruebas para la evaluación de la eficacia frente a la polilla enrolladora de hoja asiática

Se prepararon feromonas sintéticas mezclando acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo y acetato de (E)-tetradecen-1-ilo, en una relación en peso de 100:0 (Ejemplos Comparativos 16 y 17); 98:2 (Ejemplo 10); 90:10 (Ejemplo 11); 79:21 (Ejemplo 12) o 30:70 (composición natural; Ejemplos Comparativos 18 y 19) y 80 mg de cada una de estas feromonas sintéticas fueron almacenadas en el interior de tubos de polietileno de 20 cm de longitud, para generar agentes perturbadores de comunicación. Cada uno de los agentes perturbadores de comunicación fue aplicado de forma uniforme a un huerto de manzanos (con un área de 1 ha) en una cantidad de 1.500 tubos/ha o 4.500 tubos/ha. En la región central de este huerto de manzanos, se colocaron dos trampas de feromona y una trampa vacía, a intervalos de 5 m, y se examinó, a través de generaciones, el número de polillas atraídas hacia cada una de las trampas. Además, un huerto de manzanas con control convencional de plaga, localizado aproximadamente a 100 m del mismo fue utilizado

como parcela de control no tratada (una parcela no tratada con ningún agente perturbador de comunicación; Ejemplo Comparativo 20). En esta parcela de control, se colocaron dos trampas con feromona y una trampa vacía, de la misma forma que en el huerto de manzanos tratado con agentes perturbadores de comunicación. Se evaluó el grado de perturbación de comunicación, de la misma forma que la descrita anteriormente y se evaluó el efecto de control de plaga en términos de grado de daño a vástagos actuales, el cual fue calculado de la forma descrita anteriormente. Los efectos de agentes perturbadores de comunicación y de control de plaga de diversos agentes perturbadores de comunicación de la polilla enrolladora de hojas se muestran en la Tabla 5.

TABLA 5

Efecto perturbador de la comunicación y efecto sobre el control de plaga (grado de daño a vástagos actuales) de diversos agentes perturbadores de comunicación sobre la polilla enrolladora de hoja asiática

	Composición del agente perturbador de comunicación (relación en peso) Z11:E11*	área de parcela tratada (ha)	Número de tubos tratados (tubos/ha)	Grado de perturbación de comunicación (%)	Grado de daño a los vástagos actuales (%)
Ejemplo 10	98:2	1	1.500	100	0,1
Ejemplo 11	90:10	1	1.500	100	0,0
Ejemplo 12	79:21	1	1.500	100	0,1
Ej. Com. 16	100:0	1	1.500	94	2,4
Ej. Com. 17	100:0	1	4.500	95	1,8
Ej. Com. 18	30:70	1	1.500	98	1,3
Ej. Com. 19	30:70	1	4.500	100	0,2
Ej. Com. 20	Ninguna	0,1	-	-	2,9

*Z11 designa acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo y E11 designa acetato de (E)-11-tetradecen-1-ilo.

A partir de la Tabla 5 puede observarse que, en los huertos de manzanos en los cuales se ha aplicado de forma continua una preparación de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo durante un período de entre 5 y 10 años, el tratamiento con acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo en solitario (Ejemplos Comparativos 16 y 17) generaba un escaso efecto perturbador de comunicación o de control de plaga. No obstante, cuando se utilizaron los agentes perturbadores de comunicación de la presente invención, se alcanzó un grado de perturbación del 100% o similar en la totalidad de casos y un elevado efecto de control de plaga, representado por un grado de daño a los actuales vástagos del 0,1% o inferior. Por otro lado, cuando se utilizó el agente perturbador de comunicación de composición natural en la misma cantidad que la utilizada en los ejemplos, no se obtuvo efecto alguno sobre el control de plaga. La cantidad necesaria para generar un efecto sobre el control de plaga igual era de tres veces la utilizada de agentes perturbadores de comunicación de la presente invención.

Aplicabilidad industrial

Utilizando los agentes perturbadores de comunicación de la presente invención, pueden obtenerse destacados efectos agentes perturbadores de comunicación y de control de plaga sobre plagas de insectos que tienen acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo como componente de feromona sexual, de forma estable y persistente a lo largo de un prolongado período de tiempo. Además, teniendo en cuenta que los agentes perturbadores de comunicación de la presente invención pueden controlar plagas de insectos objetivo a la vez que omiten o reducen la utilización de un insecticida para el mismo, presentan una ventaja económica, generan cosechas con cantidad pesticida de pesticida y contribuyen, por tanto, a la obtención de seguridad para los seres humanos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el control de una plaga de insectos de la familia Tortricidae, en el que la feromona sexual natural de dicha plaga de insectos contiene acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo, que comprende las etapas de:

proporcionar una composición de agente perturbador de comunicación que comprende acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo y un segundo componente encontrado en la feromona sexual natural de dicha plaga de insectos, seleccionado de entre acetato de (Z)-9-tetradecen-1-ilo, acetato de (Z)-9-dodecen-1-ilo y acetato de (E)-11-tetradecen-1-ilo, en la que dicho segundo componente es el componente encontrado en un porcentaje en peso más elevado en la feromona sexual natural, distinto de acetato de (Z)-11-tetradecen-1-ilo, y además en la que el porcentaje en peso de dicho segundo componente en la composición del agente perturbador de comunicación es igual a un valor obtenido multiplicando el porcentaje en peso de dicho segundo componente en la feromona sexual natural por un número comprendido entre 0,02 y 0,5; e

perturbar la comunicación dicha plaga de insectos.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la plaga se selecciona entre *Adoxophyes orana* (polilla de la fruta de verano), *Adoxophyes sp.* (pequeña polilla del té), *Pandemis limitata*, *Pandemis pyrusana*, *Pandemis heparana*, *Archips breviplicana* (polilla enrolladora de hoja asiática), *Archips fuscocupreana* (polilla de la manzana), *Archips podana*, *Argyrotaenia velutinana*, *Choristoneura rosaceana* y *Homona magnanima* (polilla de té oriental).

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que el porcentaje en peso de dicho segundo componente en la composición de agente perturbador de comunicación es igual a un valor obtenido multiplicando el porcentaje en peso de dicho segundo componente en la feromona sexual natural por un número comprendido entre 0,02 y 0,3.