

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 515**

51 Int. Cl.:

A01K 67/033 (2006.01)

A01N 63/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2012 E 12769756 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 2757876**

54 Título: **Sistema de liberación de acaro predador fitoseído y método para su producción**

30 Prioridad:

20.09.2011 NL 1039058

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

04.02.2016

73 Titular/es:

**KOPPERT B.V. (100.0%)
Veilingweg 14
2651 BE Berkel en Rodenrijs, NL**

72 Inventor/es:

**BOLCKMANS, KAREL JOZEF FLORENT;
VAN HOUTEN, YVONNE MARIA;
VAN BAAL, ADELMAR EMMANUEL y
STAM, ARNO THEODOOR**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 558 515 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de liberación de acaro predador fitoseído y método para su producción

La presente invención se relaciona en general a al campo de la protección biológica de cultivos mediante el uso de ácaros *fitoseídos* predadores. Más particularmente la presente invención se refiere a un sistema de liberación de ácaros *fitoseídos* predadores en un cultivo y los nuevos usos de ácaros huéspedes en dicho sistema de liberación de ácaros *fitoseídos* predadores.

El uso de ácaros *fitoseídos* predadores para la protección biológica de cultivos está convirtiéndose cada vez más popular en la agricultura y horticultura. Actualmente los predadores *fitoseído* se utilizan para combatir plagas tales como ácaros fitófagos, *thrips* y mosca blanca. Una de las fuerzas impulsadoras detrás de esta popularidad es la disponibilidad de sistemas de liberación de los predadores *fitoseído* que son usados como herramienta para la protección de cultivos.

Los sistemas de liberación de ácaros *fitoseído* más eficientes en la actualidad son los de tipo sobrecito descritos en el documento de patente GB 2 393 890. Este sistema de liberación comprende un contenedor que alberga una población reproductiva de la especie predadora *fitoseído*, una población reproductiva de una especie adecuada de ácaro huésped (como una fuente de alimento para el predador *fitoseído*) y una fuente de alimento para el ácaro huésped. Debido al desarrollo poblacional del predador *fitoseído* en el ácaro huésped y el desarrollo poblacional del ácaro huésped en su fuente de alimento, se crea un sistema capaz de la liberación prolongada del predador *fitoseído*. En la práctica, la liberación prolongada del predador *fitoseído* se limita a un periodo de 3 a 6 semanas.

Desde el desarrollo del sistema de liberación tipo sobrecito del documento de patente GB 2 393 890 para ácaros *fitoseído*, ha habido avances importantes respecto a la disponibilidad de huéspedes adicionales para los predadores *fitoseídos*. Muchos de estos huéspedes de reciente disponibilidad son huéspedes facticios. Los huéspedes facticios son huéspedes no comunes en el hábitat natural de los ácaros *fitoseído* a saber, la filosfera. Por ejemplo puede hacer referencia a las solicitudes internacionales de Koppert B.V. WO2006/057552, WO2006/071107 y WO2007/075081. Además los documentos WO2008/015393, WO2008/104807 y EP2232986 describen combinaciones adicionales de *predadores fitoseídos* y ácaros huésped.

A pesar de los desarrollos de los sistemas de liberación de predadores *fitoseídos* en años pasados, la actividad de liberación de predadores *fitoseídos* de dichos sistemas aún se encuentra limitada a aproximadamente 3 a 6 semanas. Durante este periodo la producción acumulativa de predadores *fitoseídos* en los sistemas de liberación actuales está limitada a aproximadamente 300 a 400 *fitoseídos* por gramo de vehículo contenido en el sistema de liberación.

La investigación de los inventores de la presente invención ha mostrado que una selección cuidadosa de ácaros huésped que tengan determinadas características especiales resulta en sistemas de liberación de predadores *fitoseídos* que tienen un comportamiento mejorado respecto a la duración de la liberación de predadores *fitoseídos* y/o el número acumulativo de predadores *fitoseídos* liberados.

Las características especiales del ácaro huésped que resultan en el efecto sorprendente se refieren a su factor de crecimiento intrínseco (r_m). Se se ha encontrado ahora sorprendentemente que el uso de un ácaro huésped con un factor de crecimiento intrínseco de (r_m) de $< 0,28$ puede tener como resultado un sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* que tiene una actividad liberadora de ácaros predadores *fitoseído* mayor que 6 semanas (particularmente mayor que 7 semanas) y/o un número acumulativo de predadores *fitoseídos* producidos de más de 400 individuos *fitoseídos* por gramo de vehículo durante la vida útil del sistema de liberación.

El hecho de que un ácaro huésped con un factor de crecimiento intrínseco (r_m) $< 0,28$ pueda dar como resultado un sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* que tiene una actividad liberadora de ácaros predadores *fitoseído* mayor que 6 semanas y/o un número acumulativo de predadores *fitoseídos* producido por encima de 400/ gramo de vehículo no ha sido registrado en la técnica anterior.

Por lo tanto la invención, conforme a un primer aspecto, se refiere a un sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* como se define en la reivindicación 1.

El sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* puede ser de cualquier tipo adecuado. En general el sistema de liberación de ácaros incluirá un contenedor adecuado para albergar a los individuos de los ácaros predadores *fitoseídos* y a los individuos de los ácaros huésped. El contenedor comprende una abertura y/o medios para crear una abertura de salida para las etapas móviles de los ácaros predadores *fitoseídos*. Este tipo de sistemas de liberación son conocidos por los expertos en la materia y están comercialmente disponibles diversos productos, por ejemplo el producto Swirski-Mite® de Koppert B.V. entre otros sistemas de liberación de tipo saquito. Adicionalmente el documento de patente GB 2 393 890 describe tipos de sistemas de liberación adecuados.

El sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* comprende una población de ácaros predadores *fitoseídos*. Como conocen los expertos en la materia, los ácaros predadores *fitoseídos* tienen como hábitat natural las plantas donde se alimentan de organismos nocivos (insectos y ácaros). Pueden ser aislados de su hábitat natural como es

descrito por de Moraes et al., 2004. Los ácaros predadores *fitoseídos* particularmente útiles en la presente invención pueden seleccionarse de:

- la subfamilia de los *Amblyseiinae*, tales como del género *Amblyseius*, por ejemplo *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius aerialis*, *Amblyseius swirskii* o *Amblyseius largoensis*, del género *Euseius* por ejemplo *Euseius finlandicus*, *Euseius hibisci*, *Euseius ovalis*, *Euseius victoriensis*, *Euseius stipulatus*, *Euseius scutalis*, *Euseius tularensis*, *Euseius addoensis*, *Euseius concordis*, *Euseius ho* o *Euseius citri*, del género *Neoseiulus* por ejemplo *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus longispinosus*, *Neoseiulus womersleyi*, *Neoseiulus idaeus*, *Neoseiulus anonymus* o *Neoseiulus fallacis*, del género *Typhlodromalus* por ejemplo *Typhlodromalus limonicus*, *Typhlodromalus aripo* o *Typhlodromalus peregrinus* del género *Typhlodromips* por ejemplo *Typhlodromips montdorensis*;

- la subfamilia de los *Typhlodrominae*, tales como del género *Galendromus* por ejemplo *Galendromus occidentalis*, del género *Typhlodromus* por ejemplo *Typhlodromus pyri*, *Typhlodromus doreenae* o *Typhlodromus athiasae*.

Preferiblemente, el ácaro predador *fitoseído* se selecciona de *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius aerialis*, *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus fallacis* o *Typhlodromips montdorensis*.

Los nombres de la subfamilia género y especie de los ácaros *fitoseído*, como se usan en relación con esta invención son como se han referido en de Moraes, G.J. et al., 2004, a menos de que se indique otra cosa.

El sistema de liberación de ácaros *fitoseído* además comprende una fuente de alimento adecuada para el desarrollo poblacional los ácaros predadores *fitoseídos*. Dicha fuente de alimento incluye una población de un ácaro huésped. El término huésped o ácaro huésped expresa que los ácaros seleccionados como huésped son una presa adecuada para el ácaro predador *fitoseído*.

De acuerdo con la invención, el ácaro huésped tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) < 0,28. El experto en la materia sabrá que la tasa de crecimiento intrínseco es un parámetro de dinámica de poblaciones que refleja una tasa máxima teórica del aumento de una población por individuo.

Los experimentos realizados por los inventores han mostrado sorprendentemente que mediante el uso de un huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) < 0,28, puede obtenerse un sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* que tiene una actividad liberadora de *fitoseído* prolongada y/o tiene una mayor liberación acumulativa de ácaros *fitoseído*. Sin desear estar ligados a esta teoría, las observaciones de los inventores indican que las poblaciones de huéspedes que tienen una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) relativamente baja tienen una actividad de dispersión relativamente baja. La baja actividad de dispersión del huésped aumenta la posibilidad de que más individuos del ácaro huésped permanezcan en el sistema de liberación, en lugar de migrar hacia afuera del sistema de liberación. Esto aumenta la probabilidad de que haya suficiente comida disponible para el predador *fitoseído* dentro del sistema de liberación durante un periodo de tiempo más largo.

De acuerdo con la invención, se usa un ácaro huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) < 0,28. El experto en la materia sabrá el significado del término tasa de crecimiento intrínseco (r_m) y sabrá métodos para establecer valores r_m para los ácaros huésped. Preferiblemente, dichos valores r_m se determinan a 25°C y 85% de humedad relativa (RH). Los valores r_m para distintas especies también pueden obtenerse por ejemplo de diferentes fuentes bibliográficas. En el contexto de esta invención una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) < 0,28 debe ser entendida que significa una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) de 0,02 a 0,28, tal como 0,28, 0,27, 0,26, 0,25, 0,24, 0,23, 0,22, 0,21, 0,20, 0,19, 0,18, 0,17, 0,16, 0,15, 0,14, 0,13, 0,12, 0,11, 0,10, 0,09, 0,08, 0,07, 0,06, 0,05 o 0,04. Preferentemente la tasa de crecimiento intrínseco (r_m) tiene un valor <0,25, tal como <0,23, por ejemplo <0,20.

De acuerdo con una realización de la invención el ácaro huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) < 0,28 se selecciona de *Lepidoglyphus destructor*. Este ácaro y su uso en la crianza de ácaros predadores *fitoseídos* se describe en el documento WO2007/075081. Los experimentos realizados por los inventores han establecido los efectos especiales del uso de este ácaro como un huésped para la crianza de ácaros predadores *fitoseídos*. Los inventores de la invención han deducido que los efectos especiales de este huésped están conectados a su tasa de crecimiento intrínseco (r_m) relativamente baja que se refleja positivamente en su actividad de dispersión. Los efectos sorprendentes mostrados por *Lepidoglyphus destructor* en conexión con la actividad liberadora prolongada de *fitoseídos* y el aumento acumulativo de ácaros *fitoseído* liberados aún no ha sido reportado en la técnica. Además, la conexión establecida por los inventores entre estos efectos sorprendentes y la tasa de crecimiento intrínseco (r_m) del huésped tampoco ha sido reportada en la técnica anterior a la presente invención. El valor r_m para *Lepidoglyphus destructor* es de 0,18 (Stratil, Stratil & Knülle (1980)).

Basándose en el conocimiento conocido acerca de la tasa de crecimiento intrínseco de otros ácaros huésped se pueden hacer selecciones adicionales de huéspedes adecuados para su uso en la presente invención. Por ejemplo para *Thyreophagus entomophagus* la bibliografía da un valor r_m de 0,071 (Chmielewski, 1990). Basándose en este informe dicho huésped puede ser seleccionado para su uso en la presente invención como un ácaro huésped que

tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $<0,28$. El uso de *Thyreophagus entomophagus*, como huésped para la crianza del ácaro predador *fitoseído* *Amblyseius swirskii* se describe en el documento WO2008/015393. Sin embargo esta descripción no reporta el valor r_m de este ácaro, ni tampoco presta atención alguna a los efectos que podrían obtenerse seleccionando huéspedes con un valor $r_m <0,28$.

- 5 El sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* comprende además una fuente de alimento para el ácaro huésped. La selección de una fuente de alimento adecuada para el ácaro huésped seleccionado está dentro del conocimiento del experto en la materia y puede además derivarse de la descripción de uno o más de los siguientes documentos y las referencias citadas en ellos: WO2006/057552, WO2006/071107, WO2007/075081, WO2008/015393.
- 10 El ácaro huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $<0,28$ es un primer huésped y el sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos*, comprende un segundo ácaro huésped distinto del primer ácaro huésped. La adición como fuente de alimento para el ácaro predador *fitoseído* de otro ácaro huésped adecuado podría por ejemplo ser beneficiosa en vista del hecho que sería posible obtener un mejor desarrollo poblacional del ácaro predador *fitoseído*.
- 15 Por ejemplo, aunque el ácaro huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $<0,28$ puede contribuir a la obtención de una prolongada liberación de ácaros predadores *fitoseídos* del sistema, este podría no ser el huésped ideal para el ácaro *fitoseído* predador en términos de la tasa de desarrollo poblacional. La combinación con un ácaro huésped adicional podría mejorar la liberación de predadores *fitoseídos* en sistemas de liberación durante las etapas tempranas del despliegue en un cultivo. De esta manera una liberación inicial rápida del predador *fitoseído* en las etapas tempranas después del despliegue del sistema de liberación podría combinarse con una actividad prolongada de liberación del *fitoseído*.
- 20

Por lo tanto, el segundo ácaro huésped se selecciona de tal manera el ácaro predador *fitoseído* tiene un mejor desarrollo poblacional en el segundo huésped que en el primer huésped que tenga una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $<0,28$.

- 25 El segundo ácaro huésped tiene una tasa de crecimiento intrínseco más alta que el primer ácaro huésped. El segundo ácaro huésped preferentemente tiene una tasa de crecimiento intrínseco de por lo menos 0,28, tal como 0,28-0,45, por ejemplo 0,30, 0,31, 0,32, 0,33, 0,34, 0,35, 0,36, 0,37, 0,38, 0,39, 0,40, 0,41, 0,42, 0,43, 0,44.

- 30 Un huésped preferido para seleccionarse como el segundo huésped es *Carpoglyphus lactis*. Cabe señalar que *Carpoglyphus lactis* no es un ácaro huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $<0,2$. En cambio el valor r_m reportado de este huésped es de 0,29 (Chmielewski (1971)). Adicionalmente observaciones realizadas por los inventores han clasificado este huésped como un huésped que tiene un comportamiento de dispersión relativamente alto.

- 35 Las combinaciones específicas de ácaros predadores *fitoseídos*, ácaros huéspedes que tienen una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $<0,28$ y segundos ácaros huéspedes opcionales que están particularmente contemplados dentro de la presente invención se presentan en la tabla I a continuación. Cabe señalar específicamente que estas combinaciones son contempladas en todos los aspectos de la invención incluyendo el sistema de liberación, el uso del ácaro huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $<0,28$ en la fabricación del sistema de liberación y el método para la fabricación del sistema de liberación.

Tabla I

Fitoseído predador	Huésped con $r_m <0.28$	Segundo huésped
<i>Amblyseius swirskii</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	Ninguno
<i>Amblyseius swirskii</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Amblyseius swirskii</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	Ninguno
<i>Amblyseius swirskii</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Amblyseius aequalis</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	Ninguno
<i>Amblyseius aequalis</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Amblyseius aequalis</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	Ninguno
<i>Amblyseius aequalis</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Amblyseius andersoni</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	Ninguno

<i>Amblyseius andersoni</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Amblyseius andersoni</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	Ninguno
<i>Amblyseius andersoni</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Neoseiulus barkeri</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	Ninguno
<i>Neoseiulus barkeri</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Neoseiulus barkeri</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	Ninguno
<i>Neoseiulus barkeri</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Neoseiulus cucumeris</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	Ninguno
<i>Neoseiulus cucumeris</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Neoseiulus cucumeris</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	Ninguno
<i>Neoseiulus cucumeris</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Neoseiulus fallacis</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	Ninguno
<i>Neoseiulus fallacis</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Neoseiulus fallacis</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	Ninguno
<i>Neoseiulus fallacis</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Typhlodromips montdorensis</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	Ninguno
<i>Typhlodromips montdorensis</i>	<i>Lepidoglyphus destructor</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>
<i>Typhlodromips montdorensis</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	Ninguno
<i>Typhlodromips montdorensis</i>	<i>Thyreophagus entomophagus</i>	<i>Carpoglyphus lactis</i>

- 5 Con el sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* de acuerdo con la invención, de acuerdo con una realización se puede obtener una actividad liberadora de ácaros *fitoseídos* de por lo menos 7 semanas. Los sistemas de liberación de ácaros *fitoseídos* actualmente en el mercado tienen una actividad liberadora de ácaros *fitoseídos* que va de 4 a 6 semanas. Dentro de la presente invención por lo menos 7 semanas incluyen al menos 8 semanas, al menos 9 semanas, al menos 10 semanas, al menos 11 semanas. El periodo de por lo menos 7 semanas también puede ser expresado en días como por lo menos 49 días. Dentro de la presente invención por lo menos 49 días incluye 50 - 78 días tales como, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76 o 77 días.
- 10 De acuerdo con otra realización, se puede obtener una actividad liberadora de ácaros *fitoseídos* acumulativa de por lo menos 400 individuos *fitoseídos* por gramo de vehículo. Los sistemas de liberación de ácaros *fitoseídos* actualmente en el mercado tienen una actividad liberadora de ácaros *fitoseídos* acumulativa que está limitada a aproximadamente 300 a 400 individuos *fitoseídos* por gramo de vehículo. Por lo menos 400, debe interpretarse que incluye 400 - 1000, tal como 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000.
- 15 El experto en la materia será capaz de determinar cantidades y proporciones adecuadas para el ácaro predador *fitoseído* y el huésped. Ejemplos de proporciones adecuadas se pueden derivar del documento de patente WO2006/057552, WO2006/071107, WO2007/075081 o WO2008/015393. Alternativamente en el sistema de liberación de predadores *fitoseídos*, la proporción de individuos de la especie de ácaro predador *fitoseído* con respecto al número de individuos del huésped puede ser del aproximadamente 1000 a 1, hasta aproximadamente
- 20 100 a 1. Alternativamente la proporción de individuos de la especie de ácaro predador *fitoseído* con respecto al número de individuos del huésped puede ser desde 1: 1 hasta 1:100, por ejemplo 1:2 hasta 1:50, 1:2 hasta 40, 1:2 hasta 1:30. Se utiliza un primer y segundo huésped, que se pueden utilizar en proporciones diferentes. En ese caso podría ser beneficioso añadir una mayor cantidad del huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $<0,28$, en relación al segundo huésped.
- 25 El experto en la materia entenderá que los sistemas de liberación de *fitoseídos* trabajan óptimamente bajo condiciones de 20-30°C, preferentemente 20-25°C y HR de 77% \pm 10%, preferiblemente 83-87% de HR, lo más preferiblemente de 85% de HR. Por lo tanto se prefiere más mantener el sistema de liberación bajo tales condiciones

durante su uso, especialmente a 20-25°C y 83-87% de HR.

El sistema de liberación de predadores *fitoseídos* de acuerdo con la invención puede utilizarse para controlar una plaga del cultivo. La plaga del cultivo puede ser seleccionada de mosca blanca, tales como *Trialeurodes vaporariorum* o *Bemisia tabaci*; arañuelas, tales como *Thrips tabaci* o *Frankliniella spp.*, tales como *Frankliniella occidentalis*; arañas tales como *Tetranychus spp.*, tales como *Tetranychus urticae*, *Teranychus evansi* y *Teranychus kanzawai* o *Panonychus spp.*, tales como *Panonychus ulmi*; ácaros tarsonemidos tales como *Polyphagotarsonemus latus* o *Tarsonemus pallidus*; ácaros eriofidos tales como *Aculops lycopersici*; orugas de cochinilla tales como *Panonychus citri*; conchuelas tales como *Aonidiella aurantii*.

El cultivo que se va a proteger se puede seleccionar desde cultivos de vegetales (de invernadero) tales como tomates (*Lycopersicon esculentum*), pimientos (*Capsicum annum*, berenjenas (*Solanum melogena*), Cucurbitáceas (*Cucurbitaceae*) tales como pepinos (*Cucumis sativa*), melones (*Cucumis melo*), sandias (*Citrullus lanatus*); frutas suaves (tales como fresas (*Fragaria x ananassa*), frambuesas (*Rubus ideaus*)), cultivos ornamentales (de invernadero) (tales como rosas, gerberas, crisantemos), cultivos arborícolas tales como *Citrus spp.*, almendras, plátanos o cultivos a campo abierto tales como algodón o maíz.

Otro aspecto de la presente invención está dirigido al uso de un ácaro huésped, como se define en la reivindicación 5, para la fabricación de un sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos*.

Como se ha discutido anteriormente, el sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* de la invención tiene utilidad en la protección de cultivos, en particular en horticultura. Para este aspecto de la invención se pueden definir realizaciones preferidas similares y alternativas, como se ha discutido en relación con el sistema de liberación de predadores *fitoseídos*. Los beneficios de estas realizaciones preferidas y alternativas dentro de este aspecto de la invención serán evidentes de la discusión en relación con el sistema de liberación de predadores *fitoseídos*.

Aún un aspecto adicional de la invención se refiere a un método, como se define en la reivindicación 9, para producir un sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos*.

Con este método se puede producir el sistema de liberación de ácaros *fitoseídos* predadores de acuerdo con la invención.

En el método de acuerdo con la invención se selecciona un ácaro predador *fitoseído*. El ácaro predador *fitoseído* puede ser cualquier ácaro predador *fitoseído*. Los ácaros predadores *fitoseídos* que son de particular interés para la presente invención ya han sido discutidos en conexión al sistema de liberación de la invención. Preferiblemente el ácaro predador *fitoseído* se selecciona de *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius aerialis*, *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus fallacis* o *Typhlodromips montdorensis*.

En el método el ácaro predador *fitoseído* es creado en una composición de crianza incluyendo:

- una población del ácaro predador *fitoseído*;
- una población del ácaro huésped criador;
- una fuente de alimento para el ácaro huésped criador.

Tal crianza puede ser realizada acorde a los procedimientos conocidos por el experto en la materia, por ejemplo procedimientos conocidos de los documentos de patente WO2006/057552, WO2006/071107, WO2007/075081 y WO2008/015393 o las referencias citadas en cualquiera de estos documentos. En el método de acuerdo con la invención, una población de un ácaro huésped adicional es añadida opcionalmente a la composición de crianza. Cuando es añadido preferentemente el huésped adicional es distribuido homogéneamente a través de la composición de crianza. Detalles del ácaro huésped adicional opcional serán discutidos a mayor detalle más adelante.

En el método de acuerdo con la invención se proporciona un contenedor adecuado para albergar al ácaro predador *fitoseído*. Dicho contenedor tiene una salida para las etapas móviles del ácaro predador *fitoseído*. Alternativamente, el contenedor se proporciona con los medios adecuados para crear una abertura de salida para las etapas móviles del ácaro predador *fitoseído*. Los detalles técnicos del contenedor han sido discutidos anteriormente en conexión con el sistema de liberación acorde a la invención.

La composición de crianza es empaquetada en el contenedor con el uso de procedimientos conocidos por el experto en la materia. Cuando se añade a la composición de crianza el huésped adicional opcional se empaqueta en el contenedor junto con la composición de crianza.

En el método según la invención se selecciona un ácaro huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $<0,28$. Este huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $<0,28$ puede ser el huésped criador o alternativamente, puede ser también el huésped adicional. Preferiblemente, el ácaro huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $<0,28$ es el huésped adicional. En este caso el huésped criador es el segundo huésped

como se ha discutido en relación con el sistema de liberación de ácaros de la invención. Las posibles selecciones de y los detalles tanto del ácaro huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $<0,28$ como del huésped adicional han sido discutidos anteriormente en relación con el sistema de liberación de ácaros de la invención.

- 5 También respecto al método de la invención se pueden definir realizaciones preferidas y alternativas, similares a aquellas discutidas en relación con el sistema de liberación de predadores *fitoseídos*. Los beneficios de estas realizaciones preferidas y alternativas dentro del contexto del método de la invención serán evidentes para el experto en la materia a la vista de la discusión en conexión con el sistema de liberación de predadores *fitoseídos*.

La invención será discutida ahora en referencia al ejemplo siguiente.

Ejemplo.

- 10 Se mantuvieron dos sistemas de crianza de materia prima de *A. swirskii* en Koppert: (I) *A. swirskii* con ácaro huésped *C. lactis* y (II) *A. swirskii* con ácaro huésped *L. destructor*. Usando estos dos sistemas de materia prima de crianza, se prepararon tres composiciones de crianzas distintas:

1. Un material vehículo de salvado humidificado y nutrientes conteniendo aproximadamente 100 *A. swirskii* y 300 *C. lactis* por gramo (sistema de liberación lento estandarizado de Koppert Biological Systems).
- 15 2. Un material transporte de salvado humidificado y nutrientes conteniendo aproximadamente 50 *A. swirskii* y 1000 *L. destructor* por gramo.
3. Un material vehículo de salvado humidificado y nutrientes conteniendo aproximadamente 50 *A. swirskii*, 300 *C. lactis* y 1000 *L. destructor* por gramo.

- 20 De cada composición, se vertieron 10 gramos (por duplicado) en frascos de vidrio (tres tratamientos x cada duplo = 6 frascos en total). Cada frasco de vidrio se colocó por separado en una cubeta de plástico (de 10 litros) en una capa (2 cm de profundidad) de disolución de cloruro de sodio saturada. Las cubetas se cerraron firmemente con una tapa de plástico que no permite el aireado. La disolución salina proporciona una humedad ambiente relativa de 75%. Las cubetas se colocaron en un cuarto con una temperatura ambiente de 21 grados Celsius.

- 25 Durante la siguiente semana, los ácaros (ácaros predadores y ácaros presas) escaparon de los frascos y se ahogaron en la disolución salina. Una vez por semana todos los frascos de vidrio fueron transferidos a cubetas de plástico nuevas limpias, con una nueva disolución salina saturada. El número de ácaros que escaparon (o producción del sistema de liberación) en las cubetas usadas fue evaluado usando métodos de conteo conocidos mediante el uso de una rejilla y binoculares. A la mitad del intervalo de tiempo entre cada medición se abrieron y cerraron las tapas de las cubetas para permitir la aeración.

- 30 Aproximadamente cada siete días se repitió este procedimiento hasta que el escape (producción) de los ácaros predadores decreció significativamente.

La producción acumulativa promedio de las tres especies de ácaros en los tres tratamientos se presenta en la tabla II. La presentación grafica de los datos se presenta en la figura 1.

Tabla II

Day	Tratamiento 1			Tratamiento 2			Tratamiento 3		
	<i>A. swirskii</i>	<i>C. lactis</i>	<i>L. destructor</i>	<i>A. swirskii</i>	<i>C. lactis</i>	<i>L. destructor</i>	<i>A. swirskii</i>	<i>C. lactis</i>	<i>L. destructor</i>
Día	692	1142	0	103	0	290	207	4933	0
15	1114	2101	0	835	0	802	1300	31222	0
22	1503	2677	0	2972	0	1550	2253	67167	124
29	1865	2824	0	4466	0	4483	3249	68746	920
36	2553	27301	0	5376	0	10782	4581	69923	1669
43	3417	28378	0	6626	0	21162	6345	71444	15661
50	3906	28685	0	7771	0	30499	7577	71600	20315
56	4064	28835	0	8520	0	35355	8689	71758	23593
63	4107	28997	0	8916	0	36047	9423	72022	26438
71	4145	29101	0	9501	0	37604	9711	72095	29563
78	4159	29366	0	9941	0	39046	9922	72112	32332
84	4167	29542	0	10540	0	39594	9992	72161	32803
92	4181	29774	0	10684	0	39931	10099	72161	35027
99				10786	0	40297	10166	72161	36777
106				10808	0	40393	10219	72206	36837

Los datos muestran que los tratamientos 1 y 3, ambos conteniendo *C. lactis*, empiezan a producir ácaros predadores más rápidamente. Los tratamientos 2 y 3, ambos conteniendo *L. destructor*, producen significativamente más ácaros predadores, y son más duraderos (a pesar de la menor concentración inicial de *A. swirskii*). A partir de estos datos es claro que los tratamientos 2 y 3 tienen un mejor comportamiento respecto a (1) la producción acumulativa, (2) producción promedio por semana y (3) la longevidad del sistema.

Referencias

- De Moraes, G.J., McMurtry, J.A., Denmark, H.A. & Campos, C.B., 2004. A revised catalog of the mite family Phytoseiidae. Magnolia Press Auckland New Zealand 494 págs.
- 10 Chmielewski, W., 1971. Morfologia, biologia i ekologia *Carpoglyphus lactis* (L., 1758) (Glycyphagidae, Acarina), Prace-Naukowe-Instytutu- Ochrony-Roslin. 1971, publ. 1972, 13: 2, 63-166.
- Chmielewski, W., 1990. Bio Ekologia I Rozwój populacji *Thyreophagus entomophagus* (Lab.) (Acarida, Acaridae-rozkruszka znajdowanego w ulach pszczelich/Bio ecology and population development of *Thyreophagus*. pszczelnicze zeszyty naukowe 31-42.
- 15 Stratil, H.U., H.H. Stratil & W. Knülle., 1980. Untersuchungen über die spezifische Vermehrungsrate von Populationen der im Lagergetreide lebenden Milbe *Glycyphagus destructor* (Schrank, 1781) bei verschiedenen Temperatur- und Luftfeuchtebedingungen.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de liberación de ácaros predadores fitoseídos que comprende:
 - una población del ácaro predador *fitoseído*;
 - una fuente de alimento para los individuos de la población de ácaros predadores *fitoseídos* que comprende una población de un primer ácaro huésped y una población de un segundo ácaro huésped diferente del primer ácaro huésped;
 - un vehículo que comprende una fuente de alimento para las poblaciones de ácaro huésped;
2. Un sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el ácaro predador *fitoseído* se selecciona de:
 - la subfamilia de los *Amblyseiinae*, tales como del Género *Amblyseius*, por ejemplo *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius aerialis*, *Amblyseius swirskii* o *Amblyseius largoensis*, del género *Euseius* por ejemplo *Euseius finlandicus*, *Euseius hibisci*, *Euseius ovalis*, *Euseius victoriensis*, *Euseius stipulatus*, *Euseius scutalis*, *Euseius tularensis*, *Euseius addoensis*, *Euseius concordis*, *Euseius ho* o *Euseius citri*, del género *Neoseiulus* por ejemplo *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus longispinosus*, *Neoseiulus womersleyi*, *Neoseiulus idaeus*, *Neoseiulus anonymus* o *Neoseiulus fallacis*, del género *Typhlodromalus* por ejemplo *Typhlodromalus limonicus*, *Typhlodromalus aripo* o *Typhlodromalus peregrinus* del género *Typhlodromips* por ejemplo *Typhlodromips montdorensis*;
 - la subfamilia de los *Typhlodrominae*, tales como del género *Galendromus* por ejemplo *Galendromus occidentalis*, del género *Typhlodromus* por ejemplo *Typhlodromus pyri*, *Typhlodromus doreenae* r *Typhlodromus athiasae*.
3. Un sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el ácaro predador *fitoseído* se selecciona de *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius aerialis*, *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus fallacis* o *Typhlodromips montdorensis* y preferentemente se selecciona como *Amblyseius swirskii*.
4. Un sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer ácaro huésped se selecciona de *Lepidoglyphus destructor* o *Thyreophagus entomophagus* y preferentemente se selecciona de *Lepidoglyphus destructor*.
5. Uso de un ácaro huésped, un primer ácaro huésped, que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) <0,28 junto con un ácaro huésped adicional, el segundo ácaro huésped, diferente del primer ácaro huésped, teniendo dicho segundo ácaro huésped una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) superior a la del primer ácaro huésped para fabricar un sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos*, que comprende:
 - una población del ácaro predador *fitoseído*;
 - una fuente de alimento para los individuos de la población de ácaros predadores *fitoseídos*;
 - un vehículo que comprende una fuente de alimento para las poblaciones de ácaro huésped;
6. Uso de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el ácaro predador *fitoseído* se selecciona de:
 - la subfamilia de los *Amblyseiinae*, tales como del género *Amblyseius*, por ejemplo *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius aerialis*, *Amblyseius swirskii* o *Amblyseius largoensis*, del género *Euseius* por ejemplo *Euseius finlandicus*, *Euseius hibisci*, *Euseius ovalis*, *Euseius victoriensis*, *Euseius stipulatus*, *Euseius scutalis*, *Euseius tularensis*, *Euseius addoensis*, *Euseius concordis*, *Euseius ho* o *Euseius citri*, del género *Neoseiulus* por ejemplo *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus longispinosus*, *Neoseiulus womersleyi*, *Neoseiulus idaeus*, *Neoseiulus anonymus* or *Neoseiulus fallacis*, del género *Typhlodromalus* por ejemplo *Typhlodromalus limonicus*, *Typhlodromalus aripo* o *Typhlodromalus peregrinus* del género *Typhlodromips* por ejemplo *Typhlodromips montdorensis*;
 - la subfamilia de los *Typhlodrominae*, tales como del género *Galendromus* por ejemplo *Galendromus occidentalis*, del género *Typhlodromus* por ejemplo *Typhlodromus pyri*, *Typhlodromus doreenae* o *Typhlodromus athiasae*.
7. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-6, en donde el ácaro predador *fitoseído* se selecciona de *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius aerialis*, *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus fallacis* o *Typhlodromips montdorensis* y preferentemente se selecciona como *Amblyseius swirskii*.
8. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en donde el ácaro huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) de más de <0,28, se selecciona de *Lepidoglyphus destructor* o *Thyreophagus entomophagus* y preferiblemente se selecciona de *Lepidoglyphus destructor*.

9. Método para producir un sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* que comprende:

(A) seleccionar un ácaro predador *fitoseído*;

(B) criar el ácaro predador *fitoseído* en una composición de crianza que comprende:

- una población del ácaro predador *fitoseído*;

5 - una población de un primer ácaro huésped criador;

- una fuente de alimento para los ácaro huésped criadores

(C) añadir una población de un ácaro huésped adicional a la composición de crianza; el segundo huésped de crianza diferente del primer ácaro huésped de crianza;

10 (D) proveer un contenedor adecuado para albergar al ácaro predador *fitoseído*, teniendo dicho contenedor una salida para las etapas móviles del ácaro predador *fitoseído*;

(E) empaquetar la composición de crianza, en el contenedor;

caracterizado por que, para el primer huésped criador o para el segundo huésped criador, se selecciona un ácaro huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $< 0,28$ y para el otro ácaro huésped se selecciona un ácaro que tiene una tasa de crecimiento intrínseco mayor que la tasa de crecimiento intrínseco del ácaro que tiene na tasa de crecimiento intrínseco $< 0,28$ (r_m).

15

10. Método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el ácaro predador *fitoseído* se selecciona de:

- la subfamilia de los *Amblyseiinae*, tales como del Género *Amblyseius*, por ejemplo *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius aequalis*, *Amblyseius swirskii* o *Amblyseius largoensis*, del género *Euseius* por ejemplo *Euseius finlandicus*, *Euseius hibisci*, *Euseius ovalis*, *Euseius victoriensis*, *Euseius stipulatus*, *Euseius scutalis*, *Euseius tularensis*, *Euseius addoensis*, *Euseius concordis*, *Euseius ho* o *Euseius citri*, del género *Neoseiulus* por ejemplo *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus longispinosus*, *Neoseiulus womersleyi*, *Neoseiulus idaeus*, *Neoseiulus anonymus* o *Neoseiulus fallacis*, del género *Typhlodromalus* por ejemplo *Typhlodromalus limonicus*, *Typhlodromalus aripo* o *Typhlodromalus peregrinus* del género *Typhlodromips* por ejemplo *Typhlodromips montdorensis*;

20

25 - la subfamilia de *Typhlodrominae*, tal como del género *Galendromus* por ejemplo *Galendromus occidentalis*, del género *Typhlodromus* por ejemplo *Typhlodromus pyri*, *Typhlodromus doreenae* o *Typhlodromus athiasae*.

25

11. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en donde el ácaro predador *fitoseído* se selecciona de *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius aequalis*, *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus fallacis* o *Typhlodromips montdorensis* y preferentemente se selecciona como *Amblyseius swirskii*.

30

12. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en donde el ácaro huésped que tiene una tasa de crecimiento intrínseco (r_m) $< 0,28$ se selecciona de *Lepidoglyphus destructor* o *Thyreophagus entomophagus* y preferentemente se selecciona de *Lepidoglyphus destructor*.

13. Uso del sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, el sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* producido por el uso de cualquiera de las reivindicaciones 5-8, o el sistema de liberación de ácaros predadores *fitoseídos* producidos con el método según cualquiera de las reivindicaciones 9-12 en la protección de cultivos.

35

14. Uso de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la protección de cultivos tiene por objeto la protección frente a las moscas blancas, tales como *Trialeurodes vaporariorum* o *Bemisia tabaci*; arañuelas, tales como *Thrips tabaci* o *Frankliniella spp.*, tales como *Frankliniella occidentalis*; arañas tales como *Tetranychus spp.*, tales como *Tetranychus urticae*, *Teranychus evansi* y *Teranychus kanzawai* o *Panonychus spp.*, tales como *Panonychus ulmi*; ácaros tarsonemidos tales como *Polyphagotarsonemus latus* o *Tarsonemus pallidus*; ácaros eriofidos tales como *Aculops lycopersici*; orugas de cochinilla tales como *Panonychus citri*; conchuelas tales como *Aonidiella aurantii*.

40

15. Uso de acuerdo con la una cualquiera de las reivindicaciones 13-14, en el qu el cultivo se selecciona entre los cultivos de vegetales (de invernadero) tales como tomates (*Lycopersicon esculentum*), pimientos (*Capsicum annuum*, berenjenas (*Solanum melogena*), Cucurbitáceas (*Cucurbitaceae*) tales como pepinos (*Cucumis sativa*), melones (*Cucumis melo*), sandias (*Citrullus lanatus*); frutas suaves (tales como fresas (*Fragaria x ananassa*), frambuesas (*Rubus ideaus*)), cultivos ornamentales (de invernadero) (tales como rosas, gerberas, crisantemos), cultivos arborícolas tales como *Citrus spp.*, almendras, plátanos o cultivos a campo abierto tales como algodón o maíz.

45

50

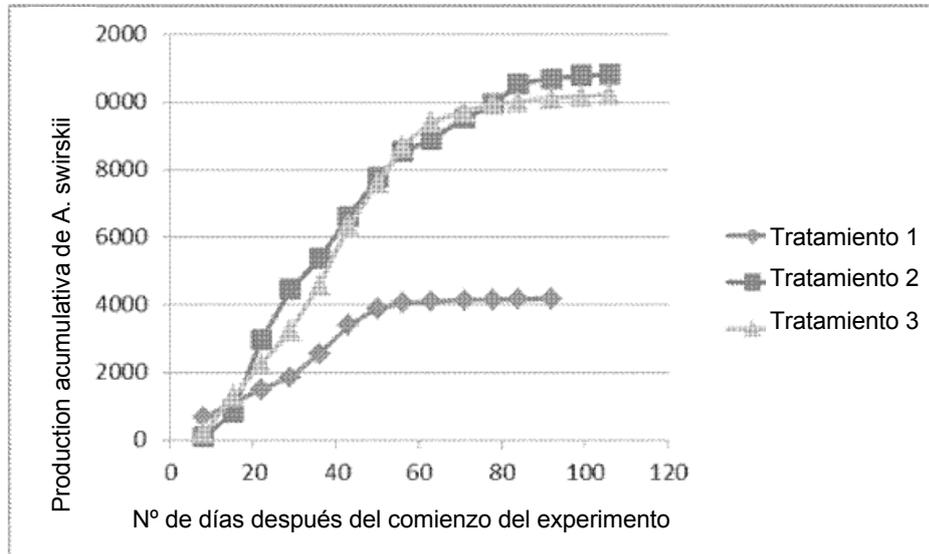


FIG. 1