



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 149 073**

② Número de solicitud: 009702045

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>: A01N 31/02  
A01N 49/00

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **30.09.1997**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.10.2000**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**16.10.2000**

⑦ Solicitante/s: **UNIVERSIDAD DE JAEN**  
**Paraje "Las Lagunillas", s/n**  
**23071 Jaén, ES**

⑦ Inventor/es: **Ortiz Hernández, Antonio José;**  
**Nogueras Montiel, Manuel;**  
**Melguizo Guijarro, Manuel y**  
**Sánchez Rodrigo, Adolfo**

⑦ Agente: **Fernández Marquina, Pilar**

⑤ Título: **Agente atrayente y procedimiento para el control de la polilla *Euzophera pinguis* (Haw.).**

⑤ Resumen:

Agente atrayente y procedimiento para el control de la Polilla *Euzophera pinguis* (haw.).

El agente atrayente para el control de la polilla *Euzophera pinguis* (Haw.), estará constituido por una cantidad efectiva de una mezcla de los compuestos Z9,E12-tetradecadienol y acetato de Z9,E12-tetradecadienilo, o bien por la utilización en su composición de uno de ambos compuestos.

Se podrá añadir al agente atrayente indicado algún agente químico que permita homogeneizar y prolongar la liberación de dicho agente atrayente, o bien algún procedimiento de captura mediante la utilización de trampas, o bien un sistema de atracción-aniquilación.

ES 2 149 073 A1

## DESCRIPCION

Agente atrayente y procedimientos para el control de la polilla *Euzophera pinguis* (Haw.).

La presente invención se refiere a un agente de lucha contra la polilla *Euzophera pinguis* (Haw.) (Lepidoptera: Pyralidae), plaga del olivo y otras oleáceas, así como a los procedimientos de utilización del mismo, basados todos en el efecto de atracción sexual que dicho agente ejerce específicamente sobre los machos de *E. Pinguis*.

El lepidóptero *E. pinguis* (Haw.), conocido con los nombres vulgares de "barrenador de ramas" o "abichado" es un insecto fitófago que vive a expensas de plantas de la familia de las oleáceas. Este lepidóptero se encuentra presente en la mayor parte de Europa y en los países-ribereños del Mediterráneo (Y. Arambourg, "Traité D'Entomologie Oleicole", pág. 80-83, Consejo Oleícola Internacional, 1986). En estos últimos, sus ataques van dirigidos principalmente al olivo (*Olea europaea*), mientras que en las zonas situadas más al norte su huésped más habitual es el fresno (*Fraxinus spp.* L.).

Aunque las zonas olivareras de Andalucía, Marruecos y Túnez son reconocidas, desde mediados de la década pasada, como las que presentan una mayor población de este lepidóptero (ver Y. Arambourg, op. cit., pág. 82), los niveles de infestación detectados han sido tradicionalmente bajos y se consideraban de escasa o nula repercusión económica para ese cultivo. Sin embargo, en los últimos años, las poblaciones de *E. pinguis* se encuentran en expansión y comienzan a causar daños de importancia económica que resultan especialmente elevados en las plantaciones de olivos jóvenes, en donde llegan a producir la muerte de plantas completas (ver más abajo los daños producidos).

En los olivares de Andalucía, las larvas pasan el invierno alimentándose, alojadas bajo la corteza de sus árboles huéspedes, sufriendo su transformación a crisálidas y posterior emergencia como mariposas adultas al producirse la subida de temperaturas que acompaña a la entrada de la primavera. Así, coincidiendo con meses de marzo, abril 3 mayo suelen encontrarse las mayores poblaciones de individuos adultos. Las mariposas durante su breve periodo de vida, se aparean y depositan sus huevos sobre la superficie de troncos y ramas, normalmente aprovechando heridas sufridas por la corteza del árbol para facilitar la penetración de las larvas recién eclosionadas. La subida de temperaturas que se produce en verano hace que la nueva generación de insectos se mantenga en estadio larvario protegida bajo la corteza de la planta y alimentándose a expensas de la misma a la espera de la nueva moderación de temperaturas que se produce a la entrada del otoño, de tal modo que entorno a los meses de septiembre y octubre vuelve a producirse una nueva emergencia de adultos y un nuevo periodo reproductivo que dará lugar a la generación de larvas invernales (M. Alvarado, M. Civantos y J. M. Durán, capítulo "Plagas", pág. 438-441 en "El cultivo del Olivo", D. Barranco, R. Fernández-Escobar y L. Rallo, editores, Junta de Andalucía/Ediciones Mundi-Prensa, Madrid,

1996).

*Daños producidos por E. pinguis.*

En su fase larvaria es cuando *E. pinguis* produce los daños que la convierten un peligro para las plantas en las que se hospeda: en este estadio vital, se alimenta del floema (zona en donde se localiza el sistema vascular de conducción de savia) de sus plantas huésped, produciendo, especialmente en la base del tronco y de las ramas principales, galerías que discurren entre la corteza externa y la parte leñosa de los mismos; dichas galerías alojan a un único individuo y pueden tener hasta 10 cm de longitud con una trayectoria que tiende a formar un anillo alrededor de la rama o tronco al que afecta. De esta forma, al seccionar las conducciones de savia de la planta, se produce un decaimiento por falta de alimento en las ramas afectadas, que amarillean, pierden vigor y productividad, y puede terminar en el secado completo de las mismas o en caídas de estas ramas débiles ayudadas por factores externos como golpes de viento. El problema es especialmente grave en el caso de plantas jóvenes, puesto que la escasa sección de su tronco permite que el ataque de un número muy reducido de larvas de *E. pinguis* corte en su totalidad las vías de savia en la base del tronco y de lugar a la muerte del árbol completo.

*Dificultad en el tratamiento de esta plaga.*

La dificultad en el control de *E. Pinguis* reside en que pasa la mayor parte de su vida en estado larvario, dentro de las galerías que excava bajo de la corteza de los árboles a los que parasita. Allí se encuentra protegida del contacto con los agentes insecticidas empleados en los tratamientos habituales para el control de las plagas que afectan al olivar.

En el presente, se recomienda un tratamiento particular para esta plaga que consiste en aplicaciones abundantes de un insecticida disuelto o suspendido en un aceite que actúa como vehículo penetrante de la corteza y transporta el insecticida hacia las capas subcorticales en las que se desarrollan las larvas. Estas formulaciones se aplican extendiéndolas sobre la corteza de ramas y troncos con ayuda de una brocha o similar. Sin embargo, este tratamiento presenta importantes inconvenientes, a saber:

- *es económicamente costoso*: porque se necesitan dosis elevadas de insecticida y aceite para lograr una penetración efectiva bajo la corteza del árbol y porque su aplicación consume mucha mano de obra al tener que realizarse de forma localizada y selectiva sobre las zonas afectadas o potencialmente atacables por el insecto (base del tronco y base de las ramas maestras fundamentalmente).

- *es muy agresivo para la planta*: los aceites que se emplean como dispersantes del insecticida y vehículos penetrantes de la corteza son fitotóxicos. Los recubrimientos de la corteza de la planta con estos aceites producen fácilmente resecaimiento y agrietamientos de la misma, así como clorosis y sequedad de las hojas (quemaduras), especialmente en tiempo caluroso.

- *es ambientalmente muy agresivo*: porque se utilizan concentraciones altas de pesticida y su actuación es indiscriminada tanto para especies de insectos perjudiciales al cultivo como para aquellas otras que resultan beneficiosas por su carácter de depredadores de otros insectos perjudiciales.
- *es un peligro potencial de contaminación del fruto*: dado que al buscarse una penetración hasta la zona vascular de la planta existe el riesgo de que los productos utilizados o algunos de sus subproductos de degradación se incorporen a las vías de savia y acaben siendo transportados hasta los frutos.

*Descripción de un atrayente para E. pinguis y su utilización en procedimientos de control.*

En estas circunstancias, la puesta a punto de un sistema de detección y captura mediante atrayentes específicos para esta especie supone un avance que puede rápidamente integrarse en sistemas de lucha contra esta plaga que resulten más ventajosos tanto desde el punto de vista de su impacto ambiental como desde el puramente económico. Este ha sido el objetivo alcanzado mediante la presente invención, puesto que se ha encontrado que mezclas de (Z,E)-9,12-Tetradecadienol, (I), y acetato de (Z,E)-9,12-tetradecadienilo, (II), son detectadas por los receptores de las antenas de los machos de *E. pinguis*, induciendo sobre los individuos un comportamiento de atracción sexual.

En los análisis realizados mediante la técnica de cromatografía de gases acoplada con espectrometría de masas (CG-EM) de los extractos obtenidos a partir de individuos hembra de *E. pinguis* se encontraron, entre otros, los compuestos que se identificaron como (I) y (II). Posteriormente, mediante la técnica conocida como electroantennografía (EAG) se encontró que los machos de *E. pinguis* son sensibles tanto a (I) como a (II) por separado. Los ensayos de campo que se llevaron a cabo utilizando trampas de captura cargadas con los compuestos (I) y (II) indican que el "alcohol" (I) por sí solo presenta propiedades atrayentes para los machos de *E. pinguis*, mientras que el "acetato" (II) puro no muestra tales propiedades atrayentes. En cambio, las mezclas de (I) y (II) muestran mejores propiedades atrayentes que (I) por sí solo, encontrándose que los mejores resultados de captura se obtienen cuando la proporción de (I):(II) en el agente atrayente es de 2:1. Esta es la composición del agente atrayente que se considera preferida en esta invención.

La gran ventaja de estos sistemas de atracción específicos estriba en que los productos químicos que se emplean como atrayentes resultan inocuos para los sistemas vivos del entorno en que se aplican dado su carácter de productos naturales de nula o muy baja toxicidad para el resto de los organismos y las dosis extraordinariamente pequeñas en que resultan eficaces. Por otra parte, su especificidad frente a una especie concreta hace que el resto de pobladores del ecosistema no vean alteradas sus condiciones de vida, característica especialmente ventajosa en el caso de especies beneficiosas por su carácter de depredadores o

parásitos de otras especies dañinas para los cultivos.

Son diversas las formas en que este atrayente específico encontrado puede integrarse en la lucha contra *E. pinguis* aportando ventajas ecológicas y económicas al mismo. De manera genérica, y a la vista de las técnicas que en el presente se utilizan, podemos describirlos clasificados como sigue:

- (1) Colocación de trampas de captura para insectos cargadas con el atrayente que permiten *detectar y evaluar la intensidad de la infestación* de una zona de cultivo en función del número de capturas realizadas. Estas trampas incorporan, además del atrayente específico, un sistema de captura, como puede ser una superficie engomada, que permite atrapar los insectos atraídos. Basándose en los resultados de estas pruebas se decide si los niveles poblacionales suponen un grado de infestación económicamente perjudicial y, por tanto, si es conveniente o no realizar un tratamiento clásico con insecticidas, estableciendo así un sistema de alerta que indica cual es el momento más propicio para realizar el tratamiento. De este modo se evitan los tratamientos ineficaces o poco eficaces y se reduce el impacto ambiental que supone toda aplicación de insecticidas inespecíficos hasta cargas más tolerables. En el caso de *E. pinguis* se considera que el mejor momento para aplicar el tratamiento con insecticida es aquél en que los adultos comienzan a emerger y ponen sus huevos sobre la corteza y zonas externas de la planta huésped, de modo que en la siguiente etapa del ciclo estacional, surgirán las larvas más susceptibles ante un tratamiento con pesticidas. Un sistema de atracción específico de adultos como el que aquí se presenta cumple perfectamente los requisitos para poder ser incorporado en este tipo de estrategia de lucha.
- (2) Trampas de *captura masiva* que, además del atrayente, incorporan un insecticida o cualquier otro medio de aniquilación que produce la muerte de los individuos atraídos hasta la trampa. La especificidad del atrayente, junto con la presencia del insecticida únicamente dentro de las trampas hacen que este método tenga un impacto ambiental prácticamente nulo para cualquier otra especie que no sea aquella contra la que estamos tratando. Aunque este tipo de sistemas puedan resultar poco eficaces en casos de infestaciones masivas, son de gran utilidad en el control y mantenimiento de poblaciones dentro de límites tolerables para el cultivo, es decir, por debajo del umbral de los daños económicos. Este podría ser un buen método de lucha frente a *E. pinguis* dado el estado actual de sus poblaciones en la mayor parte de los olivares de Andalucía. Allí se encuentra como plaga emergente que ha comenzado a entrar en fases de producción de daños económicos, siendo

pocos los casos de infestaciones masivas que han sido detectados hasta el presente.

- (3) Métodos de *confusión sexual* que se llevan a cabo mediante una dispersión más o menos homogénea, dentro de la zona a tratar, del atrayente sexual específico de la especie sobre la que se desea actuar (o bien algún análogo estructural del compuesto, o los compuestos, que constituyen dicho atrayente con la condición de que dichos análogos sean detectados por las mismas células receptoras del insecto encargadas de recibir a los atrayentes sexuales). La finalidad que se persigue es que los individuos machos de la especie reciban señales de atrayentes sexuales desde muchas direcciones cercanas durante un tiempo prolongado, de esta manera se provoca la saturación de las células receptoras de los atrayentes y la desorientación de los individuos macho presentes en la zona, de modo que quedan incapacitados para localizar a las hembras de la especie, evitando así el apareamiento y la reproducción del insecto. Aunque, evidentemente, para realizar un tratamiento de este tipo se necesitan cantidades mayores de sustancias atrayentes, la alta sensibilidad de los insectos frente a éstas hace que las cantidades necesarias no sean tampoco elevadas, lo que sumado a su escasa o nula toxicidad y su alta especificidad por una sola especie hace que este método sea de muy bajo impacto ambiental. Puede, sin duda, ser el procedimiento más apropiado para el control de esta plaga en situaciones de infestación elevada.

Los componentes (I) y (II) del agente atrayente son sustancias cuya síntesis y purificación aparecen descritas en la literatura según varios métodos (véanse por ejemplo M. Jacobson, R. E. Redfern, W. A. Jones y M. H. Aldridge, *Science*, vol. 170, pág. 542 (1970); H. C. F. Su, P. G. Manhany y U. E. Brady, *J. Econ. Entomol.*, vol. 66, pág. 845 (1973); H. J. Bestman, O. Vostrowsky y A. Plenchette, *Tetrahedron Letters*, 1974, pág. 779; G. Goto, Y. Masuoka y K. Hiraga, *Chem. Letters*, 1974, pág. 1275). Así mismo, tanto (I) como (II) son compuestos comerciales.

En las formulaciones de campo que contienen el agente atrayente, éste puede ir acompañado de sustancias sólidas o líquidas que ayuden a su dosificación y manejo, o bien a la regulación de su dispersión o su emisión al ambiente. Así, en la preparación de trampas para la detección y evaluación del grado de infestación, los emisores se preparan típicamente añadiendo una disolución del agente atrayente en disolventes volátiles (como son hidrocarburos de bajo punto de ebullición), sobre soportes constituidos por pequeñas piezas de material poroso tales como caucho, cápsulas de polietileno, corcho, algodón u otros materiales naturales o sintéticos que retienen el agente y ayudan a que su liberación al ambiente se produzca de una manera más homogénea y prolongada.

Como ejemplos ilustrativos de la ejecución y funcionamiento del agente atrayente se exponen los siguientes:

#### Ejemplo 1

Para los ensayos de captura se utilizaron trampas de las conocidas como tipo "delta" suministradas por la firma Aragonesas Agro S.A. Tienen una longitud de 28 cm y una sección triangular de 20x20x20 cm aproximadamente. Van equipadas con un cartón engomado rectangular de 19x19 cm, donde quedan atrapados los machos atraídos. El agente atrayente se formuló como disolución hexánica al 0,2% en volumen de una mezcla de (I) y (II) en proporciones 2:1; de ella se toman 0,5 ml y se depositan sobre una pieza de goma natural con forma de vaso cilíndrico de 11 mm de longitud por 9 mm de diámetro. Una vez evaporado el disolvente, la carga de agente atrayente con que queda preparado el emisor es de 1 mg. El emisor de goma se colocó en el interior de la trampa y ésta se situó en un olivo, colgada de una rama en la zona interior del mismo. El olivar donde se emplazaron las trampas se encuentra situado en el término municipal de Jaén, más concretamente en el paraje conocido como "Puente Tablas", y presentaba un nivel de infestación medio-bajo, de acuerdo con la inspección visual de galerías larvarias llevada a cabo en el mismo. Los datos de captura para cada uno de los periodos que se indican en la tabla 1 corresponden a una única carga de agente atrayente.

TABLA 1

Período de captura	1.6.97 al 15.6.97	16.6.97 al 2.7.97	4.7.97 al 16.7.97
Número de machos capturados	235	130	135
Media de capturas/día	14,7	7,6	10,4

#### Ejemplo 2

Se llevó a cabo un ensayo utilizando dos trampas tipo "delta" de características y carga de atrayente iguales a las descritas en el ejemplo anterior, situadas a 30 m de distancia entre sí, en una parcela situada en el término municipal de Begíjar (Jaén) con un nivel de infestación estimado, por inspección visual de las galerías larvarias, como medio. Las trampas permanecieron en el campo durante el periodo comprendido entre el 18.6.97 y el 2.7.97. Los resultados de capturas obtenidos se recogen en la tabla 2.

TABLA 2

	Trampa 1	Trampa 2
Número de machos capturados	167	124
Media de capturas/día	11,9	8,9

#### Ejemplo 3

Se colocaron trampas de captura, de las comúnmente conocidas como tipo "funnel", suministradas por Aragonesas S.A., que se equiparon con una carga de 0,5 mg de atrayente formulado igual que se describió en el ejemplo 1, y se dotaron de un sistema de aniquilación consistente en un insecticida que se introduce en el interior de la trampa y cuyos vapores producen la muerte de

los machos atraídos hasta la misma. Una trampa de este tipo colocada en un olivar localizado en el término municipal de Baeza (Jaén), más concretamente en la zona conocida como “las escuelas”, cuyo nivel de infestación estimado por inspección

5

visual de las galerías larvarias podía considerarse medio-alto, capturó 91 machos de *E. pinguis* en los dos días comprendidos entre el 16.7.97 y el 17.7.97.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Agente atrayente para el control de la polilla *Euzophera pinguis* (Haw.) **caracterizado** por emplear una mezcla efectiva de los compuestos Z9,E12-tetradecadienol, (I), y acetato de Z9,E12-tetradecadienilo, (II), en una proporción que puede oscilar desde 100:1 hasta 1:100 en peso de (I):(II).

2. Agente atrayente para el control de *Euzophera pinguis* **caracterizado** porque utilice (I) ó (II), o bien mezclas de ellos en cualquier proporción como inductores de la atracción.

3. Agente atrayente para el control de la polilla *Euzophera pinguis* según reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho agente atrayente incluye en su formulación, además de los compuestos I y II, algún compuesto químico, sólido o líquido, que actúe como diluyente (disolvente orgánico), soporte emisor (polímero sintético de naturaleza orgánica) o mimético (modificación química de I y/o II).

4. Agente atrayente para el control de lapolilla *Euzophera pinguis* según reivindicaciones 1, 2 ó 3, **caracterizado** porque dicho agente atrayente

incluye además en su composición un dispositivo adicional de atracción inespecífica distinta a la sexual (visual, cebo alimenticio).

5. Agente atrayente para el control de la polilla *Euzophera pinguis* según reivindicaciones 1, 2, 3 ó 4, **caracterizado** porque dicho agente atrayente incluye además un procedimiento de captura.

6. Agente atrayente para el control de la polilla *Euzophera pinguis* según reivindicaciones 1, 2, 3 ó 4, **caracterizado** porque dicho agente atrayente es constituyente de un sistema de atracción-aniquilación (agente atrayente más insecticida; agente más insecticida más cebo alimenticio).

7. Procedimiento para el control de la polilla *Euzophera pinguis* **caracterizado** porque somete a una población de *E. pinguis* al efecto de un agente de control como el descrito en las reivindicaciones 1, 2, 3 ó 4, con una concentración suficiente en la zona de control capaz de inducir a la confusión sexual.

8. Procedimiento de control según reivindicación 7, **caracterizado** porque incluye algún compuesto inerte sólido o líquido que ayude a su dosificación y/o dispersión.

30

35

40

45

50

55

60

65



INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>: A01N 31/02, 49/00

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 9633612 A (CORNELL RESEARCH FOUNDATION) 31.10.1996, reivindicaciones 9,33,50; resumen.	1-8
A	EP 60589 A (NEDERLANDSE C.O. TOEGEPASTNATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK) 22.09.1982, reivindicaciones; resumen.	1-8
A	BASE DE DATOS WPI, AN 1988-304723, DERWENT & JP 63-225303 A (SHINETSU CHEM) 20.09.1988	1-8
A	BASE DE DATOS WPI, AN 1978-64343A, DERWENT & JP 53-088325 A (OHTSUKA ZOEKON) 03.08.1978	1-8

**Categoría de los documentos citados**

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

**Fecha de realización del informe**

23.08.2000

**Examinador**

P. Fernández Fernández

**Página**

1/1