



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 345 593**

⑫ Número de solicitud: 200900825

⑬ Int. Cl.:
A01N 63/02 (2006.01)
A01K 67/033 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **26.03.2009**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **27.09.2010**

Fecha de la concesión: **01.07.2011**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **13.07.2011**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
13.07.2011

⑲ Titular/es: **AGROBÍO, S.L.**
Ctra. Nacional 340, Km. 419
04745 La Mojonera, Almería, ES

⑳ Inventor/es: **Vila Rifà, Enrique y**
Roldán Serrano, Ana

㉑ Agente: **Riera Blanco, Juan Carlos**

㉒ Título: **Composición de ácaros, procedimiento para la cría de los mismos y utilización de dicha composición en programas de control biológico.**

㉓ Resumen:

Composición de ácaros, procedimiento para la cría de los mismos y utilización de dicha composición en programas de control biológico.

La presente invención se refiere a una composición de ácaros, a su procedimiento de cría, así como a su utilización en programas de control biológico. En particular, la presente invención se refiere a una composición compuesta por la especie de ácaro fitoseído depredador *Amblyseius swirskii* y un huésped facticio del orden Astigmata, en particular *Acarus siro*, Linnaeus, 1758, a su procedimiento de cría y a la utilización de dicha composición en aplicaciones de control biológico.

ES 2 345 593 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Composición de ácaros, procedimiento para la cría de los mismos y utilización de dicha composición en programas de control biológico.

En general, la presente invención se refiere a una composición de ácaros, a su procedimiento de cría, así como a su utilización en programas de control biológico. En particular, la presente invención se refiere a una composición compuesta por la especie de ácaro fitoseido depredador *Amblyseius swirskii* y un huésped facticio del orden Astigmata, *Acarus siro*, Linnaeus, 1758, a su procedimiento de cría y a la utilización de dicha composición en aplicaciones de control biológico.

La introducción de programas biológicos que emplean especies de artrópodos como agentes de control viene despertando, desde la segunda mitad del siglo XX, un continuo interés por parte de los productores de una amplia gama de cultivos, en particular de regiones geográficas cálidas, como es la cuenca del Mediterráneo. Tanto es así, que esta práctica ha pasado de una gestión conducida de forma amateur por los agricultores individuales a articularse bajo grandes explotaciones comerciales, donde las compañías internacionales producen los agentes beneficiosos en grandes cantidades durante todo el año, agentes que son suministrados a los países a escala mundial.

Así, la práctica del control biológico está creciendo constantemente, año tras año, de acuerdo con la creciente demanda de productos alimenticios libres de residuos químicos por parte de los legisladores gubernamentales sobre salud y seguridad, las empresas mayoristas y sus clientes al por menor.

Los beneficios obtenidos por los productores y los consumidores como consecuencia de la correspondiente disminución en el uso de plaguicidas químicos son evidentes y bastante considerables.

Por tanto, hay una gran necesidad de aumentar la actual cartera de agentes beneficiosos comercialmente disponibles. En particular, de ser capaces de producir aquellos que son específicos o casi específicos de la plaga objetivo, y de producirlos en cantidades lo suficientemente grandes como para poder venderlos a precios económicos a los agricultores.

Muchos de los agentes de uso común son monófagos, lo que significa que sólo pueden ser criados en las especies de plagas que constituyen su dieta, y que, por supuesto, son el objetivo último del agente beneficioso. Puesto que estas plagas viven en plantas, los productores se ven obligados a incorporar el uso de invernaderos con calefacción en sus sistemas de producción, lo que constituye un incremento del coste productivo que repercute en la cadena del agricultor al consumidor.

En los últimos años, la investigación y las empresas comerciales han demostrado que muchos acarínidos (ácaros) depredadores comunes de los cultivos pueden ser criados sin las especies plaga.

Hasta la fecha, la mayoría de estas especies no plaga son ácaros pertenecientes al orden de los acarínidos Astigmata y, como tal, son pequeños individuos de cuerpo blando que han demostrado ser huéspedes ideales para alimentar a las especies depredadoras más grandes. Otra ventaja es que muchas de estas especies astigmátidas no son depredadoras, ni muestran canibalismo y se alimentan de manera fácil de una amplia gama de alimentos de naturaleza farinácea. Además, las poblaciones de estos ácaros astigmátidos aumentan muy rápidamente cuando se emplean los alimentos y las condiciones físicas correctas, proporcionando un suministro continuo de presas para el depredador seleccionado.

Mientras que algunos miembros del orden Astigmata, por ejemplo aquellos de los géneros *Calvolia* y *Tyrophagus*, incluyendo la especie *T. putrescentiae*, pueden existir en las plantas dentro del hábitat de los depredadores fitoseidos y, por ello, pueden encontrarse en árboles frutales, otros nunca ocupan estos hábitats de los fitoseidos, sino que están asociados a los alimentos almacenados y a los almacenes o viviendas que contienen los productos alimenticios.

Por tanto, cuando se utilizan como alimento para los depredadores, estas especies astigmátidas por definición se clasifican como "huéspedes facticios".

Actualmente, existe un número limitado de especies fitoseidas criadas comercialmente en huéspedes astigmátidos facticios. La primera aplicación y la más común fue el desarrollo de la cría comercial del fitoseido *Neoseiulus cucumeris* y, en un grado muy limitado, de *Amblyseius mackensie*, utilizando como huésped la especie astigmátida *Acarus farris*, Oudemans.

Más recientemente, debido a los crecientes problemas con infestaciones de la mosca blanca, especialmente en España, se ha desarrollado una combinación del fitoseido *Amblyseius swirskii* con el huésped astigmátido *Carpoglyphus lactis* para su uso comercial, y está siendo vendido en España por diversas empresas de control biológico.

Debido a que actualmente existe un número muy limitado de especies fitoseidas criadas comercialmente en huéspedes astigmátidos facticios y a la creciente demanda del mercado de los sistemas de control biológico existe una verdadera necesidad de aumentar el número de productos disponibles, tanto para aumentar la cartera de agentes, como para, de esta manera, ayudar a reducir los costes de producción.

En el documento EP 1686849 B1, "METHOD FOR REARING THE PHYTOSEIID PREDATORY MITE *AMBLyseius SWIRSKII*, REARING SYSTEM FOR REARING SAID PHYTOSEIID MITE AND METHODS FOR BIOLOGICAL PEST CONTROL ON A CROP", se describe una composición de ácaros que comprende una población de la especie de ácaro depredador fitoseido *Amblyseius swirskii* y una población de huésped facticio (Carpoglyphidae), la cual puede emplearse para la cría de dicha especie de ácaro depredador fitoseido o para la liberación de la especie de ácaro depredador fitoseido en un cultivo. Igualmente, en otro aspecto, la invención descrita en EP 1686849 B1 se refiere a un método para la cría de la especie de ácaro depredador fitoseido *Amblyseius swirskii*, a la utilización de dicha composición y a un método para el control biológico en un cultivo empleando dicha composición.

La WO 2008104807 (A2), "MITE COMPOSITION", describe una composición que comprende una población de ácaros depredadores y una población huésped de la familia Suidasiidae o Chortoglyphidae, reivindicando una composición donde el ácaro depredador es el ácaro fitoseido *Amblyseius swirskii*.

El objeto de la presente invención es, según un primer aspecto de la misma, una nueva combinación compuesta por un ácaro fitoseido depredador y un huésped facticio, siendo el ácaro fitoseido depredador *Amblyseius swirskii*, Phytoseiidae, Acariña, y el huésped facticio perteneciendo a la especie astigmátida *Acarus siro*, Linnaeus, 1758. Preferentemente, la combinación de la invención presenta una relación de individuos depredadores:huéspedes facticios de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:100.

Otro objeto de la invención, según un segundo aspecto de la misma, se refiere a un nuevo método de cría del ácaro fitoseido depredador *Amblyseius swirskii*, Phytoseiidae, Acariña y a un nuevo sistema de cría utilizando la especie astigmátida *Acarus siro*, Linnaeus, 1758, como huésped facticio para la cría del mencionado depredador *Amblyseius swirskii*.

En un tercer aspecto de la invención, ésta se refiere a la utilización del depredador *Amblyseius swirskii* producido en el sistema mencionado anteriormente para el control biológico de plagas agrícolas de acuerdo con los métodos y procedimientos según la invención para la aplicación de la composición en programas de control biológico en cultivos agrícolas.

La introducción de la utilización comercial de esta combinación incrementará la cartera de agentes biológicos disponibles para el control de la mosca blanca, generando al mismo tiempo competencia entre los productores y reduciendo de esta manera los costes para los agricultores.

De acuerdo con el primer aspecto de la invención, en la implementación de la presente invención, *Acarus siro* cumple todos los requisitos para el éxito del desarrollo comercial, ya que se trata de un sistema simple, fiable y barato que aporta grandes poblaciones sostenibles para su utilización como huésped facticio para este depredador, siendo además una de las especies de cría más rápida del grupo.

A este respecto, *Acarus siro* es un prolífico productor de huevos y los requisitos físicos para el éxito de la cría son muy razonables, preferentemente a una temperatura de aproximadamente 20-25°C, en especial de 24°C, y una humedad relativa del 75-85%.

La documentación técnica previa sobre *Acarus siro* contiene datos exhaustivos sobre su biología, ecología y sobre la distribución de su hábitat, lo que permite la selección de las condiciones ideales para su cría comercial (Cunnington, 1965 y 1985; Griffiths 1964 y 1966; y Hughes, 1976). Por ejemplo, Cunningham (1985), en su tratado sobre la oviposición y la fecundidad de *A. siro*, demostró que, en óptimas condiciones físicas, las hembras alcanzan un promedio de 435 huevos, con un máximo de 858, siendo la media diaria de producción de huevos de 28 huevos por hembra y día durante seis días a aproximadamente 20-25°C y con una humedad relativa del 90% aproximadamente.

Griffiths (1964) demostró que, con una dieta de levadura en polvo, el tiempo de desarrollo de huevo a huevo era sólo de 9,0 días. A la vista de la literatura citada anteriormente, la eficacia de *Acarus siro* como un huésped facticio viable está sobradamente probada.

Se han completado ensayos sobre la tasa intrínseca de desarrollo de *Amblyseius swirskii* en el huésped facticio *Acarus siro* (véase el ejemplo 1). Tales resultados demuestran que esta combinación presenta diversas ventajas frente a las conocidas del estado de la técnica producidas utilizando cualquier otro huésped astigmátido.

En una implementación de la invención, éstos pueden ser criados en contenedores de tamaño adecuado, proporcionando ajustes adecuados para garantizar el intercambio de oxígeno.

En otra realización y de acuerdo con el segundo aspecto de la invención, el suministro de alimento se compone de una mezcla artificial de levadura en polvo y trozos de vermiculita de un tamaño adecuado, además de una proporción de partículas estériles de fruta seca.

Esta mezcla del material inerte vermiculita y frutas estériles desecadas evita los problemas que surgen cuando se incluyen copos de salvado en el medio. El salvado, que es el vehículo más utilizado actualmente para introducir

fitoseidos depredadores en los cultivos por medio de sobres, es naturalmente infectado con hongos de almacén, como son las especies *Penicillium* y *Aspergillus*, de manera que cuando se humedecen después de la aplicación en los cultivos, por ejemplo como planta ornamental y flor cortada, se produce un crecimiento de hongos, lo cual desfigura las hojas y las hace menos atractivas para el cliente minorista. Con esta nueva dieta para la cría según la presente invención, los productores de estos cultivos podrán ahora utilizar con seguridad el producto suministrado en sobres, lo cual es una gran ventaja frente a las dietas de cría ya conocidas previamente.

Asignando otra utilidad de esta nueva dieta del huésped, personas cualificadas de la firma solicitante han demostrado que otra ventaja de la utilización de esta mezcla de partículas finas de vermiculita y frutas estériles deshidratadas es que mejora el estado de *A. siro* y, por tanto, favorece un mejor desarrollo de las poblaciones del ácaro facticio.

Tales ventajas se derivan de la utilización de estas partículas, que ayudan a mantener el correcto contenido de humedad del medio, lo cual es especialmente importante cuando la mezcla del depredador y la presa se encuentra en sobres de papel colgados del cultivo. De esta manera se evitan igualmente los problemas de la técnica anterior, cuando los sobres se colgaban de las plantas poco después del trasplante del cultivo y la ausencia de cubierta frondosa de hojas, así como la proximidad a trazados bajos de tuberías de calefacción, originaba que el contenido se secase muy rápidamente. Los ácaros astigmátidos, respirando a través de la piel, son muy vulnerables a los cambios de humedad del ambiente, ya Cunningham (1965) demostró que a humedades relativas por debajo del 70% muchas especies de astigmátidos mueren.

En relación con el ataque de plagas, este momento en la vida de la planta es fundamental y necesita de un complemento completo de agentes beneficiosos. Por ello, el contenido de un sobre que claramente ayude a sobrevivir bajo estas condiciones a los ácaros facticios y provea de comida a los depredadores, más robustos, constituye un éxito innovador.

En la implementación de la utilización de *Acarus siro* como fuente de alimento para *Amblyseius swirskii*, y también con respecto a otros muchos ácaros depredadores fitoseidos, *A. siro* puede describirse como un “verdadero” huésped facticio, ya que tiene un hábitat muy restringido que se limita a almacenes de alimentos y despensas domésticas, alimentándose de una amplia variedad de cereales integrales y sus subproductos farináceos, de la misma manera que es una de las principales plagas de los quesos almacenados (Griffiths, 1966). No se encuentra de manera natural en las plantas y nunca se ha informado que dañe las plantas en ninguna etapa de su crecimiento. No se encuentra en ningún hábitat silvestre ocupado por cualquier otra especie de ácaro astigmático ni tampoco en los hábitats asociados a los fitoseidos depredadores que son empleados o que está previsto se utilicen en el control biológico.

Aunque es común encontrar en la literatura técnica previamente publicada hasta mediados del siglo XX muchos registros de que se puede encontrar en hábitats naturales silvestres, éstos son, sin excepción, identificaciones incorrectas. Griffiths (1966) demostró que *Acarus siro*, *sensu stricto*, L., 1758 actualmente representa un complejo de tres especies, dos de las cuales identificó o describió como *Acarus farris*, Oudemans, y *Acarus immobilis*, Griffiths, y ambos son efímeros habitantes de los alimentos almacenados, especialmente de cosechas recientes de grano. Éstos no sobreviven bajo las condiciones físicas del almacenamiento, dejando *Acarus siro*, L. como la única especie de almacén del complejo, probablemente porque las necesidades de humedad relativa del *Acarus siro* son menos restrictivas a las exigidas por las otras dos especies del complejo.

Así, en la utilización de *Acarus siro* según la presente invención, esta es la única especie de alimentos de almacén verdadera y, por tanto, puede definirse como un verdadero huésped facticio para las especies fitoseidas depredadoras.

A diferencia de una de las especies de astigmátidos más comúnmente utilizadas, *Tyrophagus putrescentiae*, éstos no se trasladan activamente lejos cuando se escapan accidentalmente del sistema de cría. Esta es una ventaja considerable respecto al *T. putrescentiae* típicamente utilizado, que es bien conocido por contaminar otros sistemas comerciales dentro de una empresa. La poca actividad de *A. siro* también implica que no perturban a las hembras del depredador durante la puesta de huevos.

Por tanto, para el productor comercial de agentes de control biológico, *Acarus siro* es un huésped facticio ideal para *Amblyseius swirskii*, y muy probablemente para muchas otras especies de fitoseidos.

Según una realización de la invención, ésta se utiliza para proporcionar una fuente de fitoseidos depredadores para el control de las especies de plagas de mosca blanca y trips. Por ejemplo, la mosca blanca *Bemisia tabaci* es una de las principales plagas de los cultivos mediterráneos y *Trialeurodes vaporariorum* es una de las principales plagas de cultivos en esta región, así como también en el resto de Europa.

Según el segundo aspecto de la presente invención, el sustrato de cría, debido a su naturaleza inerte y su disposición en partículas sueltas, proporciona ventajas para su aplicación en relación con la naturaleza del cultivo, las densidades de cultivo, la configuración de la planta y las prácticas de gestión. Por ejemplo, el depredador se puede aplicar directamente en las plantas individuales empleando botellas biodegradables agitables del tamaño apropiado. En otra aplicación, se puede proporcionar a granel en grandes cantidades a los agricultores para su transferencia a los depósitos de máquinas aspiradoras de mochila, facilitando así la distribución sobre grandes superficies de plantas ornamentales.

En algunos invernaderos sofisticados, estos tanques se anexan a máquinas que se mueven automáticamente a través de guías colocadas a cierta altura para la distribución del depredador sobre superficies de cultivos de alta densidad, por ejemplo en cultivos de crisantemos.

5 Según el tercer aspecto de la presente invención, pequeñas cantidades de sustrato activo, entre aproximadamente 50 y 100 gramos, se colocan en sobres de papel transpirable, suministrados con pequeños orificios de salida a través de los cuales los depredadores pueden salir, y con pequeños ganchos, de forma que los sobres puedan colgarse sobre las distintas plantas en los intervalos requeridos (Sampson, 1998).

10 En una aplicación especial, dependiendo de la proporción de depredadores y presas presentes en el interior de la bolsa, ésta puede permanecer activa de una a cuatro semanas. Para un corto tiempo de salidas, el sistema se denomina un “Sobre de liberación rápida”, para el período de cuatro semanas se denomina “Sistema de liberación controlada”. El primero se utiliza cuando la plaga ha invadido la cosecha recientemente, antes de que el depredador pueda ser introducido. El segundo puede ser introducido en el cultivo antes del periodo esperado de llegada de una plaga, ofreciendo
15 así posteriormente un sistema de protección inmediata.

Así, en la realización de la invención, la combinación de la especie de fitoseido depredador *Amblyseius swirskii* y su huésped facticio, *Acarus siro*, será utilizada en múltiples programas de control biológico como arma de control biológico contra las plagas más graves, a saber las especies de mosca blanca y trips. Preferentemente las plagas de los cultivos se seleccionan de entre mosca blanca como la especie *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*, y de las especies de trips *Thrips tabaci* y *Frankliniella occidentalis*. Según una realización adicional también, son útiles para su aplicación en cultivos infestados con especies de ácaros tetránquidos (arañas rojas) de la familia Tetranychidae y tarsonémidos, familia Tarsonemidae. El cultivo comercial se selecciona de entre cultivos hortícolas protegidos, de invernaderos de cristal, de plástico o cultivos bajo malla y también cultivos al aire libre, por ejemplo de pimiento, pepino, melón, sandía, calabacín, berenjena, judía y frutas blandas, como fresa, frambuesas, etc.
25

Ejemplo 1

30 *Ensayos técnicos para evaluar el potencial de desarrollo de Amblyseius swirskii cuando se alimenta de su huésped facticio Acarus siro*

El objetivo de estos ensayos es determinar la capacidad intrínseca de crecimiento y determinados parámetros del ciclo de vida de una población de *A. swirskii* cuando se cría en el huésped facticio *A. siro*.
35

Materiales y métodos

Tanto los individuos depredadores como las presas utilizadas en los ensayos se seleccionaron de manera aleatoria de cultivos base de ambas especies. Todos los ensayos se llevaron a cabo en cámaras climatizadas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ y con un $84 \pm 5\%$ de humedad relativa.
40

Oviposición

45 Para evaluar la fecundidad de *A. swirskii* alimentándose de *A. siro*, se colocaron pequeñas poblaciones, como se describe más abajo, en una serie de celdas individuales realizadas en una tira de plástico negro. Se taladraron cinco agujeros circulares de 14 mm de diámetro a intervalos a lo largo de una tira negra de aproximadamente 35 mm de ancho, 4 mm de grosor y 130 mm de longitud. Las caras inferiores de las celdas se sellaron con un papel transpirable, que se pegó a la tira de plástico con una cola blanca no tóxica para madera. Para cerrar por arriba cada celda se utilizaron cuadrados de Plexiglass® transparente, cada uno con un agujero en el centro de 3 mm de diámetro. Para el ensayo se utilizaron 4 tiras, con un total de 20 hembras de *A. swirskii*, cinco en cada celda.
50

En el día cero del ensayo, se colocó una pequeña población del huésped facticio *A. siro* en la primera celda de cada tira, en cantidad suficiente para sustentar cinco hembras depredadoras jóvenes durante tres días. Cinco de estas hembras se recogieron de una cría con un pincel y se colocaron en la celda núm. 1, a través del agujero central, que se selló seguidamente con un cubreobjetos de cristal, todo ello quedando sujeto por dos pinzas colocadas en cada lado de la tira principal.
55

Después de un período de dos días, las hembras depredadoras se recogieron de la primera celda y se colocaron en la siguiente celda de la tira, donde también se disponía una pequeña población del ácaro huésped facticio *A. siro* como alimento. Entonces, se contabilizó el número de huevos presentes en la primera celda, y también el número de ninfas dos días más tarde, para asegurar así que no se había descontado ningún huevo en el primer recuento. Este procedimiento se repitió hasta que se utilizaba la última celda de la tira.
60

Se examinó así la producción media de huevos puesta por cinco hembras cada dos días (véase el epígrafe Resultados, Tabla 1).
65

ES 2 345 593 B1

Tiempo de desarrollo de los diferentes estadios

Utilizando las mismas celdas descritas en el apartado anterior, se dejaron 3 hembras por celda poniendo huevos durante 48 horas. Después de 24 horas las hembras se recogieron de las celdas y se colocaron en una nueva celda, donde se dejaban poniendo durante 24 horas más. Entonces se retiraron las hembras, dejando los huevos desarrollarse junto con una pequeña población de ácaros presas en cada celda. Solo se utilizaron para el ensayo los huevos puestos durante el segundo día. Con una media de 2,4 huevos por hembra y día, cada celda al inicio del ensayo tenía entre 6 y 8 huevos.

Para evaluar la tasa de desarrollo, las celdas se examinaron cada 24 horas hasta que todos los individuos depredadores habían alcanzado el estadio adulto. Se identificó siempre el estadio de los individuos. Cuando todos los individuos alcanzaron un estadio determinado, se analizaron los datos y se calculó una tasa media de desarrollo para ese estadio concreto.

Se llevó a cabo un seguimiento hasta adultos de las puestas de un total de 20 hembras. No se determinó la mortalidad (véase el epígrafe Resultados, Tabla 2).

Tasa intrínseca de desarrollo

Para evaluar la tasa intrínseca de desarrollo, se utilizaron pequeñas fiambreras de plástico de aproximadamente 11,5 cm de longitud, 8,5 cm de ancho y 4,5 cm de altura. Se realizó un agujero en la tapa, que se selló con papel transpirable para evitar escapes y para asegurar el intercambio de gases.

Se dividió en varios lotes una población de depredadores y presas, con una densidad media de unos 25.000 depredadores por kg, utilizando la técnica de cuarteado para estimar la densidad de población (individuos por kg de cultivo), y cada lote se colocó individualmente en un recipiente mantenido en las mismas condiciones descritas anteriormente, con un ratio depredador:presa suficiente para asegurar el desarrollo durante 7 días. Éste es un periodo adecuado para el ensayo, dado que la mayoría de los sistemas de producción comercial se manejan en ciclos de 7 a 10 días. Al final del período, después de 7 días, se contabilizaron de nuevo las poblaciones y se estimó la tasa intrínseca de crecimiento poblacional. Se realizaron 10 repeticiones, dos de ellas no se tuvieron en cuenta dado que las poblaciones no tuvieron suficiente cantidad de comida y, por ello, los resultados solo se basaron en 8 repeticiones (véase la Tabla 3).

Resultados

TABLA 1

Tasa de oviposición de Amblyseius swirskii alimentado con el huésped facticio Acarus siro

Días entre conteos	Nº de hembras por 4 tiras de celdas	Huevos totales entre conteos	Huevos por hembra y día
2	20	56	1,4
2	20	96	2,4
2	19	101	2,7
2	19	113	3,0
2	19	99	2,6
Nº medio de huevos por hembra y día			2,42

TABLA 2

Tiempo de desarrollo de los diferentes estadios de Amblyseius swirskii (de huevo hasta adulto) cuando se alimenta del huésped facticio Acarus siro

Tiempo medio de desarrollo (días)			
Larva	Protoninfa	Tritoninfa	Total
1,8 – 1,9	2,0 – 2,6	2,9 – 3,2	6,7 – 7,7

TABLA 3

Tasa de crecimiento (población final/población inicial) de Amblyseius swirskii cuando se cría sobre el huésped facticio Acarus siro durante 7 días

Repetición	Población inicial (Pi) (individuos/litro)	Población final (Pf) (individuos/litro)	Tasa de crecimiento Pf/Pi
1	19.600	25.600	1,3
2	18.300	51.200	2,8
3	18.300	51.200	2,8
4	18.300	51.200	2,8
5	25.600	64.000	2,5
6	20.480	40.960	2,0
7	19.600	51.200	2,6
8	20.480	57.600	2,8
Tasa media de crecimiento poblacional después de 7 días			2,475

Los resultados sobre la tasa intrínseca de desarrollo de *Amblyseius swirskii* en el huésped facticio *Acarus siro* demuestran que esta combinación presenta múltiples ventajas frente a las combinaciones conocidas del estado de la técnica producidas utilizando cualquier otro huésped astigmátido, tanto con referencia a la facilidad de cría sobre *Acarus siro* como a los resultados obtenidos del desarrollo y del crecimiento. Por tanto, para el productor comercial de agentes de control biológico, *Acarus siro* es un huésped facticio ideal para el *Amblyseius swirskii*, y muy probablemente para muchas otras especies de fitoseidos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición de ácaros que comprende una población viable de la especie de ácaro fitoseido depredador *Amblyseius swirskii*, una población viable de un huésped facticio que comprende al menos una especie de ácaro del orden Astigmata y un sustrato de cría artificial que también actúa como portador durante la distribución, **caracterizada** porque el ácaro astigmático es *Acarus siro*, L., 1758 de la familia Acaridae.
- 10 2. Composición de ácaros según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el sustrato de cría artificial comprende una mezcla de levadura en polvo, trozos de vermiculita de un tamaño adecuado y partículas estériles de fruta seca.
3. Composición de ácaros según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la relación entre los individuos depredadores y los huéspedes facticios oscila de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 1:100.
- 15 4. Método para la cría de la especie de fitoseido depredador *Amblyseius swirskii* que comprende proporcionar una composición de ácaros según las reivindicaciones 1 a 3 y permitir que los individuos de dicha especie de fitoseido depredador *Amblyseius swirskii* se alimenten de los individuos de dicha población de huéspedes facticios.
- 20 5. Método según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la composición de ácaros se mantiene a una temperatura de 20-25°C, preferentemente 24°C, y con una humedad relativa del 75-85%.
- 25 6. Método según las reivindicaciones 4-5 **caracterizado** porque la composición según las reivindicaciones 1 a 3 se mantiene en un contenedor apropiado para el desarrollo adecuado del depredador y de su presa garantizando el intercambio de oxígeno y que permite la salida de los distintos estadios móviles de vida de la especie de ácaro fitoseido depredador.
7. Utilización de la composición según las reivindicaciones 1-3 para el control biológico de plagas en cultivos comerciales.
- 30 8. Utilización según la reivindicación 7 **caracterizada** porque las plagas de los cultivos se seleccionan de entre las moscas blancas, tales como la especie *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*, y de las especies de trips *Thrips tabaci* y *Frankiniella occidentalis*, y plagas de ácaros de la familia Tetranychidae y la familia Tarsonemidae.
- 35 9. Utilización según las reivindicaciones 7-8 **caracterizada** porque el cultivo comercial se selecciona de entre cultivos hortícolas protegidos, de invernaderos de cristal, de plástico o cultivos bajo malla y también cultivos al aire libre.
- 40 10. Procedimiento para el control biológico de cultivos mediante la utilización según las reivindicaciones 7-9 de una composición según las reivindicaciones 1-3.
- 45 11. Procedimiento para el control biológico de cultivos según la reivindicación 10 **caracterizado** porque la composición según las reivindicaciones 1-3 se distribuye en los cultivos en un contenedor según la reivindicación 6 adecuado para el espolvoreo directo de su contenido sobre los cultivos.
- 50 12. Procedimiento para el control biológico de cultivos según la reivindicación 10 **caracterizado** porque la composición según las reclamaciones 1-3 se distribuye en los cultivos en un contenedor según la reivindicación 6 adecuado para ser colgado directamente en las plantas individuales.



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 345 593

⑫ Nº de solicitud: 200900825

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 26.03.2009

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **A01N 63/02** (2006.01)
A01K 67/033 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2006057552 A1 (KOPPERT, B.V.) 01.06.2006, reivindicaciones; página 1 - página 8, línea 9; página 10 - página 14, línea 20.	1-12
X	Integrated Pest Management. Testing of predatory mites in Kyrgyzstan. CAC NEWS., 2007, nº 32, Recuperado de Internet [en línea] [recuperado el 27.05.2010] <URL:http://www.icarda.org/CAC/cac_news/en/cac32e.pdf> ver página 5.	1-12
A	WO 2008104807 A2 (BIOLOGICAL CROP PROTECTION) 04.09.2008, páginas 2-7.	1-12
A	WO 2008015393 A2 (SYNGENTA BIOLINE LIMITED) 07.02.2008, páginas 2,13,14.	1-12

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
28.05.2010

Examinador
A. Polo Díez

Página
1/4

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

A01N, A01K

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, COPRU, CROPR, BIOSIS, INTERNET

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.05.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	2	SÍ
	Reivindicaciones	1, 3-12	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones		SÍ
	Reivindicaciones	1-12	NO

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

Base de la Opinión:

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

1. Documentos considerados:

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2006/057552	01-06-2006
D02	Integrated pest management	2007
D03	WO2008/104807	04-09-2008
D04	WO2008/015393	07-02-2008

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

La invención reivindicada se refiere a una composición que comprende una población del ácaro fitoseido *Amblyseius swirskii*, una población del ácaro astigmátido *Acarus siro* y un sustrato (reivindicación 1). También son objeto de la invención un método para la cría de la especie *Amblyseius swirskii* que consiste en poner en contacto ambos ácaros en dicha composición (reivindicación 4), la utilización de dicha composición para el control biológico de plagas (reivindicación 7) y el procedimiento para el control biológico de cultivos mediante dicha composición (reivindicación 10).

Novedad y actividad inventiva

El documento D1 describe y reivindica una composición con el mismo ácaro fitoseido de la solicitud en estudio, *Amblyseius swirskii*, una población de ácaros astigmátidos y un soporte. En la reivindicación 2, apartado iv) se cita explícitamente la especie *Acarus siro* como uno de los posibles ácaros astigmátidos que pueden formar parte de la composición. También se reivindica el método de cultivo de *Amblyseius swirskii*, la utilización de dicha composición para el control de plagas de los cultivos y el método de control biológico mediante la composición. A la vista de este documento, las reivindicaciones independientes 1, 4, 7 y 10 carecen de novedad. Las características adicionales de las reivindicaciones dependientes 3, 5, 6, 8, 9, 11 y 12 también han sido anticipadas en el documento D1 (reivindicaciones; página 6-8; página 11, líneas 3-9; página 12, líneas 24-página 14, línea 20) por lo que estas reivindicaciones no son nuevas.

La reivindicación dependiente 2 no aporta ninguna característica que en combinación con la 1, de la que depende, le otorgue actividad inventiva a la invención. Dicha reivindicación se refiere a un soporte concreto (vermiculita con levadura y partículas de fruta) cuyos componentes ya han sido mencionados como adecuados para el cultivo de estos ácaros en los documentos del estado de la técnica (ver documentos D3, D4)

Por otra parte, el documento D2 es un artículo sobre los resultados que ha dado la utilización de los ácaros *Amblyseius swirskii* y *Amblyseius cucumeris* en el control biológico de plagas en vegetales. Para la cría de ambos ácaros se ha utilizado *Acarus siro* como presa. La diferencia de este documento con la primera reivindicación de la solicitud es que en la solicitud se reivindica que ambos ácaros (predador y presa) se encuentran sobre un sustrato para la cría y distribución de la composición. Aunque en D2 no se mencione explícitamente dicho sustrato, la solución de introducir un ácaro fitoseido junto con el ácaro que le va a servir de alimento en un soporte que contiene a su vez un sustrato para el ácaro presa y que sirve también para distribuir la composición en la cosecha es la manera normal de realizar el control biológico con esos ácaros (ver documentos D1, D3 y D4). Por tanto, para un experto en la materia que quisiera utilizar la combinación de predador-presa del documento D2 sería obvio distribuirla sobre alguno de los soportes que ya han sido divulgados en otros documentos. Se considera, por ello, que la invención de la reivindicaciones 1-12 carece de actividad inventiva teniendo en cuenta el documento de D2.