



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 198 920**

⑤ Int. Cl.7: **A01N 25/18**

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **99928024 .1**

⑧6 Fecha de presentación: **07.07.1999**

⑧7 Número de presentación de la solicitud: **1051908**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **15.11.2000**

⑤4 Título: **Emisor de sustancias semioquímicas soportado sobre una sepiolita, su procedimiento de preparación y sus aplicaciones.**

③0 Prioridad: **08.07.1998 ES 9801473**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2004

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2004

⑦3 Titular/es:
**Consejo Superior de Investigaciones Científicas
c/ Serrano, nº 117
28006 Madrid, ES
Universidad Politécnica de Valencia**

⑦2 Inventor/es: **Corma Canos, Avelino;
Muñoz Pallares, Juan y
Primo Yufera, Eduardo**

⑦4 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 198 920 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

Emisor de sustancias semioquímicas soportado sobre una sepiolita, su procedimiento de preparación y sus aplicaciones.

Campo técnico de la invención

La presente invención se encuadra dentro del sector agrícola y, en particular, en el control de plagas de insectos perjudiciales para las cosechas.

Más específicamente, la presente invención proporciona nuevos emisores de sustancias semioquímicas, con velocidad de emisión controlada, útiles para el control de plagas de insectos en cosechas agrícolas, así como a procesos para su preparación.

Estado de la técnica anterior

Las plagas de insectos originan una drástica reducción en las cosechas y los insecticidas son el método tradicional para combatirlos. No obstante, el uso de insecticidas presenta problemas como:

- * Su toxicidad para los seres humanos y animales superiores, que obliga a los gobiernos a imponer normas más restrictivas para su uso.
- * La falta de selectividad, que se traduce en la destrucción de insectos beneficiosos, o de depredadores naturales de la plaga que se desea combatir.
- * La resistencia desarrollada por los insectos, que obliga a aumentar cada vez más la dosis para mantener su eficacia.

Todos estos problemas obligan a los fabricantes de insecticidas a dedicar cada vez más recursos a I+D para obtener mejores productos, pero el problema continúa persistiendo.

Por su parte, la sociedad demanda respeto por el medio ambiente, pero a la vez exige calidad en los productos agroalimentarios, lo cual obliga a desarrollar nuevos sistemas de control de plagas apoyados en métodos ecológicos.

Es bien sabido que la comunicación entre los insectos se produce fundamentalmente a través de determinado tipo de sustancias, denominadas "sustancias semioquímicas" (o simplemente "semioquímicos"), que emiten sus organismos de forma natural.

El conocimiento de dichas sustancias semioquímicas así como el conocimiento de la información que las mismas transmiten a los insectos permite el desarrollo de métodos ecológicos para controlar el comportamiento de los insectos.

De acuerdo con lo anterior, es posible transmitir a una especie específica de insectos un mensaje específico, induciendo una respuesta específica mediante la emisión artificial de semioquímicos sintéticos. Así por ejemplo, si el mensaje es de atracción, la respuesta del insecto será dirigirse hacia el emisor.

Aprovechando esta capacidad de inducir el comportamiento de los insectos se han desarrollado técnicas que permiten su control. A continuación, se hace una enumeración de las más importantes:

- * Control, que tiene por objeto prever la aparición de plagas, seguir su desarrollo y confirmar su extinción a través del recuento de las capturas que se producen en trampas dotadas de un emisor de semioquímico atrayente.
- * La confusión sexual, que busca impedir la reproducción de los insectos mediante la emisión

de cantidades de un semioquímico que satura los órganos receptores del insecto impidiéndole localizar a los miembros de su misma especie y sexo contrario.

- * Las capturas masivas, que persiguen disminuir significativamente la población de insectos, mediante capturas, en trampas, con un semioquímico atrayente. Además del atrayente, se puede colocar un agente tóxico para el insecto, un esterilizante sexual, un microorganismo entomopatógeno o simplemente pegamento donde el insecto queda adherido y muere.

La baja toxicidad de los semioquímicos, su alta especificidad (generalmente, su acción va dirigida a una sola especie), la difícil aparición de resistencias y su nulo impacto contaminante, representan ventajas a destacar frente a los insecticidas convencionales.

Así pues, para que el empleo de estas sustancias semioquímicas sea eficaz es necesario disponer de soportes físicos capaces de emitir los semioquímicos controladamente y durante el tiempo necesario, de tal manera que se consiga una concentración en el aire capaz de provocar la respuesta deseada en el insecto de forma continuada.

Los soportes mencionados deben cumplir una serie de requisitos para que su uso sea eficaz:

- * Proporcionar una velocidad de emisión del semioquímico adecuada.
- * Permitir una duración prolongada de la emisión.
- * Evitar la degradación de los semioquímicos.
- * No producir residuos contaminantes.
- * Ser económicos y permitir una fácil aplicación del semioquímico.

Aunque existen en el mercado gran variedad de soportes emisores como por ejemplo cauchos septa (Aldrich Co. R.U.; The West Co., Pennsylvania; Arthur H. Thomas Co; Maavit Products, Tel Aviv, Israel), tubos de polietileno (Shin Etsu Chemical Co., Tokio, Japón), estratificados en plástico poroso (Hercon Lab. Co., Nueva Jersey, EE.UU.), fibras capilares (Albany International, Massachusetts, EE.UU.), microcápsulas (ICI Agrochemicals, Berks, R.U.), silicatos (US-A-4.323.556), materiales microporosos que incluyen la poliolefina y una carga silíceo (US-A-5.035.886) ninguno de estos soportes emisores cumple con todos los requisitos mencionados.

Por lo tanto, continúa habiendo necesidad de contar con emisores de sustancias semioquímicas con soportes que satisfagan aceptablemente dichos requisitos y, precisamente, esta ha sido la finalidad que ha perseguido la investigación científica de los solicitantes, cuyo desarrollo les ha permitido la consecución de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención, tal como se indica en su título, se refiere a nuevos emisores de sustancias semioquímicas con una velocidad de emisión controlada, a un proceso para su preparación y a las aplicaciones de los mismos para el control de plagas de insectos en agricultura.

Los emisores de la presente invención, que comprenden un soporte y una sustancia semioquímica adsorbida en el soporte, se caracterizan porque dicho so-

porte es una sepiolita y porque la cantidad de retención entre dicha sepiolita y dicha sustancia semioquímica está regulada de modo que se obtiene una cinética de emisión controlada de dicha sustancia semioquímica.

Las sepiolitas naturales son silicatos magnésicos cristalinos. Estructuralmente, están formadas por láminas de tetraedros de sílice conectadas mediante cationes Mg^{2+} , en coordinación ortoédrica (véase figura 1). Las láminas forman fibras de longitud comprendida entre 0,5 y 1,5 μ y, a su vez, las fibras se conectan entre sí mediante puentes Si-O-Si y carbonatos, formando haces de unos 200 Å de espesor.

La superficie específica de la sepiolita natural está en torno a 200-300 m^2/g , y se puede modificar a valores comprendidos entre 80 y 600 m^2/g (según el método B.E.T.) mediante los tratamientos adecuados, en los que se rompen los puentes Si-O-Si.

El tamaño del canal de la sepiolita natural es relativamente pequeño y en su interior existe alta polaridad, originada por el agua de cristalización y los grupos hidroxilo terminales.

Por esta razón, las moléculas de semioquímicos regulares presentan dificultades para entrar dentro de los canales, debido a su tamaño y falta de polaridad, y en consecuencia, la adsorción al soporte de sepiolita es superficial, en la mayoría de los casos.

La capacidad de retención entre la sepiolita y el semioquímico puede llevarse a acabo desde dos aspectos:

1. Modificación de la sepiolita

2. Modificación del grado de compactación entre la sepiolita y el semioquímico adsorbido.

Dentro del primer grupo de modificaciones pueden mencionarse las siguientes:

- * Modificación de los cationes superficiales de la sepiolita.
- * Modificación de la superficie específica de la sepiolita.

Dentro del segundo grupo de modificaciones pueden citarse las siguientes:

- * Modificación de la presión de compactación.
- * Modificación de la relación superficie/peso de la forma finalmente obtenida.

A continuación, se irán analizando cada una de estas modificaciones de una forma más detallada.

1. La modificación de los cationes superficiales de la sepiolita permite modificar el número de centros de adsorción y la fuerza de retención del semioquímico por parte de los mismos. Un ejemplo ilustrativo de este hecho lo constituye el empleo de diversas sepiolitas modificadas superficialmente en las que se ha sustituido un determinado porcentaje del magnesio octaédrico superficial por cationes monovalentes o bivalentes de los grupos IA y IIA o por protones.

La modificación de los cationes superficiales de la sepiolita se puede llevar a cabo mediante tratamiento de la sepiolita natural con ácidos (por ejemplo, ácido sulfúrico) o con bases (por ejemplo hidróxido sódico).

2. La modificación de la superficie específica de la sepiolita es especialmente interesante, teniendo en cuenta que la fijación de las moléculas de semioquímico a la primera capa de adsorción es mucho mayor que la fijación que se produce en la segunda y sucesivas capas. Al aumentar la superficie de absorción del

soporte de sepiolita se produce un aumento de retención del semioquímico.

La modificación de la superficie específica se lleva a cabo mediante tratamientos similares a los indicados en el punto 1 anterior. Pueden conseguirse valores de superficie específica comprendidos entre 80 y 600 m^2/g .

3. La modificación de la presión en compactación durante la fabricación del emisor permite actuar sobre la velocidad de emisión. Así, cuanto mayor es la presión a la que se compacta la sepiolita con el semioquímico, mayor es la retención del mismo sobre el soporte, reduciéndose así la velocidad de emisión. Por el contrario, una compactación de ambos productos a una presión más baja aumenta la velocidad de emisión del semioquímico.

El intervalo de presiones de compactación está comprendido preferiblemente entre 0,1 y 20T/cm², seleccionándose la presión en función de las necesidades de emisión de la sustancia activa.

4. La modificación de la relación superficie/peso del producto emisor finalmente obtenido permite también actuar sobre la velocidad de emisión del semioquímico. Así, al aumentar la relación superficie/peso aumenta la velocidad de emisión; por el contrario, al disminuir dicha relación, disminuye la velocidad de emisión.

De acuerdo con lo anterior, para la preparación de los emisores de la presente invención se puede realizar una o varias modificaciones graduales de las diferentes variables físico-químicas mencionadas en los párrafos anteriores para adaptar los soportes de sepiolita a las características de los semioquímicos y a las necesidades específicas de cada cinética de emisión para el tratamiento pretendido.

Los emisores de la presente invención se pueden preparar asociando el soporte y la sustancia semioquímica a través de técnicas convencionales como aglomeración, prensado, secado por pulverización y similares, empleando o no componentes aglutinantes.

Por ejemplo, puede impregnarse el material sepiolítico, añadiéndose a dicho material en polvo una solución de la sustancia semioquímica, trimedlure, en diclorometano en una proporción de 1-20 ml de diclorometano por gramo de sepiolita + trimedlure, eliminándose posteriormente el diclorometano.

El emisor así obtenido es susceptible de aplicación en forma de polvo, polvo humectable, granulado, pastillas, o conglomerados con cualquier forma geométrica que se desee. Asimismo, pueden aplicarse manualmente o empleando cualquier dispositivo mecánico convencional.

Preferentemente, la proporción sustancia semioquímica/sepiolita está comprendida entre 1 y 800 mg de sustancia semioquímica por gramo de sepiolita, seleccionándose la proporción en función de las necesidades de emisión.

Los emisores de sustancias semioquímicas de la presente invención tienen especial utilidad para el tratamiento de plagas de insectos en el sector agrícola, ya sea a través de técnicas de control de la población, capturas masivas, confusión sexual o cualquier otro tipo de trampas atrácticas, que producen en los insectos acciones esterilizantes, insecticidas o inhibidores de la producción de hormonas, entre otras.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, la presente invención proporciona nuevos emisores de sustancias semioquímicas que permiten la emisión con-

trolada y duradera de los semioquímicos utilizados en la lucha ecológica contra plagas agrícolas, con notables ventajas frente a los emisores desarrollados hasta ahora. Entre dichas ventajas cabe destacar las siguientes:

- * La adaptación a las necesidades de emisión y a las propiedades de cada semioquímico.
- * La capacidad de conseguir tiempos de vida útil prolongados.
- * La nula contaminación que producen, ya que por su naturaleza química, se incorporan al suelo agrícola.
- * Su facilidad de aplicación, ya que pueden ser utilizados en forma de pastillas, granulados o polvos.
- * La posibilidad de compactarlos con distintas geometrías para adaptarlos a cualquier soporte.

Breve descripción de las figuras

Figura 1: Es una representación gráfica de la estructura química de la sepiolita natural. En esta figura, los diferentes tipos de átomos se representan con los siguientes símbolos:

- Silicio: ●
- Magnesio: ▽
- Oxígeno: ○
- Hidroxilo: ● dentro de círculo
- Agua de cristalización: ⊕

Figura 2: Es una representación gráfica de la influencia del catión sobre la cinética de emisión de trimedlure con arreglo al ejemplo 1. En esta figura las diferentes sepiolitas se representan con los siguientes símbolos:

- sep Na Mg 25%: ▲
- sep Mg: X
- sep H Mg 25%: ■

Figura 3: Es una representación gráfica de la influencia de la capa de adsorción sobre la cinética de emisión de trimedlure con arreglo al ejemplo 2. En esta figura las diferentes sepiolitas se representan con los siguientes símbolos:

- sep H, 2ª capa, 13%: ■
- sep H Mg 25%, 2ª capa 33%: X

Figura 4: Es una representación gráfica de la influencia de la presión de compactación sobre la cinética de emisión de trimedlure con arreglo al ejemplo 3. En esta figura las diferentes presiones se representan con los siguientes símbolos:

- Presión 3,1 T/cm²: ■
- Presión 10,2 T/cm²: ◆

Figura 5: Es una representación gráfica comparativa de la cinética en campo de una sepiolita con arreglo a la invención frente a un emisor convencional según el ejemplo 5. En esta figura, se representa la sepiolita Na Mg con ● y el bote con ■.

Modos de realización de la invención

A continuación, se dan varios ejemplos de la utilización de sepiolitas y materiales modificados de la sepiolita, como soporte de semioquímicos, y su adaptación a cinéticas de emisión determinadas previamente, tomando como semioquímico patrón el trimedlure (4-cloro-2-metilciclohexano-1-carboxilato de terc-butilo, atrayente de la mosca de la fruta, *Ceratitis capitata*)

La cinética de emisión del trimedlure adsorbido en los distintos soportes sepiolíticos obtenidos se de-

termina según el siguiente método:

1. Impregnación de la sepiolita

Se realiza añadiendo al material sepiolítico en polvo una solución de trimedlure en diclorometano y agitando intensamente durante 1 hora, eliminándose posteriormente el diclorometano. El material sepiolítico impregnado se homogeneiza por agitación durante media hora y a continuación, se compacta en una prensa para formar pastillas.

2. Aireación y envejecimiento

Las pastillas se mantienen a 25°C y con aireación controlada durante 45 días. Periódicamente se determina la cantidad de trimedlure que queda en las pastillas, mediante extracción en soxhlet con el disolvente adecuado y cromatografía de gases cuantitativa. Con los datos obtenidos se trazan las curvas de emisión y se determinan las cinéticas correspondientes.

La determinación de la velocidad de emisión puntual se realiza empleando un aireador termostatzado, en cuyo interior se coloca periódicamente la pastilla de material sepiolítico impregnado con trimedlure. Se hace circular una corriente de aire controlada, con una temperatura constante y durante un tiempo determinado. A la salida, el aire atraviesa un cartucho de adsorbente, generalmente un Sep-pak C18, donde el trimedlure (TML) queda retenido. Posteriormente se extrae el cartucho y se determina la cantidad de trimedlure emitido, durante el período de tiempo medido, por cromatografía de gas-líquido cuantitativa.

Ejemplo 1

Modificación de los cationes superficiales en sepiolitas para la emisión controlada del semioquímico trimedlure

Soportes emisores comparados

- Sepiolita Mg (Natural).
- Sepiolita H Mg 25% en H⁺. El Mg octaédrico ha sido intercambiado parcialmente por H⁺.
- Sepiolita Na Mg, 25% Na⁺. El Mg octaédrico ha sido parcialmente intercambiado por Na.

Preparación de sepiolitas con cationes adecuados

La sepiolita H Mg 25% se obtuvo a partir de sepiolita natural a través de un tratamiento con H₂SO₄ 1,3N, a 50°C durante 30 minutos, con posterior filtrado y lavado con agua. Se confirmó la cristalinidad de la muestra por difracción de rayos X.

Se obtuvo la sepiolita Na Mg 25% a través del tratamiento de sepiolita natural con NaOH 1N, a temperatura ambiente, durante 15 minutos y tratamiento en un autoclave a 200°C durante 6 horas, con posterior filtración y lavado. Se determinó la cristalinidad de la muestra (70%) por difracción de rayos X.

La cinética obtenida se presenta en la figura 2: (*Influencia del catión sobre la cinética de emisión*). Se observa la máxima retención (cinética de emisión más favorable) cuando el catión de intercambio es Na⁺. La sepiolita H Mg retiene menos trimedlure que la sepiolita Mg. El ensayo se realiza con una carga inicial de 140 mg de trimedlure/g de sepiolita y pastillas de 5 mm φ, un peso de 0,09 g compactadas con presión de 10,2 T/cm².

Ejemplo 2

Modificación de la capa de adsorción para la emisión controlada de trimedlure

Para una cantidad de trimedlure dada y empleando sepiolitas con distintas superficies específicas, se consigue controlar su velocidad de emisión, en función del porcentaje de trimedlure adsorbido en la 1ª o la 2ª capa de adsorción. Se emplean 420 mg de TML/g

de sepiolita como carga inicial.

Soportes emisores comparados

- Sepiolita H Mg 25% en H⁺. Superficie específica 400 m²/g. Porcentaje de TML en la 2^a capa: 33%.

- Sepiolita H. superficie específica 520 m²/g. Porcentaje de TML en 2^a capa: 13%.

Preparación de sepiolitas con la superficie adecuada

La sepiolita H Mg 25% en H, se prepara según el método del ejemplo anterior. La sepiolita H, se prepara como la sepiolita H Mg 25% pero empleando H₂SO₄ 3 N.

Las cinéticas obtenidas se presentan en la figura 3: (*Influencia de la capa de adsorción sobre la cinética de emisión*). Se observa el aumento de retención cuanto mayor es la superficie de adsorción y, por lo tanto, menor es el porcentaje de trimedlure adsorbido en la segunda capa. El ensayo se realiza con carga inicial de 420 mg de trimedlure/g de sepiolita y pastillas de 5 mm ϕ , un peso de 0,99 g. De este modo, variando la proporción de semioquímico en la 1^a y 2^a capa, puede regularse la cinética de emisión.

Ejemplo 3

Modificación de la presión de compactación de sepiolitas para la emisión controlada del semioquímico trimedlure

Soportes emisores

- Sepiolita H Mg 25% impregnada con 140 mg de trimedlure y compactada a las presiones de 3,1 y 10,2 T/cm². Esta sepiolita está descrita en el ejemplo 1.

Las cinéticas obtenidas se presentan en la figura 4: (*Influencia de la presión de compactación sobre la cinética de emisión*). Se observa el aumento de retención cuando aumenta la presión de compactación. El ensayo se realiza con una carga inicial de 140 mg de

trimedlure/g de sepiolita y pastillas de 5 mm ϕ , un peso de 0,09 g. En el siguiente ejemplo se observa la comprobación de que la cinética obtenida con las sepiolitas es adecuada y de larga duración.

Ejemplo 4

Comparación de la eficacia (número de capturas y tiempo de vida útil del emisor), en la emisión de trimedlure, de una sepiolita modificada frente al emisor tradicional (bote perforado)

Soportes emisores comparados

Se emplea la sepiolita Na Mg 25%, descrita anteriormente. Como referencia se emplea el bote de plástico perforado habitual

Método de aplicación

Se carga la sepiolita con trimedlure y se forman comprimidos con una presión de 2T/cm². La carga inicial de las pastillas de sepiolita es de 500 mg de trimedlure, las pastillas son de 2,9 g; el contenedor también se carga con 500 mg. Se emplean trampas delta amarillas con suelo intercambiable impregnado con pegamento. Las trampas se colocan en árboles alternos (10 m de distancia entre las trampas). Periódicamente, se cuentan capturas y se recogen los emisores para analizarlos en laboratorio mediante extracción y cromatografía gas-líquido cuantitativa.

La cinética de emisión de los sistemas comparados se muestra en la figura 5: (*Comparación de la cinética en campo de las sepiolitas Na Mg 25% frente al bote perforado en la emisión de trimedlure*). Se aprecia la cinética más favorable de la sepiolita Na que captura más moscas y mantiene durante más tiempo la actividad. Se obtiene un tiempo de vida útil (período de eficacia) de 185 días para la sepiolita Na. El bote resulta claramente inferior, con una vida útil de 132 días.

REIVINDICACIONES

1. Un material para liberar sustancias semioquímicas que incluye un soporte y una sustancia semioquímica adsorbida en dicho soporte, donde

dicho soporte es una sepiolita modificada que tiene una capacidad de retención de dicha sustancia semioquímica ajustada de tal forma que se obtiene una cinética de emisión controlada de dicha sustancia semioquímica,

siendo dicha sepiolita modificada al menos una entre:

una sepiolita sustituida en la que entre 0% y 40% de los cationes de magnesio octaédricos superficiales han sido sustituidos por cationes seleccionados entre cationes de metal del grupo IA y IIA y protones;

una sepiolita modificada de superficie específica que tiene un valor superficial específico comprendido entre 80 y 600 m²/g;

una sepiolita compactada que tiene un grado de compactación y que ha sido compactada en combinación con dicha sustancia semioquímica con arreglo a una presión de compactación comprendida entre 0,1 y 20 t/cm²;

una sepiolita modificada en la superficie/peso en la que se ha ajustado una relación superficie/peso;

una sepiolita modificada pluralmente que tiene propiedades de al menos dos de dichas sepiolitas sustituidas, dicha sepiolita modificada en la superficie específica, dicha sepiolita compactada, y dicha sepiolita modificada en la superficie/peso.

2. Un material según la reivindicación 1, en el que dicha sepiolita sustituida ha sido preparada por tratamiento de sepiolita natural con una base.

3. Un material según la reivindicación 1, en el que dicha sepiolita sustituida ha sido preparada por tratamiento de sepiolita natural con un ácido.

4. Un material según la reivindicación 1, en el que dicha sepiolita sustituida ha sido preparada por tratamiento de la sepiolita natural con ácido sulfúrico.

5. Un material según la reivindicación 1, en el que dicha sepiolita sustituida ha sido preparada por tratamiento de sepiolita natural con hidróxido sódico.

6. Un material según la reivindicación 1, en el que la relación superficie/peso y el grado de compactación del soporte ha sido ajustado por compactación.

7. Un material según la reivindicación 1, en el que la relación superficie /peso ha sido ajustada durante la preparación del soporte.

8. Un material según la reivindicación 1, que incluye de 1 a 800 mg de la sustancia semioquímica por gramo de soporte.

9. Un material según la reivindicación 1, en el que la sustancia semioquímica se impregna en el soporte.

10. Un material según la reivindicación 1, en el que la sustancia semioquímica es trimedlure.

11. Un material según la reivindicación 1, en el que el material es un polvo.

12. Un material según la reivindicación 1, en el que el material es un conglomerado.

13. Un material según la reivindicación 1, en el que el material es un granulado.

14. Un material según la reivindicación 1, en el que el material es un comprimido.

15. Un proceso para la fabricación del material de la reivindicación 1, incluyendo dicho proceso las operaciones de modificación de una sepiolita para proporcionar un soporte en el que se adsorbe una sustancia

semioquímica, de tal forma que la capacidad de retención de la sepiolita permite una liberación controlada de la cinética de dicha sustancia semioquímica, tratándose dicha sepiolita al menos de alguna de las siguientes formas:

sustitución de hasta un 40% de cationes de magnesio octaédricos superficiales mediante cationes seleccionados entre cationes de metal del grupo IA y IIA y protones;

ajuste de la superficie específica de la sepiolita a un valor superficial específico entre 80 y 600 m²/g;

compactación de la sepiolita junto con dicha sustancia semioquímica aplicando una presión de compactación entre 0,1 y 20 t/cm²; y

ajuste de la relación superficie/peso a un valor seleccionado de relación superficie/peso.

16. Un proceso según la reivindicación 15, en el que dichos cationes de magnesio superficiales se sustituyen tratando sepiolita natural con una base.

17. Un proceso según la reivindicación 15, en el que dichos cationes de magnesio superficiales se sustituyen tratando la sepiolita natural con un ácido.

18. Un proceso según la reivindicación 15, en el que dichos cationes de magnesio superficiales se sustituyen tratando la sepiolita natural con ácido sulfúrico.

19. Un proceso según la reivindicación 15, en el que dichos cationes de magnesio superficiales se sustituyen por tratamiento de la sepiolita natural con hidróxido sódico.

20. Un método para controlar una plaga de insectos en agricultura, incluyendo dicho método la colocación de una cantidad efectiva de un material, tal como se ha definido en la reivindicación 1, en al menos una localización que sea adecuada para permitir que la sustancia semioquímica sea eficaz contra la plaga.

21. Un método según la reivindicación 20, en el que se coloca el material en una trampa atráctida.

22. Un método según la reivindicación 20, incluyendo dicho método la exposición de los insectos que causan la plaga a la acción de una cantidad efectiva de una sustancia semioquímica liberada de un material tal como se define en la reivindicación 1.

NOTA INFORMATIVA: Conforme a la reserva del art. 167.2 del Convenio de Patentes Europeas (CPE) y a la Disposición Transitoria del RD 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del Convenio de Patente Europea, las patentes europeas que designen a España y solicitadas antes del 7-10-1992, no producirán ningún efecto en España en la medida en que confieran protección a productos químicos y farmacéuticos como tales.

Esta información no prejuzga que la patente esté o no incluida en la mencionada reserva.

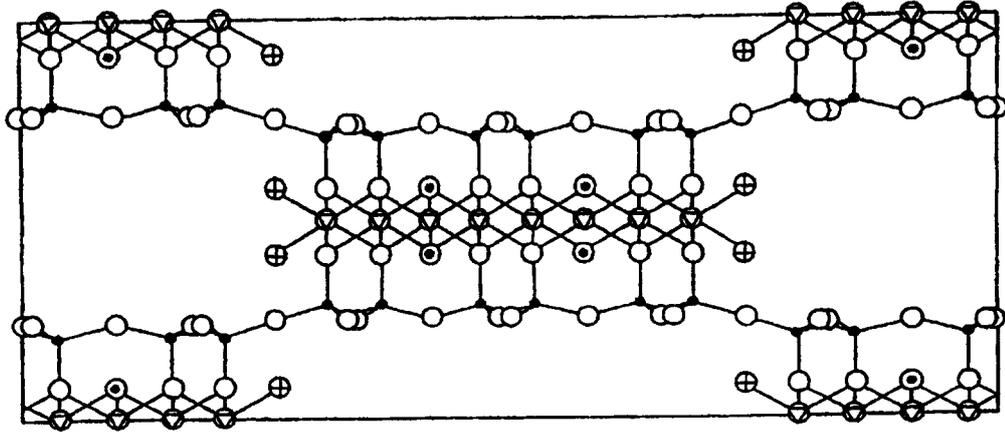


FIG. 1

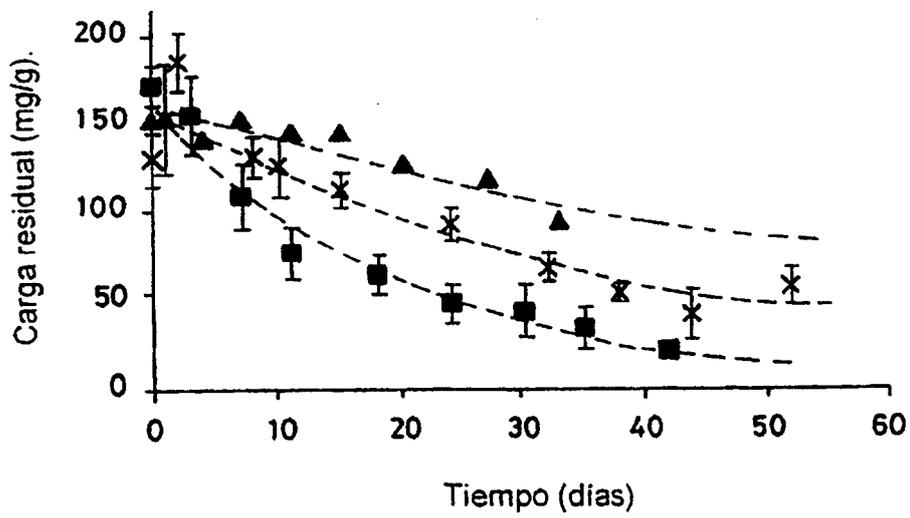


FIG. 2

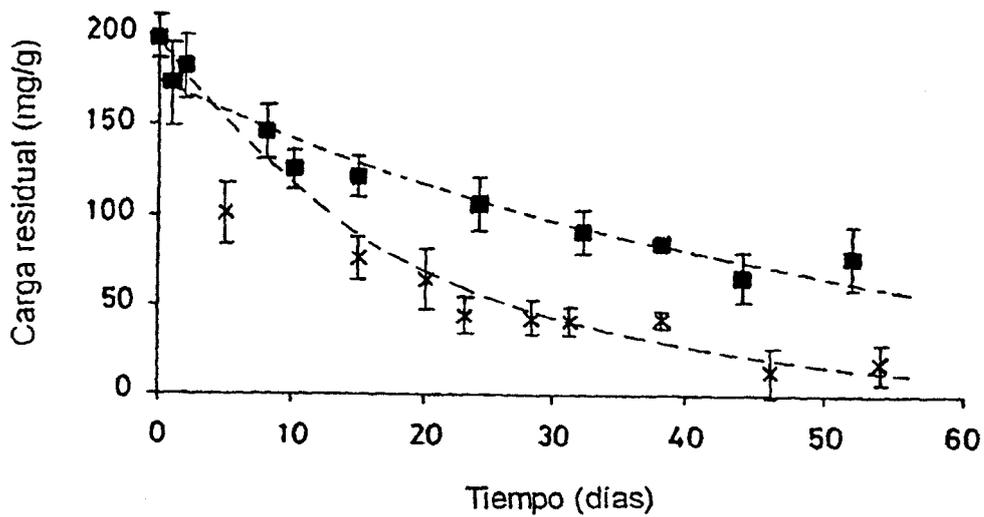


FIG. 3

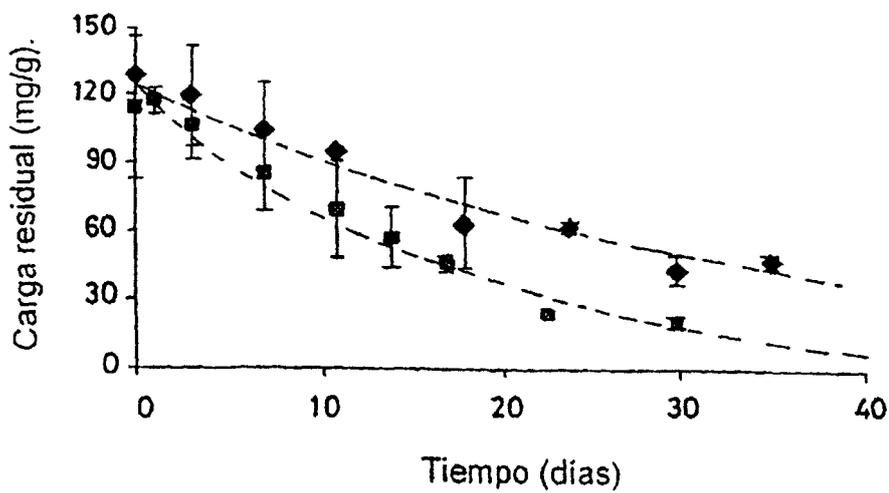


FIG. 4

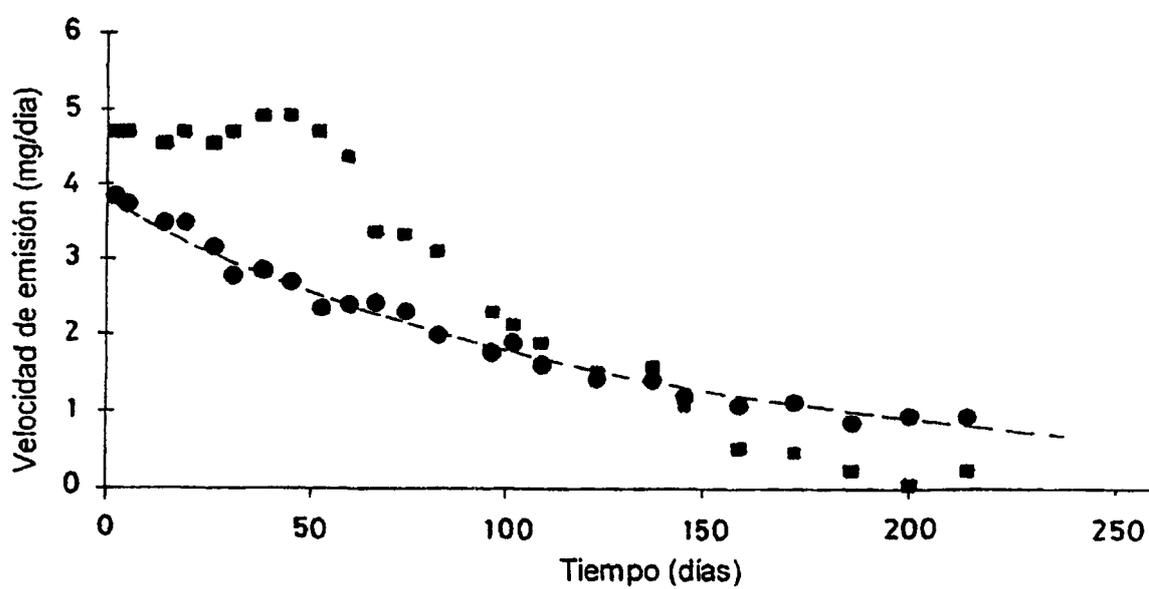


FIG. 5