

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 360 447**

21 Número de solicitud: 201090057

51 Int. Cl.:

A01N 65/42

(2009.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **05.10.2009**

30 Prioridad:
24.02.2009 MX MX/A/ 2009/002081

43 Fecha de publicación de la solicitud: **06.06.2011**

Fecha de la concesión: **10.02.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **22.02.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
22.02.2012

73 Titular/es:
**MEZCLAS Y FERTILIZANTES, S.A. DE C.V.
CALLE NORTE 11, MANZANA 1, LOTE 1
CIUDAD INDUSTRIAL
038010, CELAYA, GUANAJUATO, MX y
JOSÉ LUIS MIRANDA VALENCIA**

72 Inventor/es:
MIRANDA VALENCIA, JOSÉ LUIS

74 Agente: **Temiño Ceniceros, Ignacio**

54 Título: **UNA COMPOSICIÓN DE REPELENTE BOTÁNICO A BASE DE ALLIUM SATIVUM Y ÁCIDOS HÚMICOS PARA COMBATIR INSECTOS PLAGA Y PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN Y USOS.**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a una composición de repelente botánico para combatir insectos plaga que comprende extracto de ajo (*Allium sativum*) de 75% hasta 92%, ácidos húmicos y diluyentes de 25% hasta 8%.

De preferencia la composición comprende extracto acuoso de ajo de 87%, ácidos húmicos y agua de 13%.

Estos porcentajes son los que garantizan un control de más del 70% para adultos, arriba del 60% sobre ninfas y mayores a 60% sobre huevecillos de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en calabaza (*Cucurbita pepo*). El extracto acuoso de ajo se obtiene por el método de maceración para obtener un grado de concentración del 87% que permita tener un porcentaje adecuado sobre insectos plaga que afecten los cultivos.

ES 2 360 447 B1

DESCRIPCIÓN

Una composición de repelente botánico a base de *Allium sativum* y ácidos húmicos para combatir insectos plaga y procedimiento de obtención y usos.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a una composición de repelente botánico a base de *Allium sativum* y ácidos húmicos para combatir insectos plaga, en la que se utiliza extracto acuoso de ajo como ingrediente activo, ácidos húmicos y agua como diluyentes, obteniéndose un efecto repelente mayor.

Antecedentes de la invención

Los productos sintéticos destinados a controlar plagas y enfermedades en los vegetales han tenido un rol muy marcado en el incremento de la producción agrícola. Sin embargo el uso continuo e indiscriminado de estas sustancias, no sólo ha causado enfermedades (Waterhouse, 1996) y muertes por envenenamiento a corto y largo plazo, sino también ha afectado al medio ambiente, acumulándose por bioconcentración en los distintos eslabones de la cadena alimenticia, en el suelo y en el agua. Son responsables además de la resistencia (Bourguet, 2000) a insecticidas por parte de los insectos, sin por ello restar importancia a la destrucción de parásitos, predadores naturales y polinizadores, entre los otros tantos integrantes del ecosistema (Freemark, 1995), que han visto alterado su ciclo de vida a causa de estos productos. El hombre depende del consumo directo de las plantas tanto vegetales, cultivos, cereales como de la obtención de sus productos. Anualmente, una tercera parte de la producción de alimentos se ve destruida por plagas de cultivos y productos almacenados (Ahmed, 1984), por lo cual se hace imprescindible el estudio de nuevas vías de control de plagas. Las plantas, en conjunto, producen más de 100.000 sustancias de bajo peso molecular conocidas también como metabolitos secundarios. Estos son, normalmente, no-esenciales para el proceso metabólico básico de la planta. Entre ellos se encuentran terpenos, lignanos, alcaloides, azúcares, esteroides, ácidos grasos, etc. Semejante diversidad química es consecuencia del proceso evolutivo que ha llevado a la selección de especies con mejores defensas contra el ataque microbiano, o la predación de insectos y animales (Dixon, 2001). Hoy en día se sabe que estos metabolitos secundarios tienen un rol importante en el mecanismo defensivo de las plantas (Jacobson, 1989). Por lo tanto en los últimos años se está retornando al uso de las plantas como fuente de pesticidas mas seguros para el medio ambiente y la salud humana (Ottaway, 2001; Mansaray, 2000). Los pesticidas pueden ser clasificados de acuerdo con el tipo de organismo frente a los cuales son eficaces: funguicidas, herbicidas, insecticidas, moluscicidas, nematocidas, rodenticidas (Evans, 1991). Sin lugar a dudas los insecticidas naturales a partir de extractos vegetales constituyen una muy interesante alternativa de control de insectos además de que sólo se han evaluado muy pocas plantas en relación a la fuente natural que ofrece el planeta, por lo que las perspectivas futuras en cuanto a investigación, son aun mayores.

A partir de la necesidad por encontrar una nueva alternativa natural para el control de insectos plagas y reemplazar así los pesticidas sintéticos aparecen los insecticidas botánicos ofreciendo seguridad para el medio ambiente y una eficiente opción agronómica. (Borembaum, 1989). Muchas plantas son capaces de sintetizar metabolitos secundarios que poseen propiedades biológicas con importancia contra insectos plagas. (Matthews, 1993; Enriz, 2000; Calderón, 2001; Céspedes, 2001; Gonzalez-Coloma; 2002). La selección de plantas que contengan metabolitos secundarios capaces de ser utilizados como insecticidas naturales debe ser de fácil cultivo y con principios activos potentes, con alta estabilidad química y de óptima producción. Tal es el caso de la Patente 176535 que consiste en la elaboración de un producto derivado de piridazona y composiciones para controlar y/o impedir la plaga de insectos.

Como se mencionó anteriormente la mayoría de los pesticidas químicos son costosos y tóxicos para los seres humanos o animales y/o para el medio ambiente y persisten ampliamente después de que los mismos son aplicados.

El ajo por ejemplo, ha sido utilizado como repelente de insectos y de animales, y que sus propiedades antimicrobianas han sido estudiadas extensamente, su éxito comercial, como un pesticida agroquímico, ha sido muy limitado debido a su eficacia relativamente baja.

Uno de los problemas de utilizar pesticidas naturales tales como los aceites esenciales es que por lo mismos son altamente volátiles y su actividad es solamente para una duración breve.

Las rutas para mejorar este efecto han sido descritas en el documento U.S. 6,54 8,085 que describe una combinación de un aceite cítrico y un compuesto sinérgico (lauril sulfato de sodio) y aceites esenciales, tales como el ajo, como un insecticida sinérgico.

El documento U.S. 6,231,865 describe una mezcla sinérgica de aceite o extracto de ajo y aceite de algodón y canela como un insecticida natural para la inhibición del crecimiento de los insectos.

El extracto de ajo utilizado es obtenido por la combinación y mezclado de dientes de ajo con agua, aceite o solventes orgánicos.

El documento U.S. 6,511,674 describe que una de las razones por la que es poco efectivo el ajo, es que tiene una baja cantidad de ajo en los extractos, además describe el uso de una solución del extracto de ajo, que tiene una concentración cuantificable mayor del 10% en peso de un extracto de ajo y un segundo componente seleccionado

de un agente de tratamiento agrícola de un pesticida, miticida, fungicida, antibiótico, herbicida, defoliante, nutriente, adyuvante y agua. Esta composición solo presenta una concentración mayor al 10%, a diferencia de la composición de la presente invención tiene una concentración de extracto de ajo del 87% que la hace altamente efectiva, 13% de ácidos húmicos más agua, para introducirse al sistema vascular de la planta y potenciar sus 4 mecanismos de acción para el combate de insectos plaga. Además de que no presentar ningún componente de agentes de tratamiento agrícola de pesticidas.

El documento WO 2007/046680 (MX/a/2007/015628) describe una mezcla orgánica insecticida para el control de *Aedes aegypti* (mosco del dengue) y otros insectos plaga, el insecticida comprende un extracto de quillaja saporita, cuya función es destruir la quitina de los insectos, un extracto de *crysanthemum cinerariaefolium* (piretrinas), cuya función es penetrar en el insecto paralizando su sistema nervioso, un extracto de azadirachtina cuya función es interferirán sus cambios de estadios, inhibirla alimentación y de repelencia, jabón vegetal líquido a base de quillaja saporita cuya función es de destruir la quitina de los insectos, de adherencia y dispersante de los otros componentes y un extracto acuoso de ajo (*allium spp*) cuya función únicamente es de repelencia.

El documento WO 2007/041886 (MX/a/2008/004311) describe una preparación fungicida para el control de plagas y hongos en semillas y plantas, que esta formada de i) una composición fungicida de a) un sulfuro de alilo proporcionado (aceite de ajo) y b) un alquil o alquenal benceno substituido en una proporción 1:19 (eugenol y timol) y opcionalmente ii) uno o más constituyentes adicionales, los aceites se seleccionados de aceite de ajo, clavo y timo, en la que a) esta provisto con aceite de ajo y b) esta provisto con aceite de clavo y timo.

El documento WO 2007/041885 (MX/a/2008/004312) describe una preparación pesticida para suelos especialmente para nematos, formada por una mezcla de aceite de ajo y asitiocianatos de alilo (AITC) de aceite de mostaza en una relación 90:10 en una forma sólida para facilitar su aplicación al suelo.

El documento WO 2007/144694 (MX/a/2008/004819) describe un plaguicida natural formado de un ingrediente activo a base de una combinación de ajo (polvo) y aceite de mostaza en una relación 85:15 para inhibir el crecimiento de bacterias, hongos y erradicar plagas de insectos, un portador que incluye una porción de barcia y un anillo de mazorca.

Todas las composiciones que se mencionan en los documentos anteriores son diferentes a la composición de repelente botánico a base de *Allium sativum* y ácidos húmicos para combatir insectos plaga, en la que se utiliza extracto acuoso de ajo como ingrediente activo como repelente, ácidos húmicos como agente bioprotector coadyuvante para la penetración del extracto de ajo al sistema vascular de la planta, debido a que no se menciona una composición en la que se utilicen ácidos húmicos para incrementar sorprendentemente el efecto repelente en las proporciones indicadas, por lo que se considera que no afectan la novedad, ni la actividad inventiva de la presente invención, debido a que sorprendentemente se logra un efecto repelente mejorado por su alta concentración de extracto de ajo, que no se logra con los repelentes conocidos en la actualidad que utilizan ajo como ingrediente activo para este fin.

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a una composición de repelente botánico a base de *Allium sativum* y ácidos húmicos para combatir insectos plaga, en la que se utiliza extracto acuoso de ajo como ingrediente activo, ácidos húmicos y agua como diluyentes que sorprendentemente tienen un efecto repelente mejorado a diferencia de los conocidos actualmente.

El extracto de ajo en la composición la hace altamente efectiva como repelente de insectos y los ácidos húmicos más agua se introducen al sistema vascular de la planta y potencian sus 4 mecanismos de acción para el combate de los insectos plaga.

Además los ácidos húmicos funcionan como agentes bioprotectores coadyuvantes para la penetración del extracto de ajo al sistema vascular de la planta lo que potencia sorprendentemente su efecto repelente.

La composición propone proveer un repelente botánico de insectos plaga a base de extracto acuoso de ajo. Recomendado para utilizarse en el marco de un Manejo Integrado de Plagas o producciones agrícolas orgánicas. Con amplio espectro de acción contra insectos portadores de virus como la mosquita blanca, incrementando el efecto de enmascaramiento de feromonas y olores propios de los cultivos, alterando los hábitos de reproducción y alimentación de los insectos plaga. En la protección de los cultivos funciona mediante 4 efectos básicos que influyen en el comportamiento o fisiología del insecto:

Efecto repelente: por acción sistémica, el extracto de ajo es absorbido por la planta a través del sistema vascular; alterándose así el sistema enzimático provocando cambios en la transpiración y en el cambio de jugos intracelulares como la savia.

Efecto de enmascaramiento: Por las feromonas producidas por los insectos disminuyendo el apareamiento entre ellos, lo cual significa la interrupción en el ciclo de vida y la biología.

Efecto antialimentario: La ingesta o contacto con el ajo modifica los hábitos alimenticios de los insectos, haciendo al cultivo menos apetecible y, por tanto, difícil de ingerir.

Efecto hiperexcitante del sistema nervioso de los insectos: Los cuales se generan por sustancias que contienen extracto de ajo conocidos como thiosulfatos, mostrándose alterados y confusos.

La presente invención se refiere a una composición de repelente botánico a base de extracto de ajo (*Allium sativum*), ácidos húmicos y diluyentes para combatir insectos plaga, en la que los ácidos húmicos sorprendentemente mejoran el efecto repelente.

La composición de repelente botánico para combatir insectos plaga comprende extracto de ajo (*Allium sativum*) de 75% hasta 92%, ácidos húmicos y diluyentes de 25% hasta 8%.

El diluyente puede seleccionarse de agua entre otros.

En una modalidad de preferencia la composición repelente botánico para combatir insectos plaga comprende:

Componente	Concentración (%)
Extracto acuoso de Ajo (<i>Allium sativum</i>)	87.00%
Ácidos húmicos y diluyentes	13.00%

Sorprendentemente estos porcentajes preferidos en la composición son los que garantizan un control de mas del 70% para adultos, arriba del 60 % sobre ninfas y mayores a 60% sobre huevecillos de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en calabaza (*Cucurbita pepo*).

Los porcentajes en peso están basados en el peso total del repelente botánico; en la que la materia orgánica se obtiene del extracto de Ajo (*Allium sativum*), en cual se obtiene por un método de maceración o precolación con un solvente alcohólico, sin dañar los principios activos del mismo. Los ácidos húmicos proporcionan un efecto bioprotector que contribuye sorprendentemente al efecto repelente en esta composición, incrementan la permeabilidad de las membranas haciendo más fácil la acción sistémica del extracto de ajo, estimulan procesos bioquímicos en las plantas con lo que contribuye al rápido cambio de los jugos intracelulares que posteriormente dan el efecto de repelencia al ser transpirados por la planta, incrementan la absorción de nutrientes y estimula el crecimiento de las plantas proporcionándole mayor resistencia a las plantas, además de proporcionar el color característico del producto y mantenerlo durante más tiempo.

Estos componentes en estos porcentajes sorprendentemente tienen un efecto repelente mejorado. El ajo es un excelente repelente de insectos y animales, como tal su extracto es utilizado para bloquear plagas de coleopteros y homópteros.

El efecto repelente viene asociado a la acción sistémica del extracto de ajo, que se incorpora en el sistema vascular de la planta cultivada modificando su aroma y, por consiguiente modificando su comportamiento natural de ataque de sus plagas específicas.

La planta de ajo

El ajo es un bulbo procedente del centro y sur de Asia desde donde se propagó al área mediterránea y de ahí al resto del mundo. Tiene flores pequeñas, blancuzcas, de seis piezas, dispuestas en umbelas.

El fruto es una cápsula que encierra unas semillas negras arriñonadas. El ajo común se cultiva desde el bulbo; de olor y sabor intensos y característicos; está cubierto por una envoltura papirácea y consta de varias piezas fáciles de separar llamadas dientes; contiene una sustancia denominada aliña, que por acción de un fermento contenido en ellos se transforma en disulfuro de alilo, que presenta el olor característico de los ajos; su reproducción es asexual y sexual.

Raíz: numerosas, simples, finas y en forma de mechón, que alcanzan poca profundidad en el suelo.

Bulbos: reunidos en su base por medio de una película delgada, formando lo que se conoce como “cabeza de ajos”. Cada bulbillo se encuentra envuelto por una túnica blanca, a veces algo rojiza, membranosa, transparente y muy delgada, semejante a las que cubren todo el bulbo. Hoja: radicales, largas, alternas, comprimidas y sin nervios aparentes.

Tallo: asoma por el centro de las hojas. Es hueco, muy rollizo y lampiño y crece desde 40 cm a más de 55, terminando por las flores.

Flores: se encuentran contenidas en una espata membranosa que se abre longitudinalmente en el momento de la floración y permanece marchita debajo de las flores.

Se agrupan en umbelas.

Clasificación taxonómica

Familia: Liliaceae Subfamilia: Alliioideae.

Nombre científico: *Allium sativum* L.

Localización geográfica del ajo

México, ha sido uno de los principales países productores de ajo en el mundo, colocándose entre los diez primeros lugares por su volumen de producción. En la República Mexicana, los estados productores más importantes son: Guanajuato, Aguascalientes, Zacatecas, Puebla, Sonora, Querétaro y San Luis Potosí; en su conjunto, estas entidades producen cerca del 94% del total nacional.

CUADRO 2

Superficie cultivada de ajo en 2006, ciclo otoño-invierno, bajo riego

Estado	Superficie Sembrada (Ha.)	Superficie Cosechada (Ha.)	Volúmen Producción (Ton.)	Rendimiento (Ton. / Ha.)
Aguascalientes	262	262	2,911	11.111
Guanajuato	1,129.90	1,129.90	9,104.70	8.058
Puebla	318	318	1,703	5.355
Querétaro	64.00	64	492	7.688
San Luis Potosí	39	39	337	8.641
Zacatecas	1,364.00	1,364	14,179.10	10.395

Fuente: siap. SAGARPA (2006)

Composición química del ajo

La composición bioquímica del ajo viene representada por glúcidos condensados del tipo de los fructosanos y los glutamil dipeptidos con radicales de azufre. Entre esos últimos el formado por el ácido glutámico y el sulfoxido de alicisteína se denomina aliina. Este compuesto proporciona el sabor al ajo crudo y sus propiedades antibióticas. Al romperse los tejidos del diente se transforma bioquímicamente, por medio de la enzima aliinasa, en el proceso se descompone en dos moléculas de ácido piruvico y una de alicina y dos de amoniaco. Los productos resultantes mantienen una interesante acción vermífuga e insecticida aunque pierde sus propiedades antibióticas en gran medida. Los bulbos enteros contienen grandes cantidades de alfa-glutamyl-cisteínas. Estos compuestos de reserva se hidrolizan y oxidan para formar la aliña, que se acumula de manera natural durante el almacenamiento de los ajos. Un daño en el ajo libera la enzima vacuolar alinasa, que lisa rápidamente los sulfoxidos de cisteína citosolicos (aliña) para formar tiosulfatos, compuestos aromáticos y citotóxicos. Estos tiosulfatos, que son en un 70-80% alicina, se descomponen rápidamente en otros compuestos como polisulfuros de dialilo (DAD, DADS, DAT), ditinas y ajoenos, al mismo tiempo, una parte de las alfa-glutamyl-cisteína se convierte en S-alicisteína (SAC) por otra ruta metabólica no identificada. (Amagase, 2001).

Además de estos compuestos, el ajo también contiene: glicosidos, lectinas, prostaglandinas, fructuano, pectina, adenosina, tiamina, riboflavina, piridoxina, vitamina C, vitamina E, biotina, ácido nicotínico, ácidos grasos, glicolipidos, fosfolípidos, antocianinas, flavonoides, fenoles y aminoácidos esenciales. Varias de estas sustancias actúan de manera sinérgica para incrementar las propiedades intrínsecas del ajo (Amagase, 2001).

CUADRO 1

Composición en 100 g. de producto comestible

	(1)	(2)	(3)	(4)	Uds
Desperdicios	-	20	-	-	g
Agua	61	61	63	-	g
Proteínas	4	6.4	6.7	3.33	g
Lípidos o grasas	0.5	0.5	0.1-0.2	0.167	g
Glúcidos o hidratos de carbono	20	2.9	28	16.67	g
Celulosa o fibra	-	-	1	0.83	g
Vitamina B o tiamina	0.20	0.2	0.18-0.21	-	mg
Vitamina B ₂ o riboflavina	0.11	0.11	0.08	-	mg
Vitamina C	9-18	15	9-18	-	mg
Niacina o Acido nicotínico	0.7	0.7	0.6	-	mg
Calcio	10-24	24	-	-	mg
Hierro	1.7-2.3	1.7	2.3	-	mg
Magnesio	-	32	-	-	mg
Fósforo	40-195	195	-	-	mg
Potasio	540	-	-	-	mg
Selenio	-	-	-	9	ppm
Valor energético	98-39	100-139	-	-	cal

(1) Fersini, 1976 y Gorini 1977. (2) Yamaguchi, 1983. (3) Japón Quintero, 1984. (4) Fulder S., Blackwood J. adaptado sobre un diente medio que según los autores pesa 6 g.

Composición química del extracto de ajo

El ajo y sus extractos son considerados GRAS (Generally Recognized as Safe), por la agencia de Protección Ambiental de E.U.A (EPA, 1992). Los dos compuestos del ajo se pueden agrupar en 2 grandes grupos:

1. *Lipofílicos*: Se encuentran en el aceite esencial de ajo. Por las condiciones de obtención se encuentran derivados de la alicina, principalmente polialil disulfuros, ajoeno y vinilditinas. Posee cierta toxicidad, por lo que puede actuar como bactericida, acaricida, antihelmíntico, antimicótico, insecticida, etc. Tiene propiedades reductoras de colesterol y el contenido de lípidos en el cuerpo.

2. *Hidrofílicos*: Se encuentran en el extracto acuoso de ajo, inicialmente son una mezcla de aliña y alicina, que se degrada con el tiempo en S-alil-L-cisteina (SAC), S-alil-L-mercaptocisteina (SAMC), saponinas y pequeñas cantidades de compuestos lipofílicos. No es citotóxico, resulta repelente a una gran variedad de insectos y posee algunas propiedades reductoras de colesterol.

Extracción del acíbar para aplicarlo al repelente botánico

El proceso de obtención de un extracto fluido de ajo se realiza por el método de maceración o precolación, el cual consiste en someter a los bulbos del ajo a un proceso de limpieza, molienda, mezcla y comprensión con un solo solvente alcohólico, sin dañar los principios activos, se realiza de la siguiente manera:

a) Como primer punto es la selección de los bulbos que deben ser del mayor tamaño y peso posible, al eliminar a los mas livianos indirectamente se estará seleccionado a los ajos más sanos, puesto que los bulbos con problemas de sanidad tienden a perder peso, se debe eliminar a los bulbos con malformaciones como abultamientos, causados por dientes mal acomodados, bulbos aplanados o abiertos. Por ultimo también deben de eliminarse los bulbos con síntomas visibles de enfermedad, como pudriciones, polvillo verdoso, polvillo amarillento o manchas grasosas.

b) El siguiente paso consiste en la limpieza del material, cada diente de ajo es lavado con detergente y agua, para eliminar tierra y otros residuos.

c) Después del lavado se hace un último enjuague con agua limpia para eliminar el resto de detergente.

Una vez limpios los dientes de ajo pasar a un molino o licuadora industrial, el ajo debe molerse lo más finamente posible para romper la mayor cantidad de células del ajo y permitir que la alinasa se ponga en contacto con la Alina. En la que por cada kilogramo de ajo se agrega 840 ml de agua y 1 gr. de sal común.

d) El ajo molido se introduce en un contenedor de acero inoxidable y cubre con etanol (1.5 l/1 Kg de ajo). Esta mezcla deberá agitarse por 20 minutos cada 3 horas por un periodo de reposo de 25 días.

e) Transcurridos los 25 días de reposo se vierte la mezcla en contenedores de 20 litros.

f) Filtrado por malla de #110. El objetivo es separar con una velocidad adecuada el sustrato del extracto.

g) Filtrado por malla de #325.

h) El extracto de ajo se adiciona al repelente diluyendo esta mezcla con agua.

i) Se envasa en bidones de 19 l para su venta y distribución.

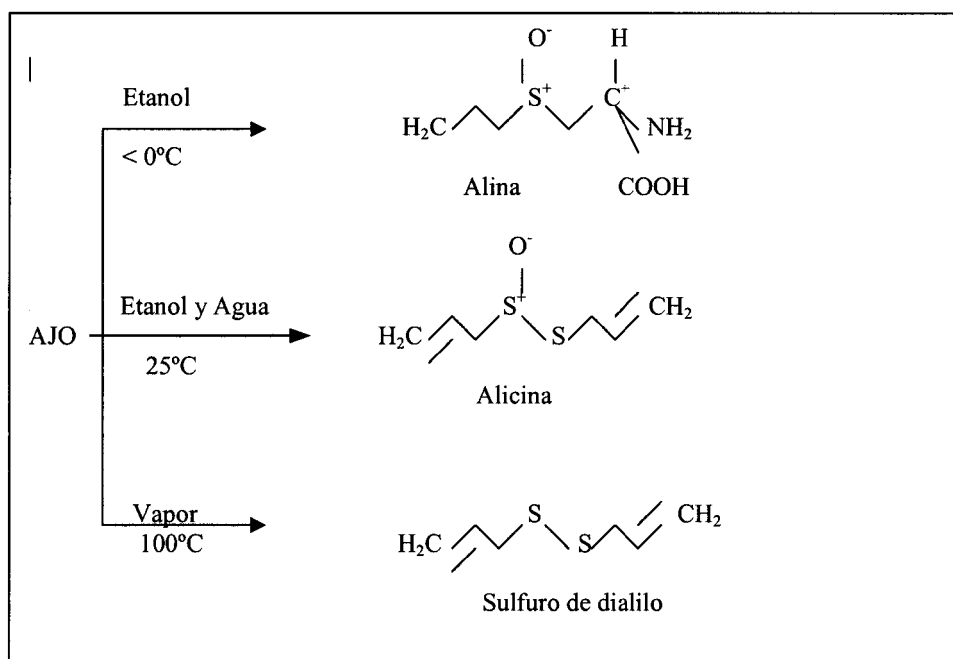
El tipo y concentración de estos compuestos extraídos del ajo depende de la madurez del mismo (Lancaster, *et al.*, 1984) prácticas de producción y cultivo (Mazza, 1998), localización en la planta (Freeman, 1975) y condiciones de procesamiento (Malkeja, 1990). La obtención de esencias y extractos del ajo, el deshidratado, enlatado y congelación llevan a la formación de productos con diferentes características fisicoquímicas y propiedades biológicas (p.e. la alicina tiene una vida media que puede ir de horas hasta días en función del disolvente de extracción utilizado o del pH del medio ya que a pH ácido la aliinasa, enzima responsable de la formación de alicina se inactiva. El almacenamiento también parece influir en el incremento de compuestos azufrados, probablemente por la formación gradual de S-alk(en)il-L-cisteína sulfoxidos a partir de precursores con g-glutámico (Freeman, 1976). Por otra parte, los compuestos azufrados del ajo desencadenan un variado y único conjunto de reacciones químicas, que son las que generan muchos de sus efectos metabólicos.

La mayoría de los componentes azufrados no están presentes en las células intactas. Cuando un ajo es machacado, partido o cortado, varios de sus componentes azufrados son liberados, abandonando el interior de las células vegetales; entonces interaccionan unos con otros para desencadenar una cascada de reacciones químicas, generadora de un elevado conjunto de componentes. Así por ejemplo, cuando la célula se rompe tienen lugar la reacción entre el enzima aliinasa y los precursores volátiles (S-alkenilcisteína sulfóxido y ácido sulfónico) resultando la formación de diferentes tiosulfinatos y compuestos derivados relacionados con el ácido sulfónico (esquema de reacción 1). La descomposición de los sulfinatos tales como la alicina (dialil tiosulfinato) puede ocurrir a través de diferentes vías metabólicas. Una de ellas combina tres moléculas de alicina produciendo dos moléculas de ajoeno. A través de otras degradaciones no enzimáticas los tiosulfinatos se transforman en otros compuestos azufrados tales como los tiosulfinatos, cepenos, mono, di, tri y tetrasulfuros, tioles, tiofenos y anhídrido sulfuroso.

Cuando el ajo es sujeto a extracción con agua y etanol a temperatura ambiente se produce alicina la cual es responsable del olor del ajo. Una extracción más suave empleando etanol absoluto a temperaturas inferiores a cero grados centígrados produce aliína (Block, 1985) (esquema de reacción 1). En presencia de aliinasa, la aliína se descompone en ácido 2-propensulfónico el cual se dimeriza en alicina (Block, 1985), sustancia que posee diferentes acciones por ejemplo repelencia de los insectos en las plantas. Los diversos componentes del ajo muestran diferentes cualidades en cuanto a su absorción digestiva, biodisponibilidad y efectos sobre organismos.

Esquema de reacción 1

Efectos del procesado en la formación de diferentes compuestos bioactivos del ajo. Modificando de Block (1)



La búsqueda de métodos para la protección natural de cultivos sigue vigente a pesar de que el mercado ofrece una variedad de productos muy amplia. La naturaleza nos proporciona medios para la protección de cultivos que merecen nuestra atención. Estos se originan en la riqueza intrínseca de las especies y que surgen de su lucha por la supervivencia. La protección natural de cultivos reduce el riesgo de la resistencia en los insectos, tiene menos consecuencias letales para los enemigos naturales, reduce la aparición de plagas secundarias, es menos nocivo para el hombre, y no ocasiona daños en el medio ambiente (Stoll, 1989).

Como alternativa, los productos naturales provenientes de una gran variedad de plantas, actúan inhibiendo, repeliendo, disuadiendo o eliminando insectos plagas de distinto tipo (rastreros, voladores, chupadores, defoliadores, etc.) como así también estimulando procesos vitales de los cultivos para fortalecerlos y así protegerse de los ataques de las distintas pestes.

Los siguientes ejemplos tienen la finalidad de ilustrar la invención, no de limitarla, cualquier variación por los expertos en la técnica, caen dentro del alcance de la misma.

En el ejemplo 1 se hace referencia al concentrado de ajo y el ejemplo 2 hace referencia al extracto acuoso de ajo.

Ejemplo 1

Para producir 1000 litros de composición de repelente botánico se mezclan 850 l de agua, 100 l de concentrado de ajo y 50 l de ácidos húmicos, la mezcla se realiza con el siguiente procedimiento; se realiza la recepción de la materia prima y se almacena en los tanques, se revisa la composición de las materias primas que se van a agregar, se revisa la formulación dada, se agrega el agua al tanque mezclador, se adiciona el concentrado de ajo, se adiciona el ácido húmico, se agita por 30 minutos se lleva la muestra a laboratorio para su análisis y autorización, por ultimo se envasa de acuerdo a la presentación correspondiente.

Ejemplo 2

Una composición de repelente botánico para combatir insectos plaga que comprende extracto de ajo (*Allium sativum*) de 75% hasta 92%, ácidos húmicos y diluyentes de 25% hasta 8% se aplica por aspersión.

La composición de repelente botánico el ajo ataca pulgones, mosca blanca, gusano soldado, chapulines, gorgojo, gallina ciega, gusano de la col, escarabajo del fríjol, falsa palomilla del manzano, Catarina de la papa, araña roja y nemátodos.

El procedimiento de aplicación es el siguiente:

1) Llenar el tanque de aplicación hasta $\frac{3}{4}$ de su capacidad, agregar la composición de repelente botánico que denominaremos AJICK, de 2 a 3 l/ha, complementar su capacidad y mantener en constante agitación.

2) Se puede aplicar con aspersores manuales, motorizados o con avión.

3) Los volúmenes de agua para aplicación área son 25-30 l y de 100 a 200 l por hectárea en el caso de aplicaciones terrestres.

La composición de repelente botánico puede ser aplicado de varias formas, se recomienda empezar la aplicación de este producto a temprana hora del día o por la tarde durante la puesta del sol, ya que no es recomendable aplicarlo en momentos de intensa calor y radiación solar, al momento de realizar la mezcla se sugiere utilizar recipientes de plástico o de otro material no ionizante y que el pH del agua se ajuste previamente a 6.0, este producto favorece el equilibrio ecológico del microambiente que rodea al cultivo y reduce o elimina el estrés fisiológico por fitotoxicidad. Las dosis deben de aplicarse en el volumen necesario de agua para alcanzar una buena cobertura, según se trate de aspersión en banda según se trate de aspersión en banda o aspersión total.

En pruebas de eficacia biológica se ha demostrado que el producto AJICK (extracto acuoso de ajo) mostró las mejores eficacias sobre poblaciones de adultos, ninfas y huevecillos de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de calabaza (*Cucurbita pepo*) con dosis de 3.0 l/ha, con una eficacia promedio de 60.90% para adultos, 58.32% sobre ninfas y 62.19% para jebecillos, por lo que se recomienda ampliamente su uso como parte de los manejos integrados de plagas (MIP), aprovechando sus bondades para conservar la fauna benéfica, su baja toxicidad hacia mamíferos y la baja contaminación al medio ambiente.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por el solicitante para llevar a cabo la citada invención, es el que resulta de la presente descripción de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de repelente botánico para combatir insectos plaga **caracterizada** porque comprende extracto de ajo (*Allium sativum*) de 75% hasta 92%, ácidos húmicos y diluyentes de 25% hasta 8%.

2. Una composición de conformidad con la reivindicación 1 **caracterizado** porque los diluyentes se seleccionan de agua.

3. Una composición de conformidad con la reivindicación 1 **caracterizada** porque comprende extracto acuoso de ajo de 87%, ácidos húmicos y agua de 13%.

4. Una composición de conformidad con la reivindicación 1 **caracterizada** porque comprende 100 l concentrado de ajo, 50 l de ácidos húmicos, y 850 l de agua por cada mil litros de composición.

5. El uso de una composición de la reivindicación 1 a 3 para garantizan un control de más del 70% para adultos, arriba del 60% sobre ninfas y mayores a 60% sobre huevecillos de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en calabaza (*Cucurbita pepo*).



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201090057

②② Fecha de presentación de la solicitud: 05.10.2009

③② Fecha de prioridad: **24-02-2009**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **A01N65/42** (2009.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 6511674 B1 (ARAND et al.) 28.01.2003, columna 1, línea 63 – columna 2, línea 16.	1,2
A	US 5174804 A (REHBERG et al.) 29.12.1992, columna 13, Ejemplo 9.	1,2
A	US 2004063582 A1 (JOHNSON) 01.04.2004, página 3, [0035],[0040]; página 4, [0043],[0047],[0049]; reivindicaciones 8,15,16.	1,2
A	KR 100869349 B1 (SUNG D. C.) 19.11.2008, (resumen) [en línea] [recuperado el 20.05.2011] Recuperado de EPO WPI Database.	1
A	WO 2007144694 A2 (CASAS JASSAN, G. et al.) 21.12.2007	

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
24.05.2011

Examinador
A. Sukhwani

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, BIOSIS, X-FULL, NPL, HCAPLUS, FSTA, AGRICOLA, CABA, CROPU, LIFESCI, PASCAL, SCISEARCH, INTERNET

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 24.05.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1 - 5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1 - 5	SI
	Reivindicaciones	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 se publica.

Consideraciones:

La presente invención tiene por objeto una composición de repelente para combatir insectos plaga que comprende extracto de ajo (*Allium sativum*) de 75 a 92%, ácidos húmicos y diluyentes de 25 a 8% (reivindicación 1).

El diluyente es el agua (reiv. 2) y la composición preferida es extracto acuoso de ajo 87%, y ácidos húmicos y agua 13% (reiv. 3).

La composición comprende 100 litros de concentrado de ajo, 50 l de ácidos húmicos y 850 l de agua por cada mil litros de composición (reiv. 4).

Por último, es objeto de protección el uso de la composición para control de más de 70% de adultos, más de 60% de ninfas y huevecillos de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en calabaza (*Cucurbita pepo*) (reivindicación 5).

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 6511674 B1 (ARAND et al.)	28.01.2003
D02	US 5174804 A (REHBERG et al.)	29.12.1992
D03	US 2004063582 A1 (JOHNSON)	01.04.2004
D04	KR 100869349 B1 (SUNG D. C.)	19.11.2008
D05	WO 2007144694 A2 (CASAS JASSAN, G. et al.)	21.12.2007

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**NOVEDAD**

Los documentos citados **D1** a **D4** se refieren a composiciones que llevan ajo y ácido húmico, entre otros componentes pero en ninguno de ellos se hace referencia al porcentaje de ajo frente a los ácidos húmicos y diluyente como lo reivindica la solicitud en estudio. En efecto,

* **D1** es el documento más relevante y se refiere a una composición agrícola de extracto de ajo para su aplicación como repelente de insectos y divulga que el extracto de ajo se puede utilizar de forma sinérgica con fungicidas, herbicidas, defoliantes, fertilizantes, citokininas, ácido húmico, etc. (columna 1, línea 63 - columna 2, línea 16). El ácido húmico está en un listado pero no se divulga en ningún ejemplo la combinación de extracto de ajo con ácidos húmicos ni los porcentajes, objeto de la invención reivindicada.

* **D2** se refiere a una composición fertilizador / pesticida para tratar plantas que comprende pesticidas químicos, si bien divulga en alguna composición que lleve extracto de ajo y ácido húmico, pero en cantidades muy bajas dentro de la composición completa (columna 13, Ejemplo 9), no anticipando los porcentajes de estos componentes de la reivindicación 1.

* **D3** es un documento que divulga una composición para el tratamiento de semillas que contiene entre macronutrientes y micronutrientes, diversos extractos de plantas como el extracto de ajo que inhibe plagas e insectos (página 3, párrafo [0035]); la composición puede comprender, además, ácido húmico (pág 3, [0040], incluso en los ejemplos aparecen estos componentes juntos (página 4, [0043], [0047] [0049]; reivindicaciones 8, 15, 16) pero no en los porcentajes de la solicitud en estudio.

* **D4** es un agente que activa el suelo como fertilizante que comprende entre otros muchos componentes, ajo y ácido húmico (resumen) pero no divulga los porcentajes.

En ninguno de los documentos citados, la composición divulgada contiene el extracto de ajo, los ácidos húmicos y diluyentes como únicos componentes y en las proporciones de la solicitud en estudio.

Por ello, se puede concluir que las reivindicaciones **1 - 5** son nuevas de acuerdo con el Artículo 6 LP 11/86.

ACTIVIDAD INVENTIVA

El objeto de obtener una composición repelente con extracto de ajo en un 75 al 92% y ácidos húmicos y diluyente en un 25 al 8%, no resulta obvia para el experto en la técnica a la vista de los documentos **D1** a **D5**.

En efecto, la utilización de extracto de ajo como insecticida, fungicida, etc., es conocida, pero su combinación con ácidos húmicos como únicos componentes activos de la composición insecticida no está divulgada en el estado de la técnica, y menos aún los porcentajes de los componentes, objeto de la invención reivindicada. El experto en la técnica, a la vista de los documentos citados, no tendría base para llegar a esos componentes y con esos porcentajes.

Por ello, a la vista de los documentos **D01** a **D05**, se puede concluir que las reivindicaciones **1 - 5** implican actividad inventiva según el Artículo 8 LP 11/86.