

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 528**

51 Int. Cl.:
A01K 67/033 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08075751 .1**
96 Fecha de presentación: **31.12.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **2042036**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.04.2009**

54 Título: **COMPOSICIÓN DE ÁCAROS, USO DE LA MISMA, MÉTODO PARA CRIAR EL ÁCARO DEPREDADOR FOTOSEIDO AMBLYSEIUS SWIRSKII, SISTEMA DE CRÍA PARA CRIAR DICHO ÁCARO FOTOSEIDO Y MÉTODOS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS EN UN CULTIVO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.11.2011

73 Titular/es:
Koppert B.V.
Veilingweg 14
2651 BE Berkel en Rodenrijs, NL

72 Inventor/es:
Bolckmans, Karel Jozef Florent y
van Houten, Yvonne Maria

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 368 528 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

Composición de ácaros, uso de la misma, método para criar el ácaro depredador fitoseido *Amblyseius Swirskii*, sistema de cría para criar dicho ácaro fitoseido y métodos para el control biológico de plagas en un cultivo.

Esta invención, según un primer aspecto, se refiere a una nueva composición de ácaros.

5 Según un segundo aspecto, la invención se refiere a un nuevo método para la cría de un ácaro depredador *fitoseido*, de la especie *Amblyseius swirskii*.

Según un tercer aspecto, la invención se refiere a un nuevo uso de un ácaro Astigmatid, como huésped facticio, para la cría de un ácaro depredador *fitoseido* de la especie *Amblyseius swirskii*.

10 Según un cuarto y un quinto aspectos, la invención se refiere a un nuevo sistema de cría para la cría del ácaro depredador *fitoseido* de la especie *Amblyseius swirskii*, y el uso de este sistema de cría para el control de las plagas de los cultivos.

Según todavía otros aspectos, la invención se refiere a un método para el control biológico de las plagas en un cultivo, empleando la composición de ácaros según la invención.

15 Los ácaros depredadores fitoseidos (*Phytoseidae*) se utilizan ampliamente para el control biológico de los ácaros arañas y los trips en los cultivos de invernadero. Las especies más importantes de trips en los cultivos de invernadero son el Western Flower Thrips (*Frankliniella occidentalis*) y el Onion Thrips (*Thrips tabaci*). Ambos pueden controlarse con los ácaros depredadores *Amblyseius cucumaris* y *Amblyseius barkeri* (Hansen, LS y Geyti J, 1995; Ramakers PMJ y van Lieburg MJ, 1982; Ramakers PMJ, 1989; Sampson C, 1998; y Jacobson RJ, 1995), e *Iphiseius degenerans* (Ramakers, PMJ y Voet SJP, 1996). En ausencia de depredadores, estas especies son capaces de establecerse y mantenerse en cultivos que les proporcionan un suplemento continuo de polen, tales como los pimientos dulces (*Capsicum annuum L.*). En los cultivos en los que el polen no está disponible libremente, tales como por ejemplo los pepinos y la mayoría de las plantas ornamentales, estas especies no pueden utilizarse, a no ser que se les proporcione alimento de forma artificial. Esto puede hacerse pulverizando polen de plantas en el cultivo.

25 Alternativamente, puede utilizarse un sistema de cría de liberación controlada (como lo describió Sampson, C (1998) o en el Documento GB2393890), para el *Amblyseius cucumeris*. Este sistema de cría de liberación controlada consiste en un saquito con un compartimento que contiene una mezcla de alimento, que consiste en salvado, levadura y germen de trigo; una población del ácaro de grano *Tyrophagus putrescentiae* y una población del ácaro depredador *Amblyseius cucumeris*. El ácaro de grano *Tyrophagus putrescentiae* desarrollará una población activa en la mezcla de alimento, y podrá servir como huésped facticio para la población de ácaros depredadores. Los saquitos se cuelgan en el cultivo mediante un gancho, y liberarán continuamente ácaros depredadores durante un periodo de 4 a 6 semanas.

30 Dado que el *Amblyseius cucumeris* tiene una respuesta numérica bastante débil a la presencia de alimento, tienen que liberarse grandes cantidades de ácaros depredadores sobre el cultivo, para conseguir un control de plagas suficiente. Esto es económicamente posible ya que el *Amblyseius cucumeris* puede criarse económicamente en grandes cantidades en el ácaro de grano *Tyrophagus putrescentiae*, que puede criarse en cantidades suficientes en la mezcla de alimento previamente descrita.

40 Aunque existen ácaros depredadores mucho más eficientes para el control de los trips, con una elevada tasa de depredación y de respuesta numérica, tales como el *Typhlodromalus limonicus* y el *Iphiseius degenerans*, el *Amblyseius cucumeris* es todavía la especie más comúnmente utilizada, ya que puede criarse fácilmente en grandes cantidades.

45 El *Iphiseius degenerans* se cría en masa en las plantas Castor Bean (*Ricinus communis L.*, *Euphorbiaceae*), que proporciona un suplemento continuo de polen sobre el que los ácaros pueden desarrollar grandes poblaciones. Dadas la gran superficie y la elevada inversión necesarias en los invernaderos para cultivar las plantas, el precio de coste del *Iphiseius degenerans* es muy alto comparado con el del *Amblyseius cucumeris*. Debido a este alto precio de coste, los agricultores pueden liberar solo números muy bajos, típicamente 1000-2000 ácaros depredadores por hectárea. De este modo, la aplicación de *Iphiseius degenerans* se limita a pimientos (*Capsicum annuum L.*), donde proporciona el suficiente polen para que los ácaros depredadores puedan desarrollar una población que sea suficiente para el control de plagas. Pueden transcurrir varios meses antes de que la población de *Iphiseius degenerans* tenga la suficiente fuerza en un cultivo para ser capaz de tener un impacto significativo sobre las poblaciones de plagas de trips.

50 Los ácaros arañas de dos manchas (*Tetranychus urticae*), pueden controlarse con éxito en invernaderos y en cultivos al aire libre en todo el mundo, mediante la liberación de ácaros depredadores. Las especies más importantes son el *Phytoseiulus persimilis* (Hussey NW y Scopes NEA, 1985), que es el ácaro más antiguo disponible comercialmente para el control biológico, y el *Neoseiulus californicus* (Wei-Lan Ma y Laing JE, 1973).

Ambos ácaros depredadores se crían en su huésped natural *Tetranychus urticae* sobre plantas de judías (*Phaseolus vulgaris*) en invernaderos.

La literatura científica refiere varios ácaros depredadores que atacan a la mosca blanca (Teich Y, 1966; Swirki E et al., 1967; Nomikou, M et al., 2001). Desafortunadamente, hasta el momento no existen todavía ácaros depredadores disponibles comercialmente para el control biológico de las moscas blancas. Probablemente debido a que, a pesar de la conocida depredación de los ácaros depredadores sobre la mosca blanca, su utilidad como agentes de control biológico aumentador contra la mosca blanca no ha sido reconocida en la técnica. En el control biológico aumentador, los agentes biológicos se liberan en un cultivo para el control de una plaga. Incluso más importante, no existen sistemas de cría en masa económicos, necesarios para permitir la liberación de un gran número de ácaros depredadores en un cultivo, que es de vital importancia para su utilidad como agente de control biológico aumentador, disponibles comercialmente en la técnica, para aquellas especies de ácaros depredadores que podrían ser potencialmente eficaces contra la mosca blanca.

Por el contrario, la mosca blanca se controla mediante la liberación de avispas parásitas tales como la *Encarsia formosa* y el *Eretmocerus eremicus*, contra la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum*, y la avispa parásita *Eretmocerus mundus* contra la Mosca Blanca del tabaco, *Bemisia tabaci*. Además, diversos depredadores se crían en masa y se liberan, tales como por ejemplo, el insecto depredador Mirid *Macrolophus caliginosus* y el coccinélido *Delphastus catalinae*. La cría en masa de todos estos parásitos y depredadores implica la producción en el invernadero de plantas y moscas blancas, lo que implica una considerable inversión.

El control biológico de las moscas blancas y de otras plagas de los cultivos con ácaros depredadores, que pueden criarse de forma económica en grandes cantidades sobre un huésped facticio en un medio de cría, será muy ventajoso, porque dicho sistema de cría utiliza una superficie limitada. Además, dicho sistema de cría del ácaro depredador puede llevarse a cabo en habitaciones con climatización controlada. Como tal, no requiere grandes inversiones en invernaderos y cultivos.

Investigaciones recientes han indicado el potencial del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* como un agente de control biológico muy eficiente en trips (*Thrips tabaci* y *Frankliniella occidentalis*) y en mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*) (Nomikou M, Janssen A, Schraag R y Sabelis MW, 2001; Messelink G y Steenpaal S, 2003; Messelink G, 2004; Messelink G y Steenpaal S, 2004; Bolkmans K y Moerman M, 2004; Messelink G y Pijnakker J, 2004). El *Amblyseius swirskii* ha demostrado tener una respuesta numérica muy importante en presencia de plagas y polen de plantas: Esto significa que, comparado con el *Amblyseius cucumeris*, tiene que liberarse un número de ácaros mucho menor para adquirir un buen control biológico. En un ensayo, la liberación de 1 *Amblyseius swirskii* por hoja sobre plantas de pimiento dulce, daba como resultado el mismo nivel de control del trips Western Flower, que la liberación de 30 *Amblyseius cucumeris* por hoja (Bolkmans K y Moerman M, 2004).

La cría de *Amblyseius swirskii* se ha descrito solamente en la técnica utilizando polen (Messelink G y Pijnakker J, 2004), huevos del lepidóptero *Corcyra cephalonica* o *Ephestia kuehniella* (Romeih AHM, et al., 2004).

La cría con polen necesita o bien grandes áreas de invernadero para la producción de plantas como las plantas de judías Castor (*Ricinus communis*) para obtener suficiente polen, o bien la recolección de polen de plantas adecuadas, tales como el Cattail (*Typha spp.*) en el exterior. La recolección de polen de plantas en el exterior requiere un trabajo intensivo y solo pueden recolectarse cantidades limitadas. El polen de plantas recolectado por las abejas no es adecuado para criar ácaros depredadores.

La cría en huevos de lepidópteros requiere grandes inversiones para la producción de los huevos, y por lo tanto es muy cara.

Debido a la escasez de sustancias de alimento disponibles para el *Amblyseius swirskii*, este ácaro depredador no está disponible en grandes cantidades en el mercado. Así, fuentes de alimento alternativas que permitieran la cría en masa económica de *Amblyseius swirskii*, serían beneficiosas para utilizar como agente de control biológico aumentador contra diversas plagas de los cultivos.

Se ha encontrado que el *Amblyseius swirskii* puede criarse en una población huésped facticia que comprenda al menos una especie de ácaros Astigmatid.

Así, según el primer aspecto, la invención se refiere a una composición de ácaros que comprende una población de cría de la especie *Amblyseius swirskii* de ácaros depredadores fitoseidos (*Phytoseiid*); una población huésped facticia que comprende al menos una especie de ácaros *Astigmatid*; seleccionados de las familias de *Pyroglyphidae* o *Glycyphagidae*, así como un vehículo para los individuos de dichas poblaciones;

donde el ácaro *Astigmatid* se selecciona de la familia de los *Carpoglyphidae*, tales como de los géneros *Carpoglyphus*, por ejemplo el *Carpoglyphus lactis*.

El *Amblyseius swirskii* de Athias-Henriot, 1962 (Chant DA y McMurtry JA, 2004), (= *Typhlodromips swirskii* (Athias-Henriot), 1962), (de Morses GJ et al., 2004), puede aislarse de las plantas que son sus huéspedes naturales, como lo describieron Swirski, E et al., 1967 y Athias-Henriot, C, 1962.

5 Los ácaros *Astigmatid* pueden aislarse de sus hábitat naturales como lo describió Hughes AM, 1977, y pueden mantenerse y cultivarse como lo describieron Parkinson CL (1992) y Solomon ME y Cunnington AM (1963).

10 Una especie de huésped facticio es una especie que habita en un hábitat natural diferente al de las especies de ácaros depredadores fitoseidos, pero sin embargo, una o más etapas de la vida del huésped facticio son víctimas adecuadas para al menos una etapa de la vida de los ácaros depredadores fitoseidos. Más importante, el ácaro depredador fitoseido tiene la capacidad de desarrollarse y reproducirse cuando se alimentan con una dieta del huésped facticio, de tal forma que el número de individuos en la población de cría puede crecer.

15 El hábitat natural del *Amblyseius swirskii* se encuentra en plantas en las que ataca a organismos de una plaga (insectos y ácaros). Los ácaros *Astigmatid* se encuentran generalmente como plagas en productos alimentarios almacenados, tales como granos y productos de granos, por ejemplo harina, salvado o frutos secos o en otras áreas domésticas.

Así, la composición según la invención proporciona una nueva asociación de ácaros, que no ocurre naturalmente, ya que el ácaro depredador fitoseido *Amblyseius swirskii*, vive en un hábitat diferente que los ácaros *Astigmatid*.

20 La composición según la invención no solo es adecuado para la cría en masa de *Amblyseius swirskii*. Como también comprende las etapas de vida móvil de ataque del *Amblyseius swirskii*, o las etapas de vida que pueden desarrollarse en estas etapas de vida móvil, también puede utilizarse como un agente de protección biológica del cultivo.

25 La composición comprende un vehículo para los individuos de las poblaciones. El vehículo puede ser cualquier material sólido que sea adecuado para proporcionar una superficie que sirva de vehículo para los individuos. Preferiblemente, el vehículo proporciona un medio poroso, que permita el intercambio de los gases y calor metabólicos producidos por las poblaciones de ácaros. Ejemplos de vehículos adecuados son materiales de plantas, tales como salvado de trigo, cáscara de trigo sarraceno, cáscara de arroz, aserrín, sémola de carozo de maíz, etc.

30 Es más preferido todavía, si se añade a la composición una sustancia de alimento adecuada para la población de huésped facticio. Alternativamente, el vehículo en sí mismo puede comprender una sustancia de alimento adecuada. Una sustancia de alimento adecuada puede ser similar a la descrita por Parkinson CL, 1992; Solomon ME y Cunnington AM, 1963; Chmielewski W 1971a; Chmielewski W, 1971b o por el Documento GB2393890.

El huésped facticio comprende al menos una especie de ácaro seleccionado de:

35 i) la familia de los *Pyroglyphidae*, tales como del género *Dematophagoides*, p. ej. *Dematophagoides pteronysinus*, *Dematophagoides farinae*; del género *Euroglyphus* p. ej. *Euroglyphus longior*, *Euroglyphus maynei*; del género *Pyroglyphus* p. ej. *Pyroglyphus africanus*;

ii) *Glycyphagidae* tales como del género *Glycyphagus* p. ej. *Glycyphagus destructor*, *Glycyphagus domesticus*; del género *Lepidoglyphus* p. ej. *Lepidoglyphus destructor*.

40 Pueden observarse diferencias de aceptación de un huésped facticio entre diferentes cepas de *Amblyseius swirskii*. Además, podría ser posible obtener una cepa que se adapte a un huésped facticio específico mediante cruces selectivos.

En esta especificación, el término cría debe entenderse como aquel que incluye la propagación y el aumento de una población por medio de la reproducción sexual.

45 Una población de cría puede comprender adultos de ambos sexos sexualmente maduros, y/o individuos de ambos sexos de otras etapas de vida, por ejemplo huevos y/o ninfas, que pueden madurar para convertirse en adultos maduros sexualmente. Alternativamente, la población de cría puede comprender una o más hembras fertilizadas. En esencia, la población de cría es capaz de aumentar el número de sus individuos mediante la reproducción sexual.

50 Preferiblemente, la población de huésped facticio es una población de cría, como se ha definido previamente, de tal forma que puede sostenerse o incluso desarrollarse a sí misma hasta un cierto grado. Si el huésped facticio se proporciona como una población de cría, también se proporciona preferiblemente una sustancia de alimento para el huésped facticio. La sustancia de alimento puede ser similar a una sustancia de alimento como

la descrita por Solomon ME y Cunnington AM, 1963; Parkinson CL, 1992; Ramakers PMJ y van Lieburg MJ, 1982; Documento GB2393890.

En la composición, el número de individuos de ácaros depredadores de la especie fitoseido, en relación con el número de individuos del huésped facticio puede estar desde alrededor de 1000:1 hasta 1:20, tal como alrededor de 100:1 a 1:20, por ejemplo 1:1 a 1:10, preferiblemente alrededor de 1:4, 1:5 ó 1:7.

Los números relativos pueden depender de la intención específica de uso de la composición, y/o de la etapa de desarrollo de la población de ácaros fitoseidos en el huésped facticio. En general, se prefieren las composiciones en las que los individuos del huésped facticio están presentes en exceso, respecto a los individuos del ácaro fitoseido, para criar la especie de ácaros fitoseidos, de tal forma que se proporciona suficiente alimento a los ácaros fitoseidos. Sin embargo, mientras la población de ácaros fitoseidos aumentará alimentándose del huésped facticio, el número relativo de individuos de la especie de ácaros fitoseidos aumentará.

Puede fabricarse una composición que comprende un número relativamente alto de ácaros depredadores fitoseidos, a partir de una composición que comprende un número relativamente menor, y permitiendo que la población de cría de los ácaros depredadores fitoseidos se desarrolle alimentándose del huésped facticio. Alternativamente, puede fabricarse una composición que comprende un número relativamente menor del ácaro depredador fitoseido, mezclando una composición que comprende un número relativamente mayor con una composición que comprende un número relativamente menor, incluyendo una composición que comprende solamente el huésped facticio, opcionalmente en combinación con el vehículo y/o una sustancia de alimento adecuada para el huésped facticio.

Según un aspecto más, la presente invención se refiere a un método para criar la especie de ácaro depredador fitoseido *Amblyseius swirskii*. El método comprende proporcionar una composición según la invención, permitiendo a los individuos de dicha especie de ácaros depredadores alimentarse con los individuos de dicha población de huésped facticio.

Para un óptimo desarrollo del ácaro depredador fitoseido, la composición se mantiene, por ejemplo a 18-35°C, mas preferiblemente a 20-25°C, y lo más preferiblemente a 22-25°C. Los intervalos de humedad relativa adecuada están entre 75-95%, preferiblemente 80-90%. Estos intervalos de temperatura y humedad relativa son en general también adecuados para mantener la especie del huésped facticio.

Es preferible que la composición comprenda un vehículo, adecuado para proporcionar un medio poroso, y una sustancia de alimento para la especie del huésped facticio, y que la especie del huésped facticio se mantenga como un cultivo tridimensional sobre el vehículo. En dicho cultivo tridimensional, los miembros de la especie del huésped facticio están libres para moverse en tres dimensiones. De esta forma, pueden infectar un volumen mayor del vehículo, y utilizar la sustancia de alimento más óptimamente. Considerando el tamaño de las etapas móviles del *Amblyseius swirskii* en relación con los individuos del huésped facticio, este organismo en general también infectará el volumen total del vehículo cuando se alimenta del huésped facticio. Preferiblemente, el cultivo tridimensional se obtiene proporcionando el vehículo en una capa tridimensional, es decir una capa que tenga tres dimensiones, de las cuales dos dimensiones son mayores que la otra. Un ejemplo es una capa horizontal con una longitud y una anchura en el orden de metros, y un cierto grosor en el orden de centímetros. Se prefiere una capa tridimensional porque permitirá el suficiente intercambio de calor y gases metabólicos y proporcionará una mayor producción de volumen, comparado con una capa bidimensional.

Según otro aspecto más de la invención, se pretende el uso de un ácaro *Astigmatid*, como huésped facticio, para criar el ácaro depredador fitoseido *Amblyseius swirskii*. El ácaro *Astigmatid* se selecciona entre:

i) *Pyroglyphidae*, tales como del género *Dematophagoides*, p. ej. *Dematophagoides pteronysinus*, *Dematophagoides farinae*; del género *Euroglyphus* p. ej. *Euroglyphus longior*, *Euroglyphus maynei*; del género *Pyroglyphus* p. ej. *Pyroglyphus africanus*;

ii) *Glyciphagidae* tales como del género *Glyciphagus* p. ej. *Glyciphagus destructor*, *Glyciphagus domesticus*; del género *Lepidoglyphus* p. ej. *Lepidoglyphus destructor*.

Según otro aspecto más, la invención se refiere a un sistema de cría para criar el ácaro depredador fitoseido *Amblyseius swirskii*.

El sistema de cría comprende un contenedor que contiene la composición según la invención. El contenedor puede ser de cualquier tipo que sea adecuado para contener dentro individuos de ambas poblaciones. El sistema de cría puede comprender medios que faciliten el intercambio de gases y calor metabólicos entre su interior y su exterior tal como agujeros de ventilación. Dichos agujeros de ventilación no deben permitir el escape de individuos de las poblaciones del interior del contenedor. Esto puede conseguirse cubriendo los agujeros de ventilación, por ejemplo, con una red.

5 El sistema de cría puede ser adecuado para la cría en masa de las especies de ácaros fitoseidos. Alternativamente, el sistema de cría puede también usarse para liberar el ácaro depredador fitoseido en un cultivo. En este caso, es preferible que el contenedor pueda hacerse adecuado para liberar las etapas móviles del ácaro depredador fitoseido en un determinado momento. Esto puede conseguirse proporcionando una apertura cerrada en el contenedor que pueda abrirse. Alternativamente, o en combinación con ello, puede proporcionarse una apertura liberadora relativamente pequeña en el contenedor, de tal forma que el número de etapas móviles de fitoseidos que se liberan del contenedor en un intervalo de tiempo dado esté restringido. De esta forma, el sistema de cría puede funcionar de forma similar a los sistemas de liberación lenta o liberación sostenida descritos por Sampson C, 1998 y por el Documento GB2393890.

10 En dicho sistema de cría para liberar el ácaro depredador fitoseido en un cultivo, el contenedor está preferiblemente dimensionado de tal forma que pueda colgarse en el cultivo o situarse en la base del cultivo. Para colgar en el cultivo, el contenedor puede proporcionarse con mecanismos para colgar, tales como un cordón o un gancho.

15 Según otro aspecto más, la invención pretende el uso de la composición o del sistema de cría para controlar las plagas de los cultivos en un cultivo comercial.

La plaga puede seleccionarse de moscas blancas, tales como *Trialeurodes vaporariorum* o *Bemisia tabaci*; trips, tales como *Thrips tabaci* o *Frankliniella spp.*, tales como la *Frankliniella occidentalis*, ácaros araña tales como *Tetranychus urticae*, ácaros tarsonemidos tales como *Polyphagotarsonemus latus*. El ácaro depredador fitoseido *Amblyseius swirskii* ha demostrado una buena eficacia para controlar estas plagas.

20 El cultivo puede seleccionarse de, pero no está restringido a (invernaderos) cultivos vegetales tales como pimientos (*Capsicum annum*), berenjenas (*Solanum melogena*), cucurbitáceas (*Cucurbitaceae*) tales como pepinos (*Cucumis sativa*), melones (*Cucumis melo*), sandías (*Citrullus lanatus*); frutas blandas (tales como fresas (*Fragaria x ananassa*), frambuesas (*Rubus ideaus*), (invernaderos) cultivos ornamentales (tales como rosas, gerberas, crisantemos), o cultivos de árboles tales como *Citrus spp.*

25 La invención además se refiere a un método para el control biológico de plagas en un cultivo, que comprende proporcionar una composición según la invención a dicho cultivo.

La plaga puede seleccionarse de forma similar al uso según la invención.

30 En el método según la invención, la composición puede proporcionarse aplicando una cantidad de dicha composición en la vecindad, tal como sobre o en la base de un número de plantas del cultivo. La composición puede proporcionarse a la planta del cultivo, simplemente esparciéndola sobre la planta del cultivo, o en la base de la planta del cultivo, como es práctica común para emplear composiciones de ácaros depredadores para un control biológico de plagas aumentador. La cantidad de composición que puede proporcionarse a cada planta de cultivo individual esparciéndola, está en el intervalo entre 1-20 ml, tal como 1-10 ml, preferiblemente 2-5 ml.

35 Alternativamente, la composición puede proporcionarse a un número de plantas del cultivo mediante el sistema de cría según la invención, que es adecuado para liberar ácaros depredadores fitoseidos en un cultivo. El sistema de cría puede colocarse en la vecindad, tal como en el interior o en la base, de un número de plantas del cultivo.

40 En el método para el control biológico de plagas según la invención, puede no ser necesario proporcionar la composición a todas las plantas del cultivo. Ya que los cultivos comerciales están normalmente cultivados densamente. Los ácaros depredadores fitoseidos pueden esparcirse desde una planta del cultivo a otra. El número de plantas del cultivo a las que debería proporcionarse la composición según la invención, para proporcionar suficiente protección al cultivo, puede depender de las circunstancias específicas y puede determinarse fácilmente por una persona experta, teniendo en cuenta su experiencia en el campo. Generalmente el número de ácaros depredadores fitoseidos liberados por hectárea es más determinante. Este número puede estar en el intervalo entre 45 1000-3 millones por hectárea, típicamente 250.000 – 1 millón ó 250.000 – 500.000.

En otra realización preferida más del método para el control biológico de plagas según la invención, el cultivo se selecciona como se describió en relación al uso de la composición.

Los siguientes ejemplos, que no están relacionados con la invención, ilustrarán la cría de ácaros fitoseidos en cultivos facticios.

50 Ejemplo 1

Cría en masa del ácaro Astigmatid *Carpoglyphus lactis*

El *Carpoglyphus lactis* se crió en masa en un medio que contenía levadura de pan (Chmielewski W, 1971(a); Chmielewski W, 1971(b)).

El cultivo se mantuvo en contenedores ventilados (por ejemplo cubetas con suficientes agujeros de ventilación de un calibre de 47 micras, para prevenir que los ácaros se escapen), a una temperatura entre 22°C y 25°C, y a una humedad relativa del 85% al 90%. Puede conseguirse la cría en masa exitosa añadiendo medio fresco al menos una vez por semana. La cantidad depende del número de ácaros en el medio, pero típicamente se añaden entre el 100 y el 300% de medio del volumen original del cultivo. El grosor de la capa de cría puede ser de 1 a 10 cm, pero no debe ser demasiado gruesa, para asegurar el intercambio óptimo de gases metabólicos, tales como dióxido de carbono y oxígeno, y el calor metabólico. Se alcanzaron porcentajes de peso de biomasa de ácaros respecto a medio de entre 20% y 30%, cuando el *Carpoglyphus lactis* se crió en este medio. Típicamente la población aumentará de 2 a 4 meses cada semana.

10 Ejemplo 2

Cría en masa de *Amblyseius swirskii* sobre *Carpoglyphus lactis*

El *Amblyseius swirskii* se cría en contenedores ventilados (por ejemplo cubetas con suficientes agujeros de ventilación para asegurar un óptimo intercambio de gases y calor metabólicos, con calibre de 47 micras para prevenir que los ácaros se escapen), con una capa de 5 a 25 cm de cáscara de trigo sarraceno como vehículo.

15 La capa vehículo no debería ser demasiado gruesa, para asegurar un óptimo intercambio de gases metabólicos tales como dióxido de carbono y oxígeno, y de calor metabólico. Al menos una vez a la semana se añade una población de cría de *Carpoglyphus lactis* con un porcentaje de peso de biomasa de ácaros a medio de 15% a 30%.

20 La cantidad de *Carpoglyphus lactis* que debe añadirse se calcula teniendo en cuenta el número de ácaros depredadores fitoseidos y de *Carpoglyphus lactis* presentes en el contenedor de cría. Óptimamente después de añadir *Carpoglyphus lactis* frescos, la relación de depredadores a alimento debería estar entre 1:7 y 1:12. El cultivo se mantiene a una temperatura de entre 22°C y 25°C, a una humedad relativa de 85% a 90% y a un nivel de CO₂ máximo de 750 ppm en el contenedor de cría. De esta forma, la población de *Amblyseius swirskii* puede doblarse o triplicarse cada semana. Típicamente, pueden alcanzarse densidades de 100 a 500 ácaros depredadores por gramo de sustrato de cría.

25 Ejemplo 3

Test de oviposición de *Amblyseius swirskii* en estadios de vida juveniles y adultos de *Carpoglyphus lactis*

30 El objetivo de este experimento es investigar si el *Amblyseius swirskii* tiene una preferencia por los estadios juveniles (huevos, larvas y ninfas) del *Carpoglyphus lactis*, o si también puede alimentarse de los estadios adultos de este huésped facticio. Para ello, se prepararon diferentes sistemas de cría de *Amblyseius swirskii* (algunos de ellos alimentados con estadios juveniles de *Carpoglyphus lactis* y otros alimentados con adultos de *Carpoglyphus lactis*). Las diferencias entre el número medio de huevos puestos por las hembras de *Amblyseius swirskii* por día en el caso de que la fuente de alimento sean estadios adultos de *Carpoglyphus lactis* se compara con el caso en el que la fuente de alimento sean estadios juveniles de *Carpoglyphus lactis*.

35 MATERIAL Y MÉTODOS

40 Al comienzo del experimento, se tomaron adultos de *Amblyseius swirskii* de un cultivo en masa de *Amblyseius swirskii* que había comenzado unas cuantas semanas antes. Se seleccionaron 30 hembras adultas jóvenes y 12 machos de este cultivo en masa y se transfirieron a 6 contenedores de cría recién preparados. En cada uno se colocaron 5 hembras y 2 machos de *Amblyseius swirskii*. En tres de ellos, como fuente de alimento se colocó una amplia cantidad de estadios juveniles de *Carpoglyphus lactis*. Los tres cultivos de ensayo restantes se alimentaron con adultos de *Carpoglyphus lactis*.

45 Una vez que los cultivos de ensayo se prepararon, se colocaron en una habitación climatizada, bajo condiciones controladas de temperatura (25°C) y humedad (75%). Después de tres o cuatro días se recogieron. Se prepararon seis nuevos contenedores, similares a los previos, para transferir los mismos 5 hembras y 2 machos utilizados previamente. Se añadieron amplias cantidades de estadios juveniles o adultos de *Carpoglyphus lactis* como fuente de alimento a cada cultivo de ensayo, como en la etapa anterior. Después de transferir los machos y las hembras, se contó el número de huevos en los contenedores de cría desde los cuales se habían transferido.

50 Los viejos sistemas de cría se conservaron en la habitación climatizada durante dos o tres días, para un segundo conteo, para detectar algunas posibles crías escondidas, después de lo cual se destruyeron. De forma similar que con los sistemas de cría viejos, los nuevos también se mantuvieron para repetir el mismo procedimiento. Cada día, se verificaba la cantidad residual de *Carpoglyphus lactis* en cada contenedor de cría. Cuando era necesario, se añadía una cantidad suficiente.

Cada dos o tres días se obtuvieron datos, mediante la evaluación del número de crías de ambos, el nuevo sistema de cría (primer conteo) y el viejo sistema de cría (segundo conteo). Teniendo en cuenta el número de

hembras y la cantidad total de crías que se encontró en cada contenedor de cría, se obtuvo el número medio de huevos puestos por hembra por día.

RESULTADOS

Estadios adultos de *Carpoglyphus lactis* como fuente de alimento

5 Cuando se compara la evolución del número de huevos puestos por hembra durante el tiempo total del experimento (realizando una medida cada 2-3 días), las medias estaban en el intervalo de 1,27 a 2,07 huevos / hembra / día.

10 Para el periodo completo, la media general es de 1,80 huevos por hembra por día. La cantidad total de huevos puestos por hembra es de alrededor de 29 durante un periodo de 16 días. Comparando el número medio de huevos puestos por hembra por día para el primer, el segundo y el tercer contenedor de cría independientes, éste era de 1,84, 1,72 y 1,85 respectivamente. Los datos experimentales se presentan en la Tabla 1, más adelante.

Tabla 1. Fuente de alimento: adultos de *Carpoglyphus lactis*. Datos del número medio de huevos puestos por las hembras de *Amblyseius swirskii* por día, para 3 sistemas de cría independientes y para el experimento global.

| Experimento | Día | Hembras | Crías totales | Huevos/día/ hembra | Media de huevos/día/hembra |
|-------------|---------|---------|---------------|--------------------|----------------------------|
| 1 | 10/11 | 5 | 15 | 1,50 | 1,84 |
| | 15/11 | 5 | 24 | 1,60 | |
| | 17/11 | 5 | 17 | 1,70 | |
| | 19/11 | 5 | 23 | 2,30 | |
| | 22/11 | 5 | 30 | 2,00 | |
| | 24/11 | 5 | 17 | 1,70 | |
| | 26/11 | 5 | 21 | 2,10 | |
| 2 | 10/11 | 5 | 10 | 1,00 | 1,72 |
| | 15/11 | 5 | 31 | 2,07 | |
| | 17/11 | 5 | 20 | 2,00 | |
| | 19/11 | 5 | 21 | 2,10 | |
| | 22/11 | 5 | 31 | 2,07 | |
| | 24/11 | 5 | 13 | 1,30 | |
| | 26/11 | 5 | 15 | 1,50 | |
| 3 | 10/11 | 5 | 13 | 1,30 | 1,85 |
| | 15/11 | 5 | 34 | 2,27 | |
| | 17/11 | 5 | 23 | 2,30 | |
| | 19/11 | 5 | 18 | 1,80 | |
| | 22/11 | 5 | 25 | 1,67 | |
| | 24/11 | 5 | 19 | 2,38 | |
| | 26/11 | 5 | 10 | 1,25 | |
| Día | Periodo | Hembras | Crías | Huevos/día/hembra | Media de huevos/día/hembra |

| | | | | | |
|-------|------------|----|----|------|------|
| 10/11 | 0-2 días | 15 | 38 | 1,27 | 1,80 |
| 15/11 | 3-5 días | 15 | 89 | 1,98 | |
| 17/11 | 6-7 días | 15 | 60 | 2,00 | |
| 19/11 | 8-9 días | 15 | 62 | 2,07 | |
| 22/11 | 10-12 días | 15 | 86 | 1,91 | |
| 24/11 | 13-14 días | 14 | 49 | 1,75 | |
| 26/11 | 15-16 días | 14 | 46 | 1,64 | |

Estadios juveniles de *Carpoglyphus lactis* como fuente de alimento

5 Cuando se comparó la evolución del número de huevos puestos por hembra durante el experimento completo (realizando una medida cada 2-3 días), se encontró que la media estaba en el intervalo de 1,43 a 2,07 huevos / hembra / día.

10 Para el periodo completo, la media es de 1,84 huevos por hembra por día. La cantidad total de huevos puestos por hembra es de alrededor de 33 durante un periodo de 18 días. Comparando el número medio de huevos puestos por hembra por día entre los tres contenedores de cría independientes, las medias para el primer, segundo y tercer sistemas de cría es de 1,72, 1,89 y 1,81 respectivamente. Los resultados se muestran en la tabla 2, más adelante

Tabla 2. Fuente de alimento: estadios juveniles de *Carpoglyphus lactis*. Datos del número medio de huevos puestos por las hembras de *Amblyseius swirskii* por día, para los 3 sistemas de cría independientes y para el experimento global.

| Experimento | Día | Hembras | Crías totales | Huevos/día/ hembra | Media de huevos/día/hembra |
|-------------|-------|---------|---------------|--------------------|----------------------------|
| 1 | 10/11 | 5 | 18 | 1,80 | 1,72 |
| | 12/11 | 5 | 21 | 2,10 | |
| | 15/11 | 5 | 31 | 2,07 | |
| | 17/11 | 5 | 17 | 1,70 | |
| | 19/11 | 5 | 16 | 1,60 | |
| | 22/11 | 5 | 33 | 2,20 | |
| | 24/11 | 4 | 10 | 1,25 | |
| 2 | 26/11 | 4 | 8 | 1,00 | 1,89 |
| | 10/11 | 6 | 15 | 1,25 | |
| | 12/11 | 6 | 24 | 2,00 | |
| | 15/11 | 6 | 31 | 1,72 | |
| | 17/11 | 6 | 25 | 2,08 | |
| | 19/11 | 6 | 26 | 2,17 | |
| | 22/11 | 6 | 36 | 2,00 | |
| 24/11 | 6 | 25 | 2,08 | | |

| | | | | | |
|-------|------------|---------|-------|-------------------|----------------------------|
| | 26/11 | 6 | 22 | 1,83 | |
| 3 | 10/11 | 5 | 20 | 2,00 | 1,81 |
| | 12/11 | 5 | 21 | 2,10 | |
| | 15/11 | 5 | 26 | 1,73 | |
| | 17/11 | 5 | 21 | 2,10 | |
| | 19/11 | 4 | 17 | 1,70 | |
| | 22/11 | 4 | 24 | 2,00 | |
| | 24/11 | 4 | 13 | 1,63 | |
| | 26/11 | 4 | 10 | 1,25 | |
| Día | Periodo | Hembras | Crías | Huevos/día/hembra | Media de huevos/día/hembra |
| 10/11 | 0-2 días | 16 | 53 | 1,66 | 1,84 |
| 12/11 | 3-4 días | 16 | 66 | 2,06 | |
| 15/11 | 5-7 días | 16 | 88 | 1,83 | |
| 17/11 | 8-9 días | 16 | 63 | 1,97 | |
| 19/11 | 10-11 días | 15 | 59 | 1,97 | |
| 22/11 | 12-14 días | 15 | 93 | 2,07 | |
| 24/11 | 15-16 días | 14 | 48 | 1,71 | |
| 26/11 | 17-18 días | 14 | 40 | 1,43 | |

Los resultados muestran que el *Amblyseius swirskii* puede reproducirse tanto en estadios juveniles como adultos de *Carpoglyphus lactis*.

Ejemplo 4.

5 Oviposición de *Amblyseius swirskii* sobre *Tyrophagus putrescentiae*

Con el mismo diseño experimental general que se describió en el ejemplo 3, se determinó el número medio de huevos puestos por las hembras de *Amblyseius swirskii* cuando se utiliza *Tyrophagus putrescentiae* como fuente de alimento.

10 En este experimento, sin embargo, no se realizaron determinaciones discriminatorias para los estadios juveniles y adultos del huésped facticio. En vez de esto, se añadieron individuos de la población de *Tyrophagus putrescentiae* no selectivamente.

RESULTADOS

Cuando se compara la evolución del número de huevos puestos por hembra durante el experimento total (realizando una medida cada 2-3 días), la media está en el intervalo entre 0,84 y 1,60 huevos / hembra / día.

15 Para el periodo completo, la media final es de 1,23 huevos por hembra por día. La cantidad total de huevos puestos por hembra es de alrededor de 20 sobre un periodo de 17 días. Comparando el número medio de huevos puestos por hembra por día para los tres contenedores de cría independientes, la media para el primer, segundo y tercer contenedores de cría es de 1,17, 1,28 y 1,23, respectivamente. Los datos se presentan en la tabla 3, más adelante.

Tabla 3. Datos del número medio de huevos puestos por hembra por día para los tres sistemas de cría independientes y para el experimento global

| Experimento | Día | Hembras | Crías totales | Huevos/día/ hembra | Media de huevos/día/hembra |
|-------------|------------|---------|---------------|--------------------|----------------------------|
| 1 | 15/11 | 5 | 6 | 4,0 | 1,17 |
| | 17/11 | 5 | 9 | 9,0 | |
| | 19/11 | 5 | 15 | 1,50 | |
| | 22/11 | 5 | 24 | 1,60 | |
| | 24/11 | 5 | 15 | 1,50 | |
| | 26/11 | 5 | 12 | 1,20 | |
| | 29/11 | 5 | 16 | 1,07 | |
| 2 | 15/11 | 5 | 20 | 1,33 | 1,28 |
| | 17/11 | 5 | 8 | 0,80 | |
| | 19/11 | 5 | 14 | 1,40 | |
| | 22/11 | 5 | 25 | 1,67 | |
| | 24/11 | 5 | 16 | 1,60 | |
| | 26/11 | 5 | 13 | 1,30 | |
| | 29/11 | 5 | 13 | 0,87 | |
| 3 | 15/11 | 5 | 15 | 1,00 | 1,23 |
| | 17/11 | 5 | 11 | 1,10 | |
| | 19/11 | 5 | 16 | 1,60 | |
| | 22/11 | 5 | 23 | 1,53 | |
| | 24/11 | 5 | 14 | 1,40 | |
| | 26/11 | 5 | 14 | 1,40 | |
| | 29/11 | 5 | 9 | 0,60 | |
| Día | Periodo | Hembras | Crías | Huevos/día/hembra | Media de huevos/día/hembra |
| 15/11 | 0-3 días | 15 | 41 | 0,91 | 1,23 |
| 17/11 | 4-5 días | 15 | 28 | 0,93 | |
| 19/11 | 6-7 días | 15 | 45 | 1,50 | |
| 22/11 | 8-10 días | 15 | 72 | 1,60 | |
| 24/11 | 11-12 días | 15 | 45 | 1,50 | |
| 26/11 | 13-14 días | 15 | 39 | 1,30 | |
| 29/11 | 15-17 días | 15 | 38 | 0,84 | |

Los resultados muestran que el *Amblyseius swirskii* puede reproducirse sobre el *Tyrophagus putrescentiae*.

Referencias

- Athias-Henriot, C (1962). *Amblyseius swirskii*, un nouveau phytoseiide voisin d'*A. andersoni* (Acariens anactinotriches). *Annales de l'Ecole Nationale d'Agriculture d'Alger, Algeria*, 3, 1-7
- 5 Beglyvarov et al., 1990. Flour mite for mass breeding of phytoseiids, *Zaschita-Rastenii*, n° 10, pag 25.
- Bennison JA and Jacobsen R, 1991. Integrated control of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in UK cucumber crops - evaluation of a controlled release system of introducing *Amblyseius cucumeris*, *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent*, 56/2a, pag. 251-255.
- 25 Bolckmans K & Moerman M, 2004. Nieve roofmijt verandert bestrijding in páprika. *Groenten & Fruit* 41: 24-25
- 10 Castagnoli M, 1989. Biologia e prospettive di allevamento massale di *Amblyseius cucumeris* (Oud.) (Acarina: Pyroglyphidae) com preda.
- Castagnoli M and Simoni S, 1999. Effect of long-term feeding history on functional and numerical response of *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae), *Experimental & Applied Acarology*, 23, pag 217-234.
- 15 Castagnoli M, Simoni S, Biliotti N, 1999. Mass-rearing of *Amblyseius californicus* on two alternative food source – In: J. Bruin, LPS, van der Geest and MW Sabelis (eds), *Ecology and Evolution of the Acari*, Kluwer Acad, Publ., Dordrecht, The Netherlands, pag. 425-431.
- Chant DA, and JA MacMurtry, 2004. A review of the subfamily Amblyseiinae Muma (Acari: Phytoseiidae): Part III. The tribe Amblyseiini wainstein, subtribe Amblyseiina N subtribe. *Internat. J Acarol*, vol 30, N^{er} 3, pages 171-228.
- 20 Chmielewski W, 1971(a), Wyniki badan morfologicznych, biologicznych i ekologicznych nad roztoczkiem suszowym *Carpoglyphus lactis* (L.) (The results of investigations on the morphology, biology and ecology of the dried-fruit mite, *Carpoglyphus lactis* (L.)), *Prace-Naukowe-Instytutu-Ochrony-Roslin*, 1971, publ 1972, 13: 1, 87-106.
- De Moraes GJ, McMurtry JA, Denmark HA & Campos CB, 2004. A revised catalog of the mite family Phytoseiidae. *Magnolia Press Auckland New Zealand* 494 pag.
- 25 Chmielewski W, 1971(b) Morfologia, biologia i ekologia *Carpoglyphus lactis* (L., 1758) (Glycophagidae, Acarina) (The morphology, biology and ecology of *Carpoglyphus lactis* (L., 1758) (Glycophagidae, Acarina)), *Prace-Naukowe-Instytutu –Ochrony-Roslin*. 1971, publ. 1972, 13: 2, 63-166.
- Hansen, LS and Geyti, J., 1985 Possibilities and limitations of the use of *Amblyseius McKenzii* Sch & Pr. For biological control of thrips (*Thrips tabaci* Lind.). On glasshouse corps of cucumber, Department of Zoology, Danish Research Centre for Plant Protection, Lyngby, Denmark, pages. 145-150.
- 30 Hughes, AM., 1977. The mites of stored food and houses. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Technical Bulletin N^{er} 9: 400 pag.
- Hussey, NW and NEA Scopes, 1985. *Biological Pest Control: the Glasshouse Experience*. Poole, UK.: Blandford Press (Ithaca, NY.: Cornell University Press)
- 35 Jacobsen, RJ., 1995. Integrated pest management in cucumbers – prevention of establishment of *Frankliniella occidentalis* (Pergande), *Med Fac Landbouww. Univ. Gent*, 60/3a, pages 857-863.
- Karg et al., 1987, Advantages of oligophagous predatory mites for biological control, *Institute of Plant Protection Klenmachnow*, pages. 66-73.
- 40 Karg et al., 1989. Forstschritte bei der Anwendung von Raubmilben zur biologischen Schädlingsbekämpfung in Gewächshäusern, *Gartenbau*, 36, pag. 44-46.
- Karg, W., 1989. Die ökologische Differenzierung der Faubmilbarten der Überfamilie Phytoseiidea KARG (Acarina, Parasitiformes), *Zool Jb Syst* 116, pages 31-46.
- Messelink, G & Steenpaal, S., 2003 Nieuwe roofmijten tagen trips in kokomber, *Groenten & Fruit* 43: 34-35.
- Messelink, G., 2004. Nieuwe roofmijt wint met overmacht in kokomber. *Groenten & Fruit* 35: 22-23
- 45 Messelink, G & Pijnakker, J., 2004. Roofmijten bestrijden wittevlieg. *Vakblad voor de Bloemisterij* 43: 62.
- Messelink, G & Steenpaal, S., 2004. Roofmijt nu ook kaswittevlieg de bass. *Groenten & Fruit* 45: 26-27.

- McMurtry, JA and Croft B A., 1997. Life-styles of phytoseiid mites and their role in biological control. Annual Review of Entomology, Vol. 42: 291-321.
- Nomikou, M., Janssen, A., Schraag, R. and Sabelis, M.W., 2001. Phytoseiid predators as biological control agents for Bemisia tabaci. Exp. Appl. Acarol. 25: 270-290.
- 5 Parkinson, CL., 1992. "Culturing free-living astigmatid mites." Arachnida: Proceedings of a one day symposium on spiders and their allies held on Saturday 21st November 1987 at the Zoological Society of London, eds. Cooper, JE., Pearce-Kelly, P, Williams, DL., pags. 62-70.
- 10 Ramakers, PMJ and Van Lieburg, MJ., 1982. Start of commercial production and introduction of Amblyseius mckenzei Sch, & Pr. (Acarina: Phytoseiidae) for the control of Thrips tabaci Lind. (Thysanoptera: Thripidae) in glasshouses, Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 47/2, pags. 541-545.
- Ramakers, PMJ., 1989. Large scale introduction of Phytoseiidae predators to control thrips on cucumber, Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 54/3a, pags. 923-929.
- 15 Ramakers, PMJ and Vost, SJP., 1996. Introduction of Amblyseius degenerans for thrips control in sweet peppers with potted castor beans as banker plants. IOBC/WPRS working group of integrated control in glasshouses 19(1): 127-130.
- Rasmy et al., 1987. A new diet for reproduction of two predaceous mites Amblyseius gossipi and Agistemus exsertus (Acari: Phytoseiidae, Stigmaeidae), Entomophaga 32 (3), pags. 277-280.
- 20 Romeih, AHM, El-Saidy, EMA and El Arnaouty, SA., 2004. Suitability of two Lepidopteran Eggs As Alternative Preys For rearing Some Predatory Mites. The first Arab Conference of Applied Biological Pest Control, Cairo, Egypt, 5-7 April 2004.
- Swirskii, E, Amitai, S and Dorzia N., 1967. Laboratory studies on the feeding, development and oviposition of the predaceous mite Amblyseius rubini Swirskii and Amitai an Amblyseius swirskii Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae) on various kinds of food substances. Israel J Agric Res 17: 101-119
- 25 Sampson, C., 1989. The commercial development of an Amblyseius cucumeris controlled release method for the control of Frankliniella occidentalis in protected crops. The 1998 Brighton conference – Pests & Diseases, 5B-4, pags. 409-416.
- Solomon, ME and Cunnington, AM, 1963. Rearing acaroid mites, Agricultural Research Council, Pest Infestation Laboratory, Slough, England, pags. 399-403.
- 30 Teich, Y., 1996. Mites of the family of Phytoseiidae as predators of the tobacco whitefly, Bemisia tabaci Gennadius. Israel J Agric Res 16: 141-142.
- Wei-Lan Ma and JE Laing, 1973. Biology – of Amblyseius (Neoseiulus) californicus, Entomophaga, 47-60.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de ácaros que comprende:
 - una población de cría de la especie de ácaros depredadores fitoseidos (*phytoseiid*), *Amblyseius Swirskii*;
 - una población de huésped facticio que comprende al menos una especie de ácaros *Astigmatid*;
- 5 - un vehículo para los individuos de dichas poblaciones
 caracterizada por que el ácaro *Astigmatid* se selecciona entre:
 - i) *Pyroglyphidae*, tales como del género *Dematophagoides*, p. ej. *Dematophagoides pteronysinus*, *Dematophagoides farinae*; del género *Euroglyphus*, p. ej. *Euroglyphus longior*, *Euroglyphus maynei*; del género *Pyroglyphus* p. ej. *Pyroglyphus africanus*;
 - 10 ii) *Glyciphagidae* tales como del género *Glycyphagus* p. ej. *Glycyphagus destructor*, *Glycyphagus domesticus*; del género *Lepidoglyphus* p. ej. *Lepidoglyphus destructor*.
2. La composición según la reivindicación 1, que comprende una sustancia de alimento adecuada para dicha población de huésped facticio.
- 15 3. La composición según las reivindicaciones 1-2, en la que la población de huésped facticio es una población de cría.
4. La composición según las reivindicaciones 1-3, en la que la relación entre el número de individuos de la especie de ácaros depredadores fitoseidos, y el número de individuos del huésped facticio está desde alrededor de 100:1 hasta 1:20, tal como alrededor de 1:1 a 1:10, por ejemplo alrededor de 1:4, 1:5 ó 1:7.
5. Un método para la cría de la especie de ácaros depredadores fitoseidos *Amblyseius swirskii*, que comprende:
 - 20 - proporcionar una composición según las reivindicaciones 1-4
 - permitir a los individuos de dicha población de ácaros depredadores fitoseidos que se alimenten de individuos de dicha población de huésped facticio.
6. Un método según la reivindicación 5, en el que la composición se mantiene a 18-35°C y/o a 60-95% de humedad relativa.
- 25 7. Un método según las reivindicaciones 5-6, en el que dicha composición que comprende un vehículo y una sustancia de alimento adecuada, y la población de huésped facticio, se mantienen como un cultivo tridimensional sobre el vehículo.
8. El uso de un ácaro *Astigmatid* como huésped facticio, para criar el ácaro depredador fitoseido *Amblyseius swirskii*, caracterizado por que el ácaro *Astigmatid* se selecciona entre:
 - 30 i) *Pyroglyphidae*, tales como del género *Dematophagoides*, p. ej. *Dematophagoides pteronysinus*, *Dematophagoides farinae*; del género *Euroglyphus* p. ej. *Euroglyphus longior*, *Euroglyphus maynei*; del género *Pyroglyphus* p. ej. *Pyroglyphus africanus*;
 - ii) *Glyciphagidae* tales como del género *Glycyphagus* p. ej. *Glycyphagus destructor*, *Glycyphagus domesticus*; del género *Lepidoglyphus* p. ej. *Lepidoglyphus destructor*.
- 35 9. Un sistema de cría para criar el ácaro depredador fitoseido *Amblyseius swirskii*, en el que dicho sistema comprende un contenedor que contiene la composición según las reivindicaciones 1-4.
10. Sistemas de cría según la reivindicación 9, en los que dicho contenedor comprende una salida para al menos un estadio de vida móvil del ácaro fitoseido.
- 40 11. Sistemas de cría según la reivindicación 10, en los que dicha salida es adecuada para proporcionar una liberación sostenida de dicho al menos un estadio de vida móvil.
12. El uso de la composición según las reivindicaciones 1-4, preferiblemente provista por el sistema de cría según las reivindicaciones 9-11, para controlar las plagas del cultivo en un cultivo comercial.
- 45 13. El uso según la reivindicación 12 donde la plaga del cultivo se selecciona de las moscas blancas, tales como *Trialeurodes vaporariorum* o *Bemisia tabaci*; thrips, tales como *Thrips tabaci* o *Frankliniella spp.*, tales como la *Frankliniella occidentalis*, los ácaros arañas tales como el *Tetranychus urticae*, los ácaros tarsonemidos tales como *Polyphagotarsonemus latus*.

- 5 14. El uso según las reivindicaciones 12-13, donde el cultivo se selecciona de (invernadero) cultivos vegetales tales como los pimientos (*Capsicum annuum*), berenjenas (*Solanum malongena*), cucurbitáceas (*Cucurbitaceae*) tales como pepinos (*Cucumis sativa*), melones (*Cucumis melo*), sandías (*Citrullus lanatus*); frutas blandas (tales como fresas (*Fragaria x ananassa*), frambuesas (*Rubus ideaus*)), (invernadero) cultivos ornamentales (tales como rosas, gerberas, crisantemos), o cultivos de árboles tales como *Citrus spp.*
15. Un método para el control biológico de plagas en un cultivo, que comprende proporcionar una composición según las reivindicaciones 1-4 a dicho cultivo.
- 10 16. Un método según la reivindicación 15, en el que la plaga se selecciona de moscas blancas, tales como la *Trialeurodes vaporariorum* o la *Bemisia tabaci*, trips, tales como el *Thrips tabaci* o la *Frankliniella spp.*, tales como la *Frankliniella occidentalis*, ácaros araña tales como el *Tetranychus urticae*, ácaros tarsonemidos tales como el *Polyphagotarsonemus latus*.
17. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 15-16, en el que la composición se proporciona mediante la aplicación de una cantidad de dicha composición en la vecindad, tal como en la base, de un número de plantas del cultivo, preferiblemente en cada planta del cultivo.
- 15 18. Un método según la reivindicación 17, en el que la cantidad está entre 1-10 ml, preferiblemente 2-5 ml.
19. Un método según las reivindicaciones 15-16, en el que la composición se proporciona en los sistemas de cría según las reivindicaciones 9-11, mediante la colocación de dicho sistema de cría en la vecindad de varias plantas del cultivo, preferiblemente en cada planta del cultivo, tal como colgando dicho sistema de cría en dichas varias plantas del cultivo.
- 20 20. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 15-19, en el que el cultivo se selecciona de (invernadero) cultivos vegetales tales como pimientos (*Capsicum annuum*), berenjenas (*Solanum melogena*), cucurbitáceas (*Cucurbitaceae*), tales como pepinos (*Cucumis sativa*), melones (*Cucumis melo*), sandías (*Citrullus lanatus*); frutas blandas (tales como fresas (*Fragaria x ananassa*), frambuesas (*Rubus ideaus*)), (invernadero) cultivos ornamentales (tales como rosas, gerberas, crisantemos) o cultivos de árboles tales como *Citrus spp.*

Figura 1. Listado de ácaros Astigmatid referenciados en la descripción.

- Carpoglyphus lactis* (Linné, 1758) (Acari: *Carpoglyphidae*)
- Familia *Tyrophagus putrescentia* (Schrank): *Acaridae*
- Familia *Acarus siro* Linnaeus: *Acaridae*
- Familia *Acarus farris* (Oudemans): *Acaridae*
- Familia *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart): *Pyroglyphidae*
- Familia *Dermatophagoides faringe* (Hughes): *Pyroglyphidae*
- Familia *Euroglyphus longior* (Trouessart): *Pyroglyphidae*
- Familia *Euroglyphus maynei* (Cooreman): *Pyroglyphidae*
- Familia *Pyroglyphus africanus* (Hughes): *Pyroglyphidae*
- Familia *Lepidoglyphus destructor* (Schrank): *Glycyphagidae*
- Familia *Glycyphagus domesticus* (De Geer): *Glycyphagidae*
- Familia *Lardoglyphus konoj* (Sasa y Asanuma): *Lardoglyphidae*