

①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



①1 Número de publicación: **2 311 440**

②1 Número de solicitud: 200802512

⑤1 Int. Cl.:
A01N 53/02 (2006.01)

⑫2

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫2 Fecha de presentación: **28.08.2008**

④3 Fecha de publicación de la solicitud: **01.02.2009**

④3 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
01.02.2009

⑦1 Solicitante/s:
Universidad Politécnica de Cartagena
Ed. "La Milagrosa"
Plaza Cronista Isidoro Valverde, s/n
30202 Cartagena, Murcia, ES

⑦2 Inventor/es: **Bielza Lino, Pablo**

⑦4 Agente: **Temño Cenicerros, Ignacio**

⑤4 Título: **Composiciones insecticidas sinérgicas.**

⑤7 Resumen:
Composiciones insecticidas sinérgicas.
Nuevas composiciones que comprenden una cantidad sinérgicamente eficaz de acrinatrin y al menos un pesticida carbamato sin acción anti-trips que presentan un efecto sinérgico.

ES 2 311 440 A1

DESCRIPCIÓN

Composiciones insecticidas sinérgicas.

5 La presente invención se refiere a composiciones sinérgicas insecticidas y su uso en el control de plagas de insectos.

Estado de la técnica anterior

10 Los trips constituyen dentro de los insectos el orden Thysanoptera destacando la familia Thripidae que es la que provoca plagas. Entre las especies más polífagas destacan:

Thrips tabaci (Lindeman): “Trip del tabaco o de la cebolla”

15 *Frankliniella occidentalis* (Pergande): “Trip occidental de las flores”

El trips occidental de las flores (WFT, en inglés), *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (orden: Thysanoptera, familia: Thripidae) es una de las plagas principales de cultivos hortícolas, frutales y ornamentales en áreas de producción de clima cálido. Su capacidad de transmitir el virus del bronceado del tomate (TSWV), junto con su alto comportamiento polífago, su capacidad de adaptación y su alto potencial reproductivo, hacen necesario el tratamiento químico continuo para su control.

20 El uso indiscriminado de insecticidas ha llevado al desarrollo de resistencia a los principales grupos de insecticidas: organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretroides y spinosines. Un estudio reciente (Pest Manag Sci 2008, 61:1009-1015) sugirió que el mecanismo principal de la resistencia a la mayoría de los insecticidas en *F. occidentalis* es metabólico, suprimible por el butóxido de piperonilo (PBO), y mediado por las citocromo-P450 monooxigenasas, confiriendo resistencia cruzada entre las clases de insecticidas.

25 Aunque los insectos son capaces de resistir los efectos tóxicos de los insecticidas a través de una variedad de mecanismos de defensa, la ruta más importante de resistencia a insecticidas es en muchos casos un metabolismo mejorado de detoxificación.

30 Las tácticas de manejo de la resistencia retardan generalmente la evolución de la resistencia, entre las cuales el uso de productos sinérgicos para suprimir los mecanismos de detoxificación es teóricamente uno de los más eficaces dentro de las estrategias de manejo integrado de la resistencia.

35 Desafortunadamente, la dificultad con los productos sinérgicos bien conocidos es que ninguno de los que están actualmente disponibles puede ser utilizado bajo condiciones de campo: DEF (S, S,S tributil fosforotriato) es un defoliante y el PBO (butóxido piperonilo) es inestable bajo luz solar.

40 Sin embargo, el uso de otros plaguicidas registrados como productos sinergistas es una solución práctica de control en campo.

Se sabe que los organofosforados (OP) sinergizan piretroides contra varias plagas. Este tipo de sinergia es explicada por la inhibición de la actividad de las esterasas. Sin embargo, la sinergia entre OPs y los piretroides también se ha citado cuando el mecanismo de resistencia implicado eran las monooxigenasas. Además los piretroides fueron sinergizados por el carbamato propoxur en una población de *C. quinquefasciatus* resistente a piretroides, que exhibió un mecanismo de resistencia por un incremento de la desintoxicación metabólica por las monooxigenasas. Otros carbamatos han sido citados como productos sinérgicos: el carbofurano aumentó toxicidad del clorpirifos en *Schizaphis graminum* (Rondani), y bifenthrin fue sinergizado por carbosulfan en *Anopheles gambiae* Giles.

45 La sinergia entre plaguicidas ha sido citada en varios estudios. En un estudio reciente (Pest Manag Sci 2007; 63: 84-89) la eficacia de las mezclas del insecticida acrinatrín con carbamatos tales como metiocarb, formetanato, carbofurano y carbosulfán fue estudiado en *F. occidentalis*. La actividad del acrinatrín contra *F. occidentalis* fue realizada por esos insecticidas carbamatos con acción anti-trips. Sin embargo, el uso de carbamatos con acción anti-trips como productos sinérgicos debe ser evitado, puesto que su uso podría acelerar la evolución de la resistencia aumentando la presión de selección.

50 Los carbamatos pirimicarb y oxamilo son dos compuestos con acción insecticida fundamentalmente sobre insectos del Orden Homoptera. El carbamato propamocarb es un fungicida con acción sobre hongos oomicetos. Estos compuestos no tienen acción tóxica a las dosis normalmente utilizadas (dosis de campo) sobre el trips *Frankliniella occidentalis*.

55 El insecticida piretroide acrinatrín se utiliza para combatir, entre otras plagas, el trips *F. occidentalis*. Sin embargo, algunas poblaciones de este trips han desarrollado un mecanismo de resistencia a este piretroide, basado en una mejora de la metabolización y detoxificación de este piretroide por medio de enzimas de las P450 monooxigenasas.

Se ha descrito la sinergia de diversos compuestos sobre piretroides, al inhibir la acción de los enzimas de detoxificación. La más conocida es la acción de algunos insecticidas fosforados sobre las esterasas, responsables de la

metabolización de los piretroides en algunas plagas. También se conoce la acción de algunos carbamatos sobre acción de detoxificación de enzimas del grupo de las P450.

5 De los resultados conocidos acerca de composiciones insecticidas utilizadas hasta ahora, se desprende que es extremadamente difícil obtener una composición insecticida que no demuestre resistencia cruzada a agentes insecticidas existentes, no demuestre problemas de toxicidad y demuestre poco impacto negativo sobre el medio ambiente.

Sumario de la invención

10 La presente invención proporciona una composición insecticida sinérgica que comprende como ingredientes activos esenciales una cantidad sinérgicamente eficaz de una combinación de acrinatrin y al menos un pesticida carbamato sin acción anti-trips que inhibe la acción del mecanismo de resistencia a acrinatrin.

15 La presente invención también proporciona un método para el control sinérgico de insectos, que comprende poner en contacto dicho insecto con una cantidad sinérgicamente eficaz de una combinación de acrinatrin y al menos un pesticida carbamato sin acción anti-trips que inhibe la acción del mecanismo de resistencia a acrinatrin.

20 La presente invención proporciona además un método para la protección mejorada de plantas de la infestación y el ataque por insectos que comprende aplicar al follaje o al tallo de dicha planta una cantidad sinérgicamente eficaz de una composición de acrinatrin y al menos un pesticida carbamato sin acción anti-trips que inhibe la acción del mecanismo de resistencia a acrinatrin.

Descripción detallada de la invención

25 El término “sinergia”, según se usa en esta solicitud, indica una acción cooperativa encontrada en una combinación de dos o más componentes biológicamente activos en la que la actividad combinada de los dos o más componentes supera la suma de la actividad de cada componente solo.

30 Se ha encontrado ahora que una composición que comprende una combinación de acrinatrin y al menos un pesticida carbamato sin acción anti-trips que inhibe la acción del mecanismo de resistencia a acrinatrin, presenta un efecto sinérgico sorprendente de la actividad insecticida del acrinatrin.

35 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el pesticida carbamato sin acción anti-trips se selecciona entre el grupo formado por los pirimicarb, oxamilo y propamocarb.

Según una realización preferida, tanto el acrinatrin como el carbamato están dispersados en un líquido inerte.

40 De acuerdo con otra realización preferida de la presente invención, la relación de acrinatrin a carbamato está comprendida entre 1:5 a 1:50, preferiblemente 1:8 a 1:24.

Se ha encontrado que debido a la acción sinérgica del pirimicarb, oxamilo o propamocarb, en mezcla con el acrinatrin a dosis subletales, se aumenta la toxicidad del acrinatrin entre 3 y 33 veces, dependiendo de la población del trips.

45 Esta sinergia se observa en menor medida en poblaciones del trips sensibles al acrinatrin; siendo mayor la acción sinérgica, cuanto más resistente es la población. Esto sugiere que estos carbamatos inhiben la acción del mecanismo de resistencia implicado, que es una acción metabólica de detoxificación por enzimas del grupo de las P450 monooxigenasas. Por tanto, esta acción sinérgica será también apreciable sobre otros compuestos y otras plagas en los que se presente el mismo mecanismo de resistencia.

50 Estos carbamatos funcionan como sinergistas por competencia de los enzimas de detoxificación del insecto por el sustrato. Así los enzimas de detoxificación al tener que metabolizar estos carbamatos, probablemente de manera menos efectiva, no pueden degradar de forma suficiente el piretroide (u otro compuesto susceptible de esta degradación), con lo que se aumenta su acción tóxica.

55 La inhibición competitiva es la interacción metabólica más común porque dos compuestos cualquiera metabolizados por una enzima común pueden excluirse mutuamente de acoplarse en el sitio activo de la enzima, e inhibir mutuamente su metabolismo. Esta forma de inhibición es óptima cuando el compuesto inhibitorio está firmemente acoplado pero es un sustrato pobre. La detoxificación por monooxigenasas parece ser más eficaz con acrinatrin que con los carbamatos en *F. occidentalis*. Por tanto la acción de las monooxigenasas sobre los carbamatos prevendría la degradación del piretroide, proporcionando un nivel de sinergia por inhibición competitiva del sustrato.

60 Las tácticas de manejo de la resistencia generalmente retardan la evolución de la resistencia, entre las cuales el uso de productos sinérgicos para suprimir los mecanismos de detoxificación es teóricamente una de las más eficaces en las estrategias de manejo de la resistencia. El uso de productos sinérgicos, aunque no sea capaz de parar o de prevenir totalmente el inicio de la resistencia a insecticidas, podría retrasar su evolución. La presión de selección ejercida por un insecticida se puede reducir por el uso de mezclas con un sinergista.

Los carbamatos sin acción anti-trips que inhiben la acción del mecanismo de resistencia a acrinatrin, tales como pirimicarb, oxamilo y propamocarb, son candidatos prácticos para su uso en campo como productos sinérgicos, incluso contra otras plagas con resistencia metabólica por una actividad mejorada de las monooxigenasas. Nuestros estudios proporcionan la información para implementar el uso de una mezcla de insecticida y de producto sinérgico como parte del programa de manejo de la resistencia para controlar *F. occidentalis* y otras plagas.

Según otra realización de la presente invención, ésta proporciona un método para el control sinérgico de insectos. En una realización preferida, el insecto presenta un mecanismo de resistencia metabólico mediado por las citocromo-P450 monooxigenasas. Según una realización más preferida, el insecto es un insecto del orden Thysanoptera. Siendo particularmente preferido cuando el insecto es de la especie *Frankliniella occidentalis*.

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. Los siguientes ejemplos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención.

Exposición detallada de modos de realización

Ejemplo 1

Ensayo del efecto sinérgico de acrinatrin con diferentes carbamatos sin acción anti-trips

Insectos

La población susceptible (MLFOM) de *F. occidentalis* fue recogida en 2001 de un cultivo orgánica de melocotón situado en un área (Murcia) de cultivo de frutales, donde había habido un uso bajo de insecticidas. Esta población fue mantenida aislada en el laboratorio. La población de campo TFE2 fue recogida en 2005 en Murcia de un invernadero de pimiento, y mantenida en el laboratorio. La población de campo RAMBLA fue recogida en 2005 en Almería de un invernadero de pimiento, y también mantenida en el laboratorio.

Las poblaciones fueron criadas sobre vainas de judía verde, en envases de plástico (19 cm altos y 11 cm diam.). Los envases fueron mantenidos bajo $25\pm 1^\circ\text{C}$ y fotoperiodo 16:8 (luz:oscuridad).

Plaguicidas

Formulados comerciales de los diferentes plaguicidas fueron utilizados en los bioensayos: Rufast avance (acrinatrin 7.5% w/v, Agrodan), Sarvin 85 (carbaril 85% w/w, Sarabia), Proplant (propamocarb 60.5% w/v, IQV), Quimuzin 50 (carbendazima 50% w/w, Sarabia), Powmyl (dietofencarb 25% w/w, Kenogard), Securex (tiodicarb 37.5% w/v, Bayer CropScience), Boing (pirimicarb 50% w/w, Sarabia), Melody Combi (folpet 37.5% w/v + iprovalicarb 6% w/v, Bayer CropScience), and Vydate 10 L (oxamilo 10% w/v, DuPont). Las soluciones de los plaguicidas fue preparada para cada bioensayo en agua destilada con el mojante Tween 20 (1%).

Bioensayos

Los bioensayos fueron realizados sobre hembras adultas de una semana de edad de *F. occidentalis*. Secciones de hoja de pimiento (30 x 5 milímetros) fueron sumergidas durante 10 s en la solución del insecticida, y después se dejaron secar durante 1-2 h a temperatura ambiente. Las secciones de hoja del control fueron sumergidas en agua destilada que contenía el Tween 20 (1%). Las secciones de hoja entonces fueron transferidas a tubos plásticos individuales (5 ml). Diez trips hembra adultos fueron colocados en cada tubo. Los tubos fueron cerrados con un pedazo de papel de celulosa debajo del tapón para prevenir la condensación, y mantenidos en la posición vertical a $25\pm 2^\circ\text{C}$ y un fotoperíodo de 16:8 h (luz: oscuridad).

Para la investigación preliminar de la actividad sinérgica, una población de campo *F. occidentalis* (TFE2) fue expuesta a los plaguicidas carbamatos solos y en mezcla con acrinatrin. Una concentración de diagnóstico (dosis máxima de campo, MFD), más un control (sin el insecticida), fue probada para cada carbamato en 3 repeticiones que contenían 30 trips adultos por dosis.

Tres carbamatos (pirimicarb, oxamilo y propamocarb) fueron seleccionados para estudios más detallados de su acción sinérgica. Estos carbamatos no presentan acción anti-trips e inhiben la acción del mecanismo de resistencia a acrinatrin al actuar como sinergistas por competencia de los enzimas de detoxificación del insecto por el acrinatrin.

Seis concentraciones, más un control (sin el insecticida), fueron probadas para cada población (MLFOM, TFE2 y RAMBLA) en 3 repeticiones que contenían 10 trips adultos por dosis. Concentraciones constantes subletales de los carbamatos fueron utilizadas como productos sinérgicos. Oxamilo fue utilizado al 25% de la MFD para reducir mortalidad por el producto sinérgico solo. Pirimicarb y propamocarb fueron utilizados a la MFD. Las concentraciones del producto sinérgico fueron 500 ppm para el oxamilo y pirimicarb, y 1815 ppm para el propamocarb.

Las concentraciones de acrinatrin fueron elegidas para dar un rango de mortalidad 0-100%. La mortalidad fue determinada después de 24 h: los individuos que no se movieron fueron registrados como muertos.

Análisis de datos

En caso necesario, los datos de los bioensayos fueron corregidos por la mortalidad en el control. Los datos fueron analizados usando el programa POLO-PC para el análisis probit. La concentración letal (LC50) más sus límites de confianza del 95% fue calculada. Los factores de resistencia al nivel LC50 (RF50), y sus intervalos de confianza asociados del 95% (CI), fueron calculados conforme a Robertson y Preisler (Pesticide bioassays with arthropods. Boca Raton, FL, CRC. (1992)). Los cocientes de la sinergia al nivel LC50 (SR50), y sus intervalos de confianza asociados del 95% (CI), fueron calculados dividiendo el valor LC50 del acrinatrín con y sin el producto sinérgico.

Los datos de la mortalidad de la investigación preliminar con una población de campo de *F. occidentalis* expuesta a los carbamatos solos y en mezcla con acrinatrín se muestran en la tabla 1. La población de campo (TFE2) fue moderadamente insensible al acrinatrín, mostrando una mortalidad a la dosis de campo (60 mg/L del ingrediente activo) de 33.3%. La mortalidad a la dosis de campo para todos los fungicidas carbamatos probados fue cero, a excepción para carbendazima que fue 8.9%. La mortalidad a la dosis de campo para los insecticidas carbamatos varió de 0% (carbaril y pirimicarb) a 5.6% (oxamilo).

TABLA 1

*Mortalidad y factores de sinergismo de acrinatrín y distintos carbamatos, solos o en mezcla con acrinatrín, en poblaciones de campo (TF2) de *F. occidentalis**

Pesticida	Concentración n (a.i. mg liter ⁻¹)	Mortalidad (%)		Ratio de Sinergismo
		Sinergista solo	Acrinatrín + Sinergista	
Acrinatrín	60		33.3	
Carbendazim	750	8.9	45.6	1.1
Dietofencarb	375	0.0	35.6	1.1
Iprovalicarb (+folpet)	150 (+937.5)	0.0	27.8	0.8
Propamocarb	1815	0.0	82.2	2.5
Carbaril	1700	0.0	41.1	1.2
Oxamil	2000	5.6	96.7	2.7
Pirimicarb	500	0.0	67.8	2.0
Tiodicarb	9.375	1.1	30.0	0.9

La mayoría de los fungicidas carbamatos no causaron ningún efecto sinérgico al acrinatrín en la población de campo, a excepción del propamocarb que aumentó la toxicidad del acrinatrín 2.5 veces, de una mortalidad de 33.3 a 82.2%.

Entre los insecticidas carbamatos probados sólo el pirimicarb y el oxamilo produjeron un efecto sinérgico sobre acrinatrín. La sinergia por el pirimicarb aumentó la mortalidad del acrinatrín a 67.8%. Mientras que la sinergia por oxamilo fue mayor, aumentando la mortalidad a 96.7%, casi totalmente restaurando la susceptibilidad de *F. occidentalis* al acrinatrín.

El fungicida propamocarb, y los insecticidas pirimicarb y oxamilo fueron seleccionados para otros estudios de su acción sinérgica en bioensayos más detallados. Los resultados de los bioensayos de *F. occidentalis* con el acrinatrín solo y en mezcla con los plaguicidas seleccionados se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Pendientes, concentraciones letales (LC₅₀), factores de resistencia (RF₅₀) y factores de sinergismo (SR₅₀) de acrinatrin, sin y con sinergistas, en la población susceptible (MLFOM) y de campo (TF2 y RAMBLA) de *Frankliniella occidentalis*.

Cepa	Insecticida	Pendiente (±SE)	LC ₅₀ (mg liter ⁻¹) (95% CL)	RF ₅₀ (95% CI)	SR ₅₀ (95% CI)
MLFOM	Acrinatrín	1.29 (±0.16)	6.7 (4.2-10.8)	1.0	
	+Propamocarb	1.08 (±0.18)	14.3 (6.7-27.0)		0.5 (0.2-1.0)
	+Pirimicarb	1.00 (±0.16)	7.0 (3.4-12.5)		1.0 (0.4-2.1)
	+Oxamilo	0.90 (±0.18)	6.7 (0.6-21.7)		1.0 (0.4-2.8)
TFE2	Acrinatrín	1.00 (±0.16)	122.4 (55.3-233.6)	18.1 (8.7-37.7)	
	+Propamocarb	1.69 (±0.34)	13.2 (6.8-20.8)	2.0 (1.0-3.8)	9.2 (4.2-20.2)
	+Pirimicarb	1.23 (±0.21)	35.0 (18.4-67.2)	5.2 (2.7-9.9)	3.5 (1.6-7.5)
	+Oxamilo	0.60 (±0.19)	7.4 (0.4-21.0)	1.1 (0.3-4.6)	16.6 (3.7-73.0)
RAMBLA	Acrinatrín	1.21 (±0.37)	1086.3 (347.8-1897.0)	161.6 (74.1-352.5)	
	+Propamocarb	1.28 (±0.27)	76.8 (43.7-145.5)	11.4 (5.6-23.1)	14.1 (7.0-28.8)
	+Pirimicarb	1.15 (±0.31)	152.6 (73.4-1072.9)	22.7 (10.0-51.6)	7.1 (3.1-16.2)
	+Oxamilo	1.22 (±0.23)	32.3 (16.2-58.3)	4.8 (2.3-10.1)	33.6 (16.0-70.8)

ES 2 311 440 A1

La población de campo TFE2 de Murcia fue ligeramente resistente al acrinatrín (RF50=18.1), y la concentración letal (LC50) fue significativamente diferente de la de la población susceptible (MLFOM). En cambio, la población de campo de Almería (RAMBLA) fue altamente resistente al acrinatrín (RF50=161.6).

5 Ninguno de los carbamatos probados causó un efecto sinérgico significativo con acrinatrín en la población susceptible de laboratorio (MLFOM). Como en la investigación preliminar, los carbamatos produjeron un efecto sinérgico con acrinatrín en la población de campo TFE2. La sinergia al nivel LC50 con el pirimicarb fue leve (SR50=3.5), moderada con el propamocarb (SR50=9.2), y alta con el oxamilo (SR50=16.6).

10 En la población de campo más resistente de Almería (RAMBLA), los factores de sinergismo fueron más altos; SR50=7.1 para el pirimicarb, 14.1 para el propamocarb y 33.6 para el oxamilo.

El presente estudio demostró interacciones sinérgicas entre el piretroide acrinatrín y carbamatos insecticidas sin acción anti-trips como pirimicarb y oxamilo, así como fungicidas como el propamocarb.

15 La sinergia encontrada entre el acrinatrín y estos pesticidas sin acción anti-trips, y no otros carbamatos se debe a que un tóxico (carbamato) interfiere con la desintoxicación metabólica del segundo tóxico (acrinatrín), de tal modo que refuerza la toxicidad del segundo.

20 El mecanismo fisiológico detrás de la sinergia aquí observada es debido a una inhibición de la actividad P450 relacionada con el metabolismo del acrinatrín en *F. occidentalis*.

Cuanto más alta fue la resistencia al acrinatrín en las poblaciones de campo, la sinergia por los carbamatos fue más alta. Esto sugiere que cuando una mejorada desintoxicación por monooxigenasas está presente, la acción de la sinergia es más alta. Esto refuerza la hipótesis de que los carbamatos retrasan la desintoxicación del acrinatrín por una inhibición competitiva.

25 En conclusión, los actuales resultados ilustran que algunos carbamatos sin acción anti-trips, tales como los insecticidas pirimicarb y oxamilo, y el fungicida propamocarb, sinergizan la eficacia del acrinatrín, inhibiendo las monooxigenasas P450 responsables de la detoxificación del piretroide. Consecuentemente, las mezclas de acrinatrín con estos carbamatos se podían utilizar bajo condiciones de campo para retrasar el desarrollo de la resistencia del insecticida.

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición insecticida sinérgica **caracterizada** porque comprende una cantidad sinérgicamente eficaz de acrinatrin y al menos un pesticida carbamato sin acción anti-trips que inhibe la acción del mecanismo de resistencia a acrinatrin.
- 10 2. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el carbamato actúa como sinergista por competencia de los enzimas de detoxificación del insecto por el acrinatrin.
- 15 3. La composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el carbamato se selecciona entre el grupo formado por pirimicarb, oxamilo y propamocarb.
- 20 4. La composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, **caracterizada** porque el acrinatrin y el carbamato están dispersados en un líquido inerte.
- 25 5. La composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, **caracterizada** porque la relación de acrinatrin a carbamato está comprendida entre 1:5 a 1:50.
- 30 6. La composición de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada** porque la relación de acrinatrin a carbamato está comprendida entre 1:8 a 1:24.
- 35 7. Método para el control sinérgico de insectos, que comprende poner en contacto dicho insecto con una cantidad sinérgicamente eficaz de una combinación de acrinatrin y al menos un pesticida carbamato sin acción anti-trips que inhibe la acción del mecanismo de resistencia a acrinatrin.
- 40 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque el insecto presenta un mecanismo de resistencia metabólico mediado por las citocromo-P450 monooxigenasas.
- 45 9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 7 a 8, **caracterizado** porque el insecto es un insecto del orden Thysanoptera.
- 50 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque el insecto es un insecto de la especie *Frankliniella occidentalis*.
- 55 11. Método para la protección mejorada de plantas de la infestación y el ataque por insectos, **caracterizado** porque comprende aplicar al follaje o al tallo de dicha planta una cantidad sinérgicamente eficaz de una composición de acrinatrin y al menos un pesticida carbamato sin acción anti-trips que inhibe la acción del mecanismo de resistencia a acrinatrin.
- 60
- 65



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 311 440

② N° de solicitud: 200802512

③ Fecha de presentación de la solicitud: **28.08.2008**

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **A01N 53/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 9515081 A1 (ROUSSEL UCLAF) 08.06.1995, páginas 2,4; ejemplos.	1-3,7,8,11
X	EP 237227 A1 (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES) 16.09.1987, tablas I,II.	1
A	EP 8474 B1 (SHELL INT. RES. MAATSCHAPPIJ B.V.) 02.10.1985	1-11
A	US 3702851 A (SUMITOMO CHEM. CO.) 14.11.1972	1-11

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

19.12.2008

Examinador

M. Ojanguren Fernández

Página

1/1