



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 341 080**

② Número de solicitud: 200803529

⑤ Int. Cl.:
A01N 37/02 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **12.12.2008**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **14.06.2010**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
14.06.2010

① Solicitante/s: **Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA)**
Edificio BLUNET
Avda. Isaac Newton, 3 - Módulo 3 D
Parque Tecnológico Cartuja 93
41092 Sevilla, ES

② Inventor/es: **Guerra Sanz, José Manuel**

④ Agente: **Pons Ariño, Ángel**

⑤ Título: **Uso de miristato de metilo y miristato de etilo para aumentar el pecoreo de insectos de la familia *Apidae*.**

⑥ Resumen:

Uso de miristato de metilo y miristato de etilo para aumentar el pecoreo de insectos de la familia *Apidae*.

En la presente invención se describe el uso de una composición que comprende miristato de metilo y miristato de etilo para aumentar el pecoreo de una colonia de insectos de la familia *Apidae*. La mezcla de estos compuestos químicos es aplicada a nidos de abejorros para estimular el pecoreo de la casta obrera de la colonia. La actividad de pecoreo de las obreras se multiplica de forma apreciable cuando las cantidades de los dos compuestos químicos se igualan al equivalente a larvas de abejorro o se duplica, de manera que la dosis a aplicar corresponde con la cantidad que secretan 100 ó 200 larvas de abejorro, respectivamente. Esta actividad potenciada de las obreras de abejorros permite una mejor polinización de los cultivos que tengan a su alcance.

ES 2 341 080 A1

DESCRIPCIÓN

Uso de miristato de metilo y miristato de etilo para aumentar el pecoreo de insectos de la familia *Apidae*.

5 En la presente invención se describe el uso de una composición que comprende miristato de metilo y miristato de etilo para aumentar el pecoreo de una colonia de insectos de la familia *Apidae*. La mezcla de estos compuestos químicos es aplicada a nidos de abejorros para estimular el pecoreo de la casta obrera de la colonia. La actividad de pecoreo de las obreras se multiplica de forma apreciable cuando las cantidades de los dos compuestos químicos se igualan al equivalente a larvas de abejorro o se duplica, de manera que la dosis a aplicar corresponde con la cantidad que secretan 100 ó 200 larvas de abejorro, respectivamente. Esta actividad potenciada de las obreras de abejorros permite una mejor polinización de los cultivos que tengan a su alcance.

Estado de la técnica anterior

15 El orden Himenóptera incluye la superfamilia *Apoidea* y, a su vez, la familia *Apidae*, conocidos vulgarmente como abejas. Se llaman abejorros a las especies de la subfamilia *Bombinae*. Las clasificaciones recientes colocan a todos los abejorros, conocidos como “verdaderos”, dentro del género *Bombus*, y tan sólo 45 especies de los conocidos como abejorros “cucos” se engloban dentro del subgénero *Psithyrus*, inquilinos que viven dentro de los nidos de los verdaderos abejorros y se alimentan de la comida que recolectan sus huéspedes.

20 Las especies de abejorro que se comercializan en la actualidad para usos agrícolas de polinización son: *Bombus terrestris*, *Bombus impatiens*, *Bombus lucorum*, *Bombus ignitus* y *Bombus occidentalis* (Velthuis y van Doorn (2006) *Apidologie*, 37: 421-451). *B. terrestris* es una especie extendida por todo el continente europeo y los territorios adyacentes. Se localiza también en África, sur de Escandinavia y todas las Islas Británicas (excepto en Irlanda). La frontera de esta especie parece extenderse de los Urales a través del Cáucaso hasta Israel. Ésta es la única especie de abejorros que ha colonizado la mayoría de las islas del Mediterráneo y algunas del Atlántico; Madeira y todas las islas Canarias, excepto Fuerteventura y Lanzarote (Estoup *et al.* (1996) *Molecular Ecology*. 5: 19-31; Widmer *et al.* (1998) *Heredity*, 81: 567-572).

30 *Comportamiento social de los abejorros*

Se puede distinguir, según la bibliografía actual consultada, entre especies de insectos eusociales, “desarrolladas” y “primitivas” (Wilson y Holldobler (2005) *PNAS* 102(38): 13367-13371). Los abejorros se han agrupado hasta ahora en este segundo conjunto de eusociales “primitivos” (Goulson, (2003) Oxford Univ. Press. Oxford (UK)), mientras que las abejas de miel pertenecen al primer grupo. Los insectos sociales se caracterizan por su vida en grupo, conviviendo en el mismo nido generaciones que se solapan, y por la asimetría reproductiva entre hembras de dos diferentes castas, fenotípicamente diferenciadas. La reina es una de las castas de las hembras, que pone huevos y tiene una reproducción activa. La otra casta de las hembras es la obrera, que lleva a cabo las tareas de mantenimiento de la colonia. Las larvas de los himenópteros sociales no se alimentan a sí mismas, sino que dependen para su nutrición de las obreras.

40 En las subfamilias de las abejas sin aguijón y en las de las hormigas “primitivas” las larvas pueden controlar de alguna manera su propia alimentación porque su comida es provista de una vez para todo su desarrollo larvario. En especies como las abejas comunes, las avispas sociales y las hormigas “desarrolladas”, las larvas son alimentadas de una manera progresiva: las obreras deben suministrar comida de manera regular a las larvas. Los abejorros que hacen bolsillos, como por ejemplo *B. pascuorum* y *B. hortorum*, almacenan comida debajo de las larvas en los bolsillos que fabrican a ese efecto, creando una forma de alimentación continua para la larva. Los almacenadores de polen como, por ejemplo, *Bombus terrestris*, *Bombus terricola*, *Bombus hypnorum*, acumulan néctar y polen en capullos vacíos de larvas ya emergidas o en celdas especiales de alimentación. Las larvas de este grupo de abejorros dependen de las obreras para ser alimentadas de forma progresiva mediante regurgitación de una mezcla de polen, néctar y secreciones glandulares (Pereboom, (2000) *Insect. Soc.* 47: 11-20).

55 La forma de comunicación entre las larvas y sus cuidadoras no está muy clara en ninguno de estos insectos. En la abeja de miel se sabe que las larvas de macho emiten una mezcla de compuestos químicos que le comunican a las obreras cuidadoras diferentes señales. Así, por ejemplo, cuando la emisión se compone de cuatro compuestos químicos, las larvas comunican que ya están listas para que cierren la celdilla y entrar en pupación. En otros casos, la emisión de diez compuestos de las larvas de macho indican la necesidad de forrajeo de polen para alimentar las larvas (Pankiw, (2004) *J. Econ. Entomol.* 97: 748-751). No parece que exista una llamada específica de hambre por parte de las larvas, sino que la composición máxima de compuestos de la feromona larval de abejas les indica a las obreras la presencia de larvas que hay que alimentar, hasta que emiten la señal de cierre de la celdilla, cuando cesa la emisión de la/s feromona/s. La señal química que emite la larva es seguramente reconocida y procesada por la obrera, dando lugar a una activación motora que desencadena el vuelo fuera del nido y forrajeo de comida por parte de la obrera. Las larvas de *Bombus terrestris* dependen para su supervivencia y desarrollo de la alimentación que les proveen sus cuidadoras. Este tipo de comportamiento, mediatizado por sustancias semioquímicas, se demostró hace años en el caso de las abejas de miel y en colonias de hormigas (LeConte y Hefezt, (2008) *Annu. Rev. Entomol.* 53: 523-542). Sin embargo, se pensaba que no podría ocurrir en los abejorros porque era un grupo menos evolucionado, desde el punto de vista del comportamiento social, que las abejas o las hormigas (Pankiw, (2004) *J. Econ. Entomol.* 97: 748-751), a pesar de que se ha descrito la presencia de otras feromonas de abejorros que han arrojado luz sobre la extraordinaria complejidad de las relaciones de comportamiento entre los individuos de un nido (Kullenberg *et al.*, (1970) *Acta Chem. Scand.*

24: 1481-83; Mena *et al.*, (2005) *Naturwissenschaften* 92: 371-374; Krieger *et al.*, (2006) *J. Chem. Ecology* 32 (2): 453-471).

En este sentido, en el documento de patente US/2002/182977 se divulga un método para incrementar la actividad de las colonias de abejas por medio de la aplicación de feromonas a la colonia. La composición que se aplica a la colonia puede comprender palmitato de metilo o de etilo, estereato de metilo o de etilo, oleato de metilo o de etilo, linoleato de metilo o de etilo en cualquiera de sus combinaciones. Esta composición aumenta la actividad de colonias de insectos de la familia *Apidae* y más preferentemente de los géneros *Apis* y *Bombus*. Por otra parte, el miristato de metilo ha sido definido como repelente de moscas, avispa y abejas de miel (Henderson *et al.*, (1991) *Florida Entomologist* 74(2): 365-368), y tanto miristato de metilo como miristato de etilo junto con otros compuestos tienen un efecto pediculicida (US4147800) o de control de insectos (US6355236). Además, se conoce la presencia de miristato de etilo en las glándulas de las patas traseras de *Centris nítida* en una proporción relativa al resto de compuestos identificados de un 3,7% y en la especie *Centris trigonoides* en una proporción de un 8,6% (Vinson *et al.*, (1996) *Florida Entomologist* 79 (2): 109-129).

Tanto abejas como abejorros se utilizan para polinizar las plantas cultivadas de invernaderos, así como al aire libre, (Guerra-Sanz, (2008) Eds. R.R James y T.L Pitts-Snger. Pp: 27-47. Oxford Univ. Press. New York (USA)), ayudando a que los rendimientos en producción de los cultivos mejoren en calidad y cantidad. Los abejorros están especialmente indicados para la polinización de las flores con morfología igual a la del tomate, debido a que llevan a cabo la denominada polinización por ultrasonidos. Para ello, estos insectos inducen la vibración de todo su cuerpo, por medio de los músculos indirectos del vuelo, produciendo una sonicación del tubo de anteras que forma la flor del tomate para que los granos de polen se desprendan (Buchmann, (1983) Edited by C.E. Jones y R.J. Little. Van Nostrand Reinhold, New York. Pp 73-1113; Corbet *et al.*, (1988) *Functional Ecology* 2: 147-155; Harder y Barclay, (1994) *Functional Ecology* 8: 509-517). La necesidad de polinización del tomate, ha ocasionado la comercialización de abejorros en todo el mundo, desde hace más de dos décadas (Velthuis y van Doorn, (2006) *Apidologie* 37: 421-451).

Los abejorros pueden encontrar problemas para llevar a cabo el pecoreo debido, la mayoría de las veces, a las condiciones medio ambientales desfavorables, frecuentes en los invernaderos comerciales de la zona mediterránea, en los que se alcanzan temperaturas muy altas al mediodía y muy bajas durante la noche (Guerra-Sanz, (2008) Eds. R.R James y T.L Pitts-Snger. Pp: 27-47. Oxford Univ. Press. New York (USA)). En principio, los abejorros son capaces de pecorear en condiciones adversas de humedad relativa y temperatura, pero si las condiciones climáticas son muy extremas suele disminuir la actividad forrajera de los abejorros, dando lugar a una escasa o nula polinización. Esta deficiencia se produce porque las obreras que llevan a cabo la recolección de polen para alimentar las larvas se dedican a ventilar el nido para tratar de bajar la temperatura, ya que esa temperatura afecta a la supervivencia de las larvas (Guerra-Sanz, (2008) Eds. R.R James y T.L Pitts-Snger. Pp: 27-47. Oxford Univ. Press. New York (USA)). En cualquier caso, aún en presencia de temperaturas óptimas, suele existir un periodo inicial de habituación al entorno cuando la colonia de abejorros es introducida al invernadero que, en condiciones normales, no dura más que unas horas. Para estas situaciones de parada de los abejorros se hace necesaria alguna solución que permita la polinización natural de las primeras flores de los cultivos, que suelen ser las que dan el mayor valor económico en el mercado de cultivos extratemperanos, como es el tomate de invernadero. En otras ocasiones, los problemas de polinización se deben a las necesidades extraordinarias de algunos cultivos, como la sandía y el melón, que necesitan polinizar una gran cantidad de flores en muy poco tiempo porque las fases receptivas de las flores tienen una escasa duración. En estos casos, una polinización inadecuada haría peligrar la producción de esos frutos. Los abejorros, desde el punto de vista práctico, presentan ventajas en cultivos donde tradicionalmente se han utilizado abejas para su polinización, como son las sandías y melones. En concreto, son capaces de polinizar durante los días nublados, a diferencia de las abejas que no pueden porque no se orientan cuando no hay sol.

Explicación de la invención

En la presente invención se describe el uso de una composición que comprende miristato de metilo y miristato de etilo para aumentar el pecoreo de una colonia de insectos de la familia *Apidae*. La mezcla de estos compuestos químicos es aplicada a nidos de abejorros para estimular el pecoreo de las obreras de la colonia en las cantidades adecuadas, equivalentes al peso de una larva de abejorro. Estos compuestos se aplican con un disolvente orgánico, bien sea un alcohol de cadena corta de tres a cinco átomos de carbono, tal como propanol, butanol o pentanol, u otro disolvente orgánico como hexano o pentano. La actividad de pecoreo de las obreras se multiplica de forma apreciable cuando las cantidades de los dos compuestos químicos se igualan al equivalente a larvas de abejorro o se duplica, de manera que la dosis a aplicar corresponde con la cantidad que secretan 100 ó 200 larvas de abejorro, respectivamente. Esta actividad potenciada de las obreras de abejorros permite una mejor polinización de los cultivos que tengan a su alcance.

El término pecoreo se define como la conducta de las abejas/abejorros obreras que recolectan polen y néctar de la flora de un determinado lugar geográfico. El pecoreo de estos insectos mejora la polinización de las plantas cultivadas en invernaderos, así como al aire libre, ayudando a que los rendimientos en producción de los cultivos mejoren en calidad y cantidad. Los abejorros están especialmente indicados para la polinización de las flores con morfología igual a la del tomate, debido a que llevan a cabo la denominada polinización por ultrasonidos. Para ello, estos insectos inducen la vibración de todo su cuerpo, por medio de los músculos indirectos del vuelo, produciendo una sonicación del tubo de anteras que forma la flor del tomate que provoca que los granos de polen se desprendan. En los casos en que los problemas de polinización se deban a las necesidades extraordinarias de algunos cultivos que necesitan polinizar

una gran cantidad de flores en muy poco tiempo porque las fases receptivas de las flores tienen una escasa duración, como la sandía y el melón, la composición de la presente invención para aumentar el pecoreo de los abejorros presenta ventajas respecto de la utilización de abejas para su polinización. En concreto, son capaces de polinizar durante los días nublados, a diferencia de las abejas que no pueden porque no se orientan cuando no hay sol.

Los insectos almacenadores de polen como, por ejemplo, *Bombus terrestris*, acumulan néctar y polen en capullos vacíos de larvas ya emergidas o en celdas especiales de alimentación. Las larvas de este grupo de abejorros dependen de las obreras para ser alimentadas de forma progresiva. La forma de comunicación entre las larvas y sus cuidadoras no está muy clara en ninguno de estos insectos. No parece que exista una llamada específica de hambre por parte de las larvas, sino que la composición máxima de compuestos de la feromona larval de abejas les indica a las obreras la presencia de larvas que hay que alimentar, hasta que emiten la señal de cierre de la celdilla, cuando cesa la emisión de esta/s feromona/s. Las larvas de abejorros (*Bombus terrestris*) dependen para su supervivencia y desarrollo de la alimentación que les proveen sus cuidadoras. En la presente invención se han ensayado algunos compuestos químicos que se encuentran de forma natural en las larvas y que les permiten conocer a las obreras el número de larvas que deben alimentar, por tanto, si se añade al nido la cantidad equivalente a los compuestos químicos que componen dicha señal, las obreras deberían responder aumentando su pecoreo hasta que dicha señal desaparezca.

En este sentido, un primer aspecto de la presente invención es el uso de una composición que comprende miristato de metilo y miristato de etilo para aumentar el pecoreo de insectos de la familia *Apidae*.

El ácido mirístico es un ácido graso con fórmula química $C_{14}H_{28}O_2$ también llamado ácido tetradecanoico. Es un ácido graso común saturado, con la fórmula molecular $CH_3(CH_2)_{12}COOH$. Un miristato es la sal o éster del ácido mirístico. En la presente invención se usa miristato de metilo y miristato de etilo para aumentar el pecoreo de una colonia de insectos de la familia *Apidae* pero también se podrían usar otras sales del ácido mirístico que tienen el mismo efecto como por ejemplo miristato de alquilo. El término “alquilo” se refiere, en la presente invención, a cadenas alifáticas, lineales o ramificadas, que tienen de 1 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, pero sin limitarse, metilo, etilo, *n*-propilo, *i*-propilo, *n*-butilo, *terc*-butilo o *sec*-butilo. Preferiblemente el grupo alquilo tiene entre 1 y 3 átomos de carbono. Estos compuestos de miristato pueden ser usados en cualquier combinación para el uso propuesto en este aspecto de la invención.

El término “pecoreo” tal como se ha definido en un párrafo anterior, se define como la conducta de las abejas/abejorros obreras que recolectan polen y néctar de la flora de un determinado lugar geográfico. También puede ser definido por actividad forrajera. El pecoreo de estos insectos mejora la polinización de las plantas cultivadas en invernaderos, así como al aire libre, ayudando a que los rendimientos en producción de los cultivos mejoren en calidad y cantidad.

En la presente invención, tal como se demuestra en los ejemplos, se emplean plantas de tomate y de melón que proporcionan la fuente de alimentación que los insectos recolectan para alimentar a las larvas, motivados por el aumento artificial de varios compuestos producidos por las larvas de los citados insectos. La polinización de las plantas es una consecuencia del aumento del pecoreo de los insectos que son expuestos a la composición de la presente invención y, tal como se demuestra con los ejemplos en dos especies diferentes de planta, el aumento del pecoreo se debe exclusivamente a la acción estimulante de la citada composición. Por ello, mediante la composición de la presente invención se logra una mayor polinización de plantas angiospermas. Preferiblemente, las plantas son las hortalizas más frecuentes cultivadas tanto en invernadero como al aire libre y que requieren polinización para la producción de fruto. Las plantas son seleccionadas de la lista que comprende tomate, pimiento, berenjena, melón, sandía, calabacín, pepino, judía verde, fresones o fresas aunque también son útiles en la polinización de frutales de hueso como níspero, aguacate, cerezas, melocotón, almendro o kiwi. Preferiblemente las plantas son tomates o melones.

La utilización de colmenas en un cultivo puede verse afectada por varios motivos como el mal estado del cultivo y de la floración (falta de polen, etc.), ubicación, tratamientos químicos o por las variaciones climáticas. Para ello existe una serie de consejos prácticos adaptados principalmente al periodo de verano – otoño.

La polinización consiste en la puesta en contacto del polen con el pistilo. En determinados cultivos, es necesaria una polinización entomófila para que tenga lugar al cuajado y posterior formación del fruto. La polinización entomófila es la que se produce como consecuencia de la acción de un insecto. El insecto busca un alimento en la flor de la planta que puede ser polen o néctar.

Los insectos de la familia *Apidae* pueden pertenecer a una colonia. El término “colonia” tal como se emplea en la presente invención, hace referencia a un grupo de insectos organizados bajo bases cooperativas, es decir, insectos sociales que tienen castas con especialización de tareas. En una colonia coexisten todas las castas en un hábitat determinado. En la presente invención es la casta de obreras de la colonia la que ve aumentado su pecoreo, señal que las obreras interpretan como una necesidad aumentada de alimentar a las larvas.

La familia *Apidae* está formada, por ejemplo, y sin que esta relación suponga una limitación, por las subfamilias;

Subfamilia *Apinae*. Las tribus de esta subfamilia son; *Ancylini*, *Anthophorini* - *Apini*, *Bombini*, *Centridini*, *Ctenoplectrini*, *Emphorini*, *Ericrocidini*, *Eucerini*, *Euglossini*, *Exomalopsini*, *Isepeolini*, *Melectin*, *Meliponini*, *Osirini*, *Protepeolini*, *Rhathymini*, *Tapinotaspidini*, *Tetrapediini*.

ES 2 341 080 A1

Subfamilia *Nomadinae*. Las tribus de esta subfamilia son: Ammobatini, Ammobatoidini, Biastini, Brachynomadini, Caenoprosopidini, Epeolini, Hexepeolini, Neolarrini, Nomadini, Townsendiellini.

Subfamilia *Xylocopinae*. Las tribus de esta subfamilia son: *Allodapini*, *Ceratinini*, *Manueliini*, *Xylocopini*.

La tribu *Apini* está formada por el género *Apis* y las especies: *A. andreniformis*, *A. nuluensis*, *A. cerana*, *A. dorsala*, *A. florea*, *A. koschevnikovi*, *A. mellifera*, *A. nigrocincta*, *A. laboriosa*.

La tribu *Bombini* está formada por el género *Bombus* y los subgéneros: *B. Alpigenobombus*, *Alpinobombus*, *Bombias*, *Bombus*, *Cullumanobombus*, *Kallobombus*, *Megabombus*, *Melanobombus*, *Mendacibombus*, *Orientalibombus*, *Psithyrus*, *Pyrobombus*, *Sibiricobombus*, *Subterraneobombus*, *Thoracobombus*.

Las especies del subgénero *Bombus*; *B. affinis*, *B. franklini*, *B. hypocrita*, *B. ignitus*, *B. lucorum*, *B. patagiatus*, *B. sporadicus*, *B. terrestres*, *B. terricola*, *B. tunicatus*.

Para la selección de una especie idónea para polinizar un cultivo pueden ser usados algunos criterios como: debe abarcar el máximo terreno posible, debe tener una gran producción, poseer colonias de larga duración, debe ser posible producir la especie en cautividad, la especie debe ser capaz de polinizar una gama amplia de cosechas y/o cultivos, a ser posible, la especie elegida debe mostrar el comportamiento propio de vibrar.

Según una realización preferida del uso descrito en el primer aspecto de la invención, la relación de miristato de metilo:miristato de etilo es de entre 0,5:1,5 y 1,5:2,5. Preferiblemente la relación es de 1:2. Así, por ejemplo, según esta relación, la composición está formada por el doble de cantidad de miristato de etilo que de miristato de metilo.

Otra realización preferida es el uso de la composición que además comprende un disolvente orgánico. Este solvente orgánico es un alcohol de cadena corta de entre 1 y 5 átomos de carbono, u otro como hexano o pentano.

Según otra realización preferida, el disolvente orgánico es 2-propanol. El 2-propanol también es conocido como isopropanol, alcohol isopropílico, propan-2-ol, dimetil carbinol, alcohol propílico secundario o alcohol seudopropílico. Su fórmula química semidesarrollada es $H_3C-HC(OH)-CH_3$ y su fórmula molecular es C_3H_8O .

Una realización preferida más, es el uso donde la composición se emplea en una concentración de entre 9 y 10,0 microgramos por ml de disolvente. Preferiblemente se emplea una concentración de 9,120 microgramos por ml de disolvente. Esta concentración supone el equivalente al miristato de metilo y miristato de etilo liberado por el cuerpo de unas 200 larvas macho. La dosis del estimulante es función de: a) número de individuos en la colonia (cuantos más individuos, se puede subir la concentración hasta ese límite máximo de 10 microgramos por dosis; y b) requerimiento del cultivo, de forma que con una estimulación equivalente a 200 larvas de macho, las obreras mostrarán una actividad mayor en cultivos con necesidades mayores como son la sandía y el melón.

En otra realización preferida la composición se emplea en una concentración de entre 4 y 5 microgramos por ml de disolvente. Preferiblemente se emplea una concentración de 4,560 microgramos por ml de disolvente. Esta concentración supone el equivalente al miristato de metilo y miristato de etilo liberado por el cuerpo de unas 100 larvas macho.

Según otra realización preferida los insectos pertenecen al género *Bombus*. En una realización más preferida, los insectos del género *Bombus* pertenecen a la especie *Bombus terrestris*.

Los insectos pertenecientes al género *Bombus* son conocidos por el término abejorro. Comparados con otros insectos polinizadores, como las abejas, los abejorros son más efectivos porque son más grandes y pueden visitar un número mayor de flores por vuelo, y además logran un mejor contacto con el estigma y los estambres. Además, el clima tiene menos influencia negativa en el comportamiento de los abejorros que en otros insectos polinizadores. Los abejorros se mantienen activos relativamente a bajas temperaturas (recolectan alimento a 5°C) y con baja intensidad de luz. La lluvia, el viento y las nubes tienen poca influencia en sus actividades. Sin embargo, las abejas comunes permanecerán en sus colmenas a temperaturas inferiores a 10°C, con lluvia, con viento o con más de un 70% de nubosidad.

Otra ventaja importante de los abejorros es la ausencia de un sistema de comunicación. Cuando un abejorro individual encuentra una fuente de comida atractiva en otra parte, no puede informar a sus compañeros, de manera que los otros abejorros continuarán visitando flores. Por el contrario, especies como la abeja melífera informa a sus compañeras por medio del baile de la presencia de una fuente de comida atractiva fuera del cultivo en la que se requieren sus actividades de polinización.

En las plantas de tomate, los abejorros sustituyen totalmente la utilización de vibradores manuales y hormonas, mientras que las plantas produzcan polen viable. Los pimientos polinizados por los abejorros contienen más semillas, tienen mejor forma y un pericarpio más grueso. En cultivos como las fresas, frambuesas, grosellas rojas, etc., los abejorros aseguran la producción de excelentes frutos sobre este tipo de plantas, particularmente durante los períodos que las abejas no son activas, en invierno y en primavera, en caso de tiempo frío y nuboso. Los abejorros se utilizan con éxito para cultivos como calabacín, melón, kiwi, judía así como para la producción de semillas, tales como girasoles, tréboles, endivias, etc.

ES 2 341 080 A1

Según otra realización preferida la composición se aplica en un sustrato capaz de controlar la liberación de la composición a los citados insectos. En una realización más preferida el sustrato es gel o cartón.

5 El sustrato sobre el que se aplica la composición debe permitir la liberación progresiva de los componentes de la composición con el objetivo de que los individuos de la colonia perciban los citados compuestos en una cantidad óptima (ver ejemplos) para producir el aumento del pecoreo de los insectos y durante un tiempo prolongado para evitar reposiciones continuas del compuesto.

10 Otro aspecto de la presente invención es un método para aumentar el pecoreo de insectos de la familia *Apidae* que comprende:

- a. Disolver miristato de metilo y miristato de etilo en una relación de entre 0,5:1,5 y 1,5:2,5, respectivamente, y a una concentración total de entre 4 y 10 microgramos por ml en un disolvente orgánico,
- 15 b. aplicar la composición del apartado (a) a un sustrato capaz de controlar la liberación de la composición a los citados insectos y
- c. colocar el sustrato del apartado (b) en la colmena.

20 La disolución del miristato de metilo y del miristato de etilo se lleva a cabo en un disolvente orgánico tal como se ha descrito en un párrafo anterior.

25 Preferiblemente se disuelve miristato de metilo y miristato de etilo en una relación de 1:2.

El sustrato sobre el que se aplica la composición del apartado (a) en la relación descrita de entre 0,5:1,5 y 1,5:2,5 (miristato de metilo:miristato de etilo) y a la concentración de entre 4 y 10 microgramos de miristato de metilo y miristato de etilo, conjuntamente, por ml de disolvente orgánico, ha sido descrito en un párrafo precedente.

30 El sustrato en el que se ha aplicado la composición estimulante del pecoreo, se coloca en la colmena. El término “colmena” tal como se entiende en la presente invención, es la suma del material vivo (insectos de la familia *Apidae* o colonia), más los dispositivos donde habitan los mismos y, por tanto, donde llevan a cabo la reproducción, cuidado y otras labores sociales de la colonia.

35 En una realización preferida del método, la concentración total de miristato de metilo y miristato de etilo del apartado (a) es o bien de entre 4 y 5 microgramos por ml de disolvente o bien de entre 9 y 10 microgramos por ml de disolvente.

40 Un aspecto más de la presente invención es un kit para aumentar el pecoreo de insectos de la familia *Apidae* que comprende una composición que comprende miristato de metilo, miristato de etilo y un sustrato capaz de controlar la liberación de la composición a los citados insectos.

45 El kit de la presente invención, además, puede comprender insectos de la especie *Bombus terrestris* o, además, una reina de *Bombus terrestris*.

Otro aspecto de la presente invención es un dispositivo para aumentar el pecoreo de los insectos de la familia *Apidae* según lo descrito previamente.

50 El dispositivo puede ser un cajón, recipiente o cualquier otro habitáculo natural o artificial donde conviven las diferentes castas de la colonia en cualquiera de sus estadios de desarrollo. El sustrato se coloca en un lugar en el que los insectos, más preferiblemente los insectos pertenecientes a la casta obrera, perciben la liberación progresiva de la citada composición estimulante de su pecoreo. El dispositivo puede estar formado por una parte externa que constituye una carcasa hidrófoba de protección frente a daños mecánicos y condiciones climatológicas adversas y por una parte interna que forma diferentes compartimentos en el dispositivo como por ejemplo, un compartimento de cría donde se sitúan larvas y huevos y otro compartimento comedor. Este dispositivo puede estar construido con materiales diversos como por ejemplo, plástico o cartón. Además, la carcasa y/o los compartimentos interiores pueden ser transparentes y pueden tener una o más aberturas para facilitar la entrada y salida de los insectos. La dimensión del orificio de la apertura podrá ser regulable.

60 A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Las siguientes figuras y ejemplos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención.

65

Descripción de las figuras

Fig 1. Muestra los promedios de entradas y salidas de las colonias del ensayo nº 1 en periodos de 15 minutos.

5 La comparación estadística entre el tratamiento y el control fue siempre altamente significativa ($P < 0,001$; $N = 15$).

Fig 2. Muestra los promedios de entradas y salidas de las colonias del ensayo nº 2 en periodos de 15 minutos.

10 La comparación estadística entre el tratamiento y el control fue siempre altamente significativa ($P < 0,001$; $N = 15$).

Fig 3. Muestra los promedios de entradas y salidas de las colonias de los invernaderos de sandía en periodos de 10 minutos.

15 La comparación estadística entre el tratamiento y el control fue siempre altamente significativa ($P < 0,001$; $N = 15$).

Ejemplos

20 A continuación se ilustrará la invención mediante unos ensayos realizados por los inventores que describen el uso de miristato de metilo y de miristato de etilo para aumentar el pecoreo de los abejorros de la especie *Bombus terrestris*.

Ejemplo 1

25 *Identificación de miristato de metilo y miristato de etilo en larvas de abejorros*

Larvas de macho, obreras y reinas de abejorros (*Bombus terrestris*) aún sin pupar, cada muestra de castas por separado, se pesaron y realizaron extracciones de sus cuerpos mediante pulverización en mortero de laboratorio con ayuda de pentano. Dichas extracciones se clarificaron mediante centrifugación. Los sobrenadantes, limpios de restos biológicos, se concentraron mediante una corriente de nitrógeno a temperatura de laboratorio. A continuación, estos extractos concentrados fueron sometidos a un proceso de separación cromatográfica en columna, permitiendo la obtención de dos fracciones, una más orgánica, rica en todos los compuestos más volátiles, y otra un poco menos volátil. Ambas fracciones se analizaron mediante Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masas. El número total de muestras analizadas fue de treinta. El número total de sustancias identificadas en todos estos análisis ha sido de 300 compuestos químicos distintos. Entre los múltiples compuestos químicos identificados mediante estos análisis, se llevaron a cabo bioensayos con una serie de ellos, llegando a la conclusión de que los compuestos que estimulaban a las obreras eran miristato de metilo y miristato de etilo, en cantidades medidas de acuerdo al número y peso de las larvas de las que procedían dichos compuestos. Después de una cuidadosa cuantificación de ambas moléculas por larva de abejorro, se realizaron una serie de ensayos de campo en los que se aplicó a varias colmenas una mezcla de estas sustancias comercializadas como productos químicos de síntesis. Para ello, se utilizó un recipiente que permitió la vaporización de los compuestos en una cantidad equivalente a la de cien larvas de macho (o a 200 larvas de macho en su caso), a la temperatura del nido (alrededor de 30°C). Los resultados experimentales mostraron que la aplicación de estos compuestos químicos mediante este sistema provocó una mayor actividad de forrajeo de los abejorros, en comparación con las colmenas testigo. Igualmente se determinaron las dosis máximas y mínimas de los compuestos ensayados para el desarrollo normal del nido de abejorros, siendo la dosis letal ensayada de los compuestos químicos aquella cantidad que sobrepase el límite máximo de 15 microgramos por mililitro de ambos compuestos.

50 Ejemplo 2

Actividad de los nidos comerciales de abejorros en condiciones de campo en cultivo de tomate

Material y Métodos

55 Se utilizó un invernadero comercial perteneciente a un agricultor de la zona agrícola de La Mojonera (Almería).

Material vegetal: La variedad de tomate empleada en el invernadero nº 1, donde se llevaron a cabo las pruebas, fue Brillante, con una densidad de siembra de 20000 plantas. Las condiciones de cultivo, abonado, riego, etc., fueron las normales de acuerdo con la costumbre de la zona. Colmenas de abejorros y tratamiento de estimulante:

65 Ensayo nº 1.- Se introdujeron en un primer momento del cultivo (a las pocas semanas del trasplante), dos colmenas comerciales de abejorros (*Bombus terrestris*, sbsp. *terrestris*), ambas provenían de las cámaras de cultivo de una empresa comercial, y tenían, en el momento de su introducción en el invernadero, aproximadamente, el mismo número (60 obreras) de obreras adultas, una reina, y el mismo número de puestas y larvas. A una de las colmenas se le aplicó el estimulante de acuerdo con el esquema detallado más abajo y a la otra se le añadió la cantidad de disolvente utilizado para solubilizar el estimulante en el tratamiento, de manera que pudiera utilizarse esa colonia como control del tratamiento.

ES 2 341 080 A1

Ensayo n° 2.- En este mismo invernadero se introdujeron posteriormente al experimento descrito más arriba, otras tres colonias, en las que se ensayó la forma de aplicación, comparando entre la aplicación del estimulante en forma de gel o en forma de cartón, igualmente hubo un control sólo con disolvente.

5 *Adición del estimulante de abejorros*

Se pesaron 1,520 microgramos de miristato de metilo y 3,040 microgramos de miristato de etilo y se disolvieron en 1 mililitro de 2-propanol. Esta mezcla equivale a 100 larvas de macho de abejorro. La mezcla así hecha se empapó en un trozo pequeño de cartón y se introdujo en una bolsa de plástico cerrada con pequeños orificios que a su vez se introdujo en el nido de abejorros. Las mismas cantidades de miristato de metilo y de miristato de etilo que en el cartón se disolvieron en 1 mililitro de 2-propanol y se añadió a un gel hecho con la disolución en 50 mililitros de agua destilada de 1 gramo de Hidroxipropilmetilcelulosa (CAS n°: 9004-65-3). El gel junto con el estimulante se depositó en un contenedor de plástico cerrado con la tapadera horadada para permitir la liberación del estimulante. Este contenedor se introdujo en el nido de abejorros.

Toma de datos

Se estudió la actividad de cada colmena contando el número de entradas y salidas de cada una de ellas en periodos de 15 minutos. Este estudio se llevó a cabo durante 15 días.

25 *Análisis estadísticos*

Los datos generados en las observaciones se trataron de acuerdo al modelo lineal de variabilidad, generando análisis de la varianza de datos transformados y comparaciones entre tratamientos mediante el programa estadístico *Statgraphic Plus*.

30 *Resultados*

En el ensayo n° 1 el número de salidas promedio de abejorros de las colonias tratadas con estimulante fue muy superior a las salidas de abejorros de las colonias no tratadas (control). Asimismo, el número de entradas se mantuvo proporcional al de salidas, mostrándose mayor número de entradas en las colonias que habían recibido el depósito del estimulante (Fig. 1).

En el ensayo n° 2, tal como se observó en el anterior ensayo, los abejorros de las colonias tratadas con estimulante mostraron mayor actividad que los que residían en las colonias control, sin embargo, de los dos sustratos empleados en este ensayo, en los cuales fueron depositados los estimulantes, el que mejor resultado dio fue el cartón, observándose casi el doble de entradas y salidas de abejorros respecto de las colonias en las que el estimulante se depositó en gel (Fig. 2).

45 *Ejemplo 3*

Actividad de los nidos comerciales de abejorros en condiciones de campo en cultivo de sandía triploide

50 *Material y Métodos*

Se utilizaron dos naves invernadas en la finca experimental del centro IFAPA La Mojonera, ambas naves tienen 1.000 m² de superficie útil.

55 *Material vegetal*

Las variedades de sandías empleadas fueron Dolina (triploide) y un polinizador diploide (Crimson Sweet). La densidad de plantas fue de 1 planta/m² y el cultivo se llevó a cabo en sacos de perlita, como sustrato, recibiendo las dosis necesarias de riego y fertilizantes de acuerdo a la demanda. La relación entre las variedades fue de 2:1 (2Dolina:1 Crimson Sweet).

Colmenas de abejorros y tratamiento de estimulante

Se introdujeron en el momento de máxima floración, cuatro colmenas comerciales de abejorros (*Bombus terrestris*, sbsp. *terrestris*) por nave, todas provenían de las cámaras de cultivo de una empresa comercial, y tenían, en el momento de su introducción en el invernadero, aproximadamente el mismo número de obreras adultas, una reina, y el mismo número de puestas y larvas. A cuatro de las colmenas se le aplicó el estimulante en cartón de acuerdo con el esquema

ES 2 341 080 A1

detallado más arriba y a las otras cuatro se le añadió la cantidad de disolvente utilizado para solubilizar el estimulante en el tratamiento, de manera que pudieran utilizarse esas colonias como control del tratamiento.

5 Toma de datos

Se estudió la actividad de cada colmena contando el número de entradas y salidas de cada una de ellas en periodos de 10 minutos. Este estudio se llevó a cabo durante 15 días.

10 Al finalizar el período de maduración de los frutos, es decir, aproximadamente 30 días después de la floración, se cosecharon todos los frutos con tamaño comercial (>30 cm de diámetro), de ambas naves invernadas, y se estudiaron las siguientes características en una muestra representativa:

- 15 - Peso unitario de los frutos
- Grado Brix
- 20 - Número de semillas de los frutos (variedad diploide).

20 Análisis estadísticos

Los datos generados en las observaciones se trataron de acuerdo al modelo lineal de variabilidad, generando análisis de la varianza de datos transformados y comparaciones entre tratamientos mediante el programa estadístico *Statgraphic Plus*.

Resultados

30 Tal como se mostró en el caso de utilizar plantas de tomate, al emplear plantas de sandía, también se observó un aumento en la actividad del pecoreo de los abejorros de las colonias que han sido tratadas con estimulante frente a los abejorros de las colonias control, tanto en el caso del recuento de salidas como de entradas (Fig. 3).

Los datos de cosecha del experimento con sandías triploides y diploides no dejó lugar a dudas del efecto que 35 tuvo el estimulante sobre la producción, ya que la producción de sandías triploides fue mucho mayor en la nave con estimulante que en la nave control (Tabla 1). Igualmente los datos de calidad de fruto (peso unitario y grado Brix), fueron mayores en los frutos de la nave con estimulante en comparación con el control, si bien la comparación estadística de estos datos en el caso de las variedades triploides no presentó una significación estadística (Tablas 2 y 3). En cambio la comparación entre el número de semillas de la variedad diploide es altamente significativa (Tabla 4), lo que puede ser interpretado a la luz de la mayor actividad de pecoreo resultante de la aplicación del 40 estimulante.

Este resultado demuestra que el cultivo empleado como fuente de polen es independiente de la estimulación de la 45 actividad de pecoreo de los abejorros y que éste solamente depende de la cantidad de estimulante que se administra y del sustrato empleado para su difusión.

TABLA 1

50 *Medias y errores estándar del número de frutos por planta y tratamiento de estimulante. Las medias seguidas con una letra diferente señalan unas diferencias estadísticamente significativas al nivel de probabilidad del 99%*

Tratamientos	Variedades	
	Triploides	Diploides
Estimulante	2,005 ^a ± 0,14	1,50 ^c ± 0,16
Control	0,875 ^b ± 0,14	0,048 ^c ± 0,17

65

ES 2 341 080 A1

TABLA 2

Comparación del peso medio unitario (Kg) por variedad y tratamiento. Las medias seguidas de una letra diferente señalan diferencias estadísticamente significativas al nivel de probabilidad del 99%

Tratamientos	Variedades	
	Triploides	Diploides
Estimulante	$2,25^a \pm 0,21$	$4,60^c \pm 0,45$
Control	$1,75^a \pm 0,32$	$1,25^d \pm 0,75$

TABLA 3

Grado Brix medio de los frutos de sandías por variedad y tratamiento. Las medias seguidas de una letra diferente señalan diferencias estadísticamente significativas al nivel de probabilidad del 99%

Tratamientos	Variedades	
	Triploides	Diploides
Estimulante	$12,10^a \pm 1,54$	$8,50^c \pm 0,6$
Control	$11,25^a \pm 1,05$	$6,95^d \pm 0,47$

TABLA 4

Número de semillas de las variedades diploides por tratamiento. Las medias seguidas de una letra diferente señalan diferencias estadísticamente significativas al nivel de probabilidad del 99%

Tratamientos	
Estimulante	$326,3^a \pm 28,67$
Control	$275,4^b \pm 39,5$

REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de una composición que comprende miristato de metilo y miristato de etilo para aumentar el pecoreo de insectos de la familia *Apidae*.
2. Uso según la reivindicación 1 donde la relación de miristato de metilo:miristato de etilo es de entre 0,5:1,5 y 1,5:2,5.
- 10 3. Uso según la reivindicación 2 donde la relación de miristato de metilo:miristato de etilo es de 1:2.
4. Uso de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 que además comprende un disolvente orgánico como un alcohol de cadena corta de entre 1 y 5 átomos de carbono, u otro disolvente como pentano o hexano.
- 15 5. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 donde el disolvente orgánico es 2-propanol.
6. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 donde la composición se emplea en una concentración de entre 9 y 10 microgramos por ml de disolvente.
- 20 7. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 donde la composición se emplea en una concentración de entre 4 y 5 microgramos por ml de disolvente.
8. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 donde los insectos pertenecen al género *Bombus*.
- 25 9. Uso según la reivindicación 8 donde los insectos pertenecen a la especie *Bombus terrestris*.
10. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 donde la composición se aplica en un sustrato capaz de controlar la liberación de la composición a los citados insectos.
- 30 11. Uso según la reivindicación 10 donde el sustrato es gel o cartón.
12. Método para aumentar el pecoreo de insectos de la familia *Apidae* que comprende:
- 35 a. Disolver miristato de metilo y miristato de etilo en una relación de entre 0,5:1,5 y 1,5:2,5, respectivamente, y a una concentración total de entre 4 y 10 microgramos por ml en un disolvente orgánico,
- b. aplicar la composición del apartado (a) a un sustrato capaz de controlar la liberación de la composición a los citados insectos y
- 40 c. colocar el sustrato del apartado (b) en la colmena.
13. Método según la reivindicación 12 donde la concentración total de miristato de metilo y miristato de etilo del apartado (a) es o bien de entre 4 y 5 microgramos por ml de disolvente o bien de entre 9 y 10 microgramos por ml de disolvente.
- 45 14. Kit para aumentar el pecoreo de insectos de la familia *Apidae* que comprende una composición que comprende miristato de metilo, miristato de etilo y un sustrato capaz de controlar la liberación de la composición a los citados insectos.
- 50 15. Dispositivo para aumentar el pecoreo de los insectos de la familia *Apidae* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

55

60

65

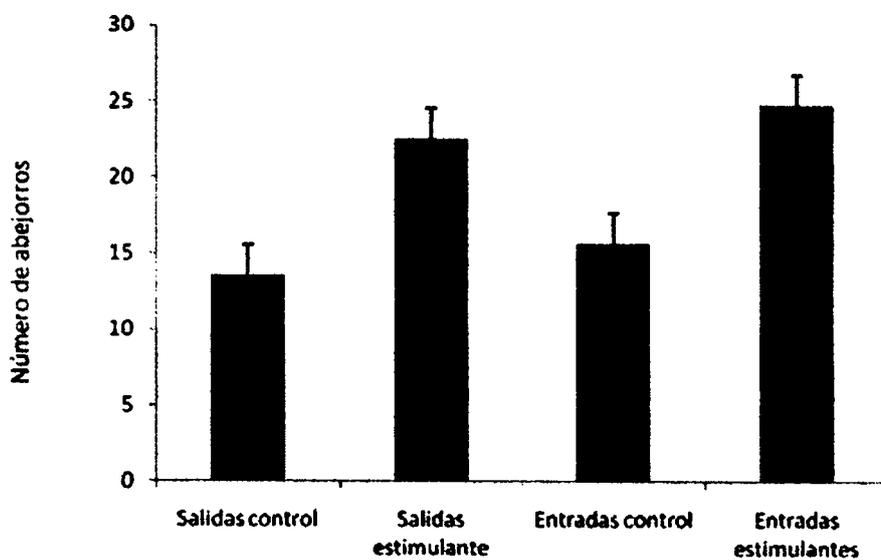


FIG. 1

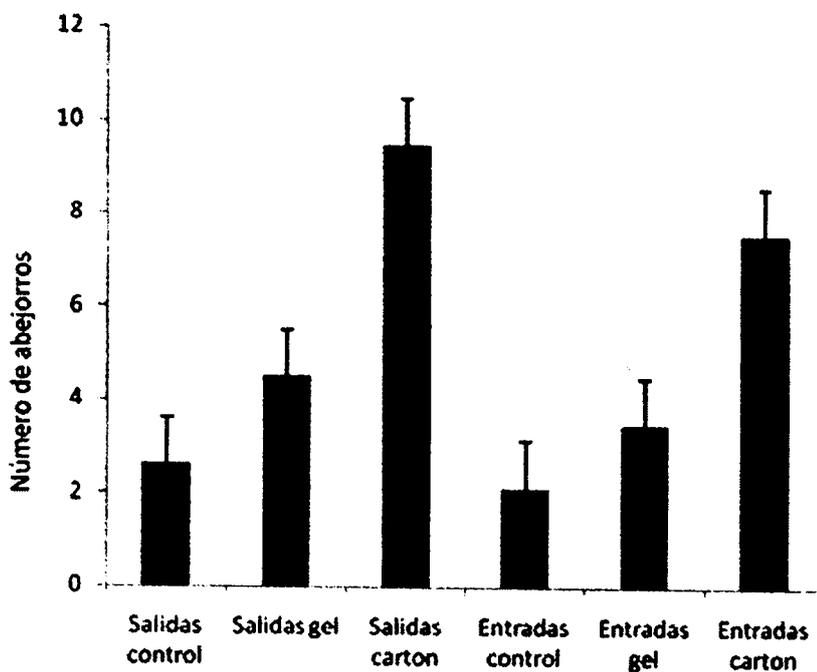


FIG. 2

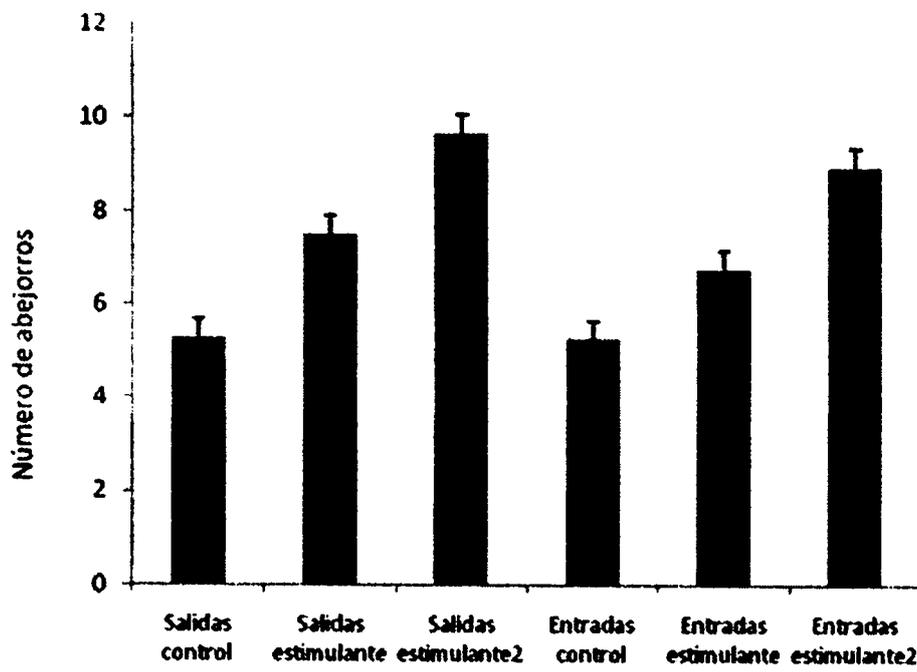


FIG. 3



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 341 080

② Nº de solicitud: 200803529

③ Fecha de presentación de la solicitud: 12.12.2008

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **A01N 37/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X A	US 2002182977 A1 (UNIV. CALIFORNIA) 05.12.2002	15 1-14
A	WO 2008028269 A1 (PHERO TECH INC) 13.03.2008	1-14
A	US 5109022 A (WISCONSIN ALUMNI RES FOUNDUS) 28.04.1992	1-14
A	US 4565695 A (US AGRICULTURE) 21.01.1986	1-14

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 nº:

Fecha de realización del informe

19.04.2010

Examinador

J. Manso Tomico

Página

1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01N

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC,WPI, EMBASE,BIOSIS,NPL.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 19.04.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-14	SÍ
	Reivindicaciones 15	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-14	SÍ
	Reivindicaciones 15	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2002182977 A1	05-12-2002
D02	WO 2008028269 A1	13-03-2008
D03	US 5109022 A	28-04-1992
D04	US 4565695 A	21-01-1986

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La presente solicitud divulga el uso de los compuestos miristato de metilo y miristato de etilo para aumentar el pecoreo de insectos de la familia Apidae.

En concreto, las reivindicaciones 1-11 hacen referencia al uso de una mezcla de ambos compuestos, la reivindicación 12, 13 hacen referencia a la elaboración de un método para aumentar el pecoreo de los insectos, las reivindicaciones 14 hace referencia a un Kit que comprenda la composición objeto de la invención y la reivindicación 15 hacen referencia a un dispositivo para aumentar el pecoreo de los insectos que contenga la composición referida en las reivindicaciones 1-14.

Ninguno de los documentos del estado de la técnica divulga una composición que comprenda miristato de metilo y etilo para aumentar el pecoreo de insectos de la familia Apidae, ni un kit o dispositivo que lo contenga. Por tanto, las reivindicaciones 1-14 cumplirían con el requisito de novedad.

La reivindicación 15 tiene como objeto un dispositivo caracterizado porque aumenta el pecoreo de los insectos de la familia Apidae por comprender miristato de metilo y etilo. El solicitante no aporta, ni en la descripción, ni en las reivindicaciones, las características técnicas del dispositivo en cuestión, por lo que se consideraría que cualquier dispositivo que sirviese para contener la mezcla reivindicada sería objeto de la reivindicación 15. El documento D01 divulga (reivindicaciones 1-11) un dispositivo para liberación de una feromona en colonias de abejas, por lo que anteriorizaría el dispositivo de la presente solicitud y no cumpliría el requisito de novedad, tal y como se menciona en el art. 6 de la LP.

Las reivindicaciones 1-14 parecen cumplir el requisito de actividad inventiva, puesto el experto en la materia no resulta del estado de la técnica de una manera evidente.