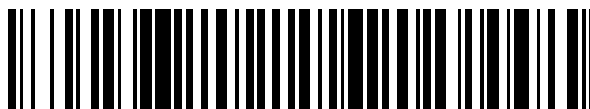


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 262**

51 Int. Cl.:

A01N 63/00 (2006.01)

A01N 25/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2012** **PCT/IL2012/000188**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012** **WO12153327**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2012** **E 12727689 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** **EP 2706856**

54 Título: **Método y producto de cochinillas harinosas momificadas**

30 Prioridad:

11.05.2011 US 201161484685 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.02.2017

73 Titular/es:

BIO-BEE SDE ELIYAHU LTD (100.0%)

Bet Shean Valle

10810 Sde Eliyahu, IL

72 Inventor/es:

STEINBERG, SHIMON y

EREL, EYAL

74 Agente/Representante:

ÁLVAREZ LÓPEZ, Sonia

ES 2 602 262 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

Método y producto de cochinillas harinosas momificadas

5 Antecedentes de la invención

1. Campo de la Invención

La presente invención se refiere al campo de los agentes de control biológico para la protección de cultivos, y más particularmente al uso de productos momificados y métodos de estos para la protección de cultivos.

2. Antecedentes

El uso de insectos como Agentes de Control Biológico (BCA) es un campo en expansión con muchas ventajas sobre el control químico de plagas y la protección de cultivos. Los BCA de insectos son capaces de controlar naturalmente otras especies de insectos que actúan como plagas en el cultivo.

Las cochinillas harinosas, insectos de la familia Pseudococcidae, se alimentan de los jugos de las plantas de los cultivos de invernadero, plantas de interior y árboles subtropicales. La cochinilla harinosa hembra se une a la planta y segrega una capa cerosa protectora mientras que succiona la savia de la planta y atrae a las hormigas. El moho tiznado se desarrolla en las secreciones azucaradas de las cochinillas harinosas, que se conocen como rocío de miel, y aumenta de esta manera el daño a la planta. Las especies de cochinillas prominentes incluyen la cochinilla harinosa de los cítricos *Planococcus citri* (Risso), que tiene como blanco a los cítricos en particular, y la cochinilla harinosa de las solanáceas polífaga, *Phenacoccus solani* (Ferris) que ataca a una amplia variedad de especies de plantas.

Aunque existe una variedad de métodos químicos para el control de las cochinillas harinosas, se prefieren medios biológicos que se orienten directamente a la plaga tanto para el medio ambiente como por los consumidores potenciales. En el caso de las cochinillas harinosas, la eliminación manual con chorros de agua o mediante la limpieza con alcoholes metilados es una opción para manifestaciones más pequeñas, pero no es práctico para los cultivos comerciales, más grandes.

En la naturaleza existe una gran variedad de enemigos naturales de las cochinillas harinosas que pueden ser ventajosos como BCA para controlar las cochinillas harinosas, tales como las mariquitas *Cryptolaemus montrouzieri* (Mariquita Australiana), *Scymnus* spp. y toda una gama de insectos parasitoides.

La patente de los Estados Unidos núm. US4260108 describe un método y un aparato para dispensar una suspensión en el aire de huevos de insectos secos, especialmente los de avispas parasíticas tales como *Trichogramma* y que incluye cualquiera de los otros insectos parásitos y depredadores que son útiles en el control biológico. Los huevos se dispersan desde un recipiente por gravedad a través de un dispositivo de dosificación, un esparcidor distribuye los huevos sueltos en un patrón de difusión adecuada, lo que proporciona así un método de dispersión de avispas parásitas no adultas como BCA.

La solicitud de patente china núm. CN2810197 describe un cinturón de frutas inductor de insectos para un árbol frutal, al tomar ventaja del hábito de ocultación e hibernación de las plagas para atraparlas y comprende un cartón ondulado, con una cara externa pegajosa o un cartón de revestimiento interior. El cartón ondulado se dispone entre el cartón de revestimiento interior y la cara externa pegajosa. El cinturón inductor de insectos atrae plagas de árboles frutales primarias que hibernan en las grietas descascaradas de las ramas, tales como los ácaros de la araña, cochinilla harinosa del kang, insectos escama similares a hierba, enrolladores de las hojas, etc. La tasa de captura del cinturón inductor de insectos de la patente núm. CN2810197 asciende hasta un 95 %.

La solicitud de patente europea núm. EP0210447A proporciona un agente para controlar insectos nocivos en los cultivos agrícolas y hortícolas en los que viven, avispas parasíticas parcialmente crecidas que se destinan al control biológico de insectos se introducen en cápsulas de gelatina para una mejor difusión y dosificación. Las avispas parasíticas se encuentran en de dos a tres diferentes etapas de desarrollo por cápsula. Las cápsulas tienen al menos una perforación para promover la eclosión de las avispas parasíticas y se fabrican preferentemente para que sean hinchables y solubles con retardo en agua.

Sin embargo, existe una necesidad largamente sentida de un BCA efectivo, eficaz y no tóxico para el control de las

cochinillas harinosas que utilice una relación natural parasitoide/huésped.

Resumen de la invención

- 5 La presente invención se refiere al campo de control de insectos y más específicamente a un sistema y método para controlar infestaciones de cochinillas harinosas con un sistema de Agentes de Control Biológico (BCA).

Es un objeto de la presente invención describir un sistema de Agentes de Control Biológico (BCA) que comprende momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas; tal que las momias de cochinillas harinosas parasitadas
10 procesadas están esencialmente desprovistas de sus extremidades y de la cubierta cerosa.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un sistema BCA en el que las momias de cochinillas harinosas parasitadas modificadas se procesan de una manera que las despoja de su cubierta cerosa y separa de sus extremidades sin afectar su viabilidad como huésped para pupas parasitoides.

15 Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un sistema BCA en el que las momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas se empaquetan en envases especialmente adaptados para la entrega y distribución de dichas momias de cochinillas harinosas parasitadas modificadas.

20 Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un sistema BCA en el que las momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas tienen una capacidad de almacenamiento de hasta aproximadamente 28 días.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un sistema BCA en el que las momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas tienen una capacidad de almacenamiento de entre aproximadamente
25 14 días a aproximadamente 28 días.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un sistema BCA en el que las momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas tienen una capacidad de almacenamiento de hasta aproximadamente
30 14 días.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un sistema BCA, en el que el producto de cochinillas harinosas momificadas se deriva de cualquier especie de cochinillas lo que incluye pero no se limita a
35 *Planococcus citri*, *Planococcus ficus*, *Planococcus vovae*, *Phenacoccus solani*, *Phenacoccus madeirensis*, *Phenacoccus herreni*, *Pseudococcus comstocki*, *Pseudococcus cryptus*, *Pseudococcus viburni*, *Pseudococcus longispinus*, *Dysmicoccus brevipes*, y *Maconellicoccus hirsutus* o cualquier combinación de estas.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un sistema BCA en el que el parasitoide se selecciona de especies que parasitan ninfas de cochinillas harinosas o adultas, especialmente avispa
40 endoparasíticas.

En otro aspecto de la presente invención se describe un sistema BCA en el que la avispa parasítica se selecciona de la familia Encyrtidae lo que incluye a *Leptomastix algerica* y a *Anagyrus pseudococci* o cualquier combinación de estas.

45 Es un objeto de la presente invención describir un método para controlar las infestaciones de cochinillas harinosas en una planta, que comprende las etapas de infestar una planta huésped con la cochinillas harinosas en la etapa del 1^{er} instar; y parasitar las ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes; en donde el método comprende además los pasos de: (a) separar las ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes de dicha planta huésped, (b)
50 parasitar dichas ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes separadas; (c) incubar las cochinillas harinosas parasitadas para producir la mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas; (d) enjuagar la mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas; (e) separar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables, de dicha mezcla; (f) secar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables; (g) envasar dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables para obtener un producto de momias de cochinillas harinosas
55 parasitadas procesadas que carecen de extremidades y de cubierta cerosa; y, (h) administrar dicho producto de momias de cochinillas harinosas parasitadas a un cultivo en riesgo de infestación por cochinillas harinosas o a un cultivo infestado, lo que controla de esta manera las infestaciones de cochinillas harinosas en dicha planta.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para controlar infestaciones de

cochinillas harinosas en una planta, en donde el método comprende los pasos de; (a) infestar una planta huésped con cochinillas harinosas en la etapa del 1^{er} instar; (b) separar las ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes de la referida planta huésped; (c) parasitar dichas ninfas de cochinillas harinosas separadas y hembras jóvenes; (d) incubar las cochinillas harinosas parasitadas para producir una mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas; (e) enjuagar la mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas; (f) separar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables, de dicha mezcla; (g) secar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables; (h) envasar dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables con el fin de obtener un producto de momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas que carecen de extremidades y de la cubierta cerosa; y, (i) administrar de dicho producto de momias de cochinillas harinosas parasitadas a un cultivo en riesgo de infestación por cochinillas harinosas o a un cultivo infestado, para controlar de esta manera las infestaciones de cochinillas harinosas en dicha planta.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir el método como se define anteriormente, que comprende además el paso de almacenar dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas envasadas antes de administrar a la planta.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para producir un BCA para cochinillas harinosas, que comprende los pasos de infestar una planta huésped con cochinillas harinosas en la etapa del 1^{er} instar, y, parasitar dichas ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes; en donde dicho método comprende además los pasos de: (a) separar las ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes de dicha planta huésped; (b) incubar las cochinillas harinosas parasitadas para producir la mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas; (c) enjuagar la mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas; (d) separar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables, de dicha mezcla; (e) secar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables; (f) envasar dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables, dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas envasadas están desprovistas de las extremidades y de la cubierta cerosa; y, (g) almacenar y/o distribuir dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas envasadas como un BCA para cochinillas.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método de producción de un BCA para cochinillas harinosas, en donde dicho método comprende los pasos de; (a) infestar una planta huésped con cochinillas harinosas en la etapa del 1^{er} instar; (b) separar las ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes de dicha planta huésped; (c) parasitar dichas ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes separadas; (d) incubar las cochinillas harinosas parasitadas para producir la mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas; (e) enjuagar la mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas; (f) separar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables, de dicha mezcla; (g) secar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables; (h) envasar dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables, dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas envasadas están desprovistas de las extremidades y de la cubierta cerosa; y, (i) almacenar y/o distribuir dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas envasadas como BCA para cochinillas.

Es un objetivo adicional de la presente invención describir un método para controlar las infestaciones de cochinillas harinosas en una planta, que comprende los pasos de; infestar una planta huésped con cochinillas harinosas en la etapa del 1^{er} instar, separar las ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes, parasitar las las ninfas de cochinilla en la etapa del 3^{er} instar y las hembras jóvenes, incubar las cochinillas harinosas parasitadas, enjuagar la mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas, separar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables de dicha mezcla, secar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables, envasar dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables, y distribuir las cochinillas harinosas momificadas parasitadas envasadas, de tal manera que se proporcione un producto de momias de cochinillas harinosas parasitadas modificadas, desprovistas de extremidades y de la cubierta cerosa y administrar dicho producto a un cultivo en riesgo de infestación o a un cultivo infestado.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas, tal que el paso de infestación comprende una etapa adicional de mantener dichas ninfas de cochinilla en la etapa del 1^{er} instar por aproximadamente 25 días a aproximadamente 25 °C (para la cochinilla de los cítricos) y entre aproximadamente 35 y aproximadamente 42 días a aproximadamente 27 °C (para la cochinilla de las solanáceas) y a aproximadamente 60 % de humedad relativa en una planta huésped facticia, hasta que se conviertan en ninfas en las etapas del 3^{er} instar o de hembra joven.

En otro aspecto de la presente invención, se describe un método para producir un BCA para cochinillas harinosas en el que la planta huésped facticia es un brote de patatas.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir el método como se define anteriormente, en donde el paso de parasitar, comprende un paso de parasitar ninfas de cochinillas harinosas en el 3^{er} instar y hembras jóvenes.

- 5 Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas en el que el paso de separación comprende una etapa adicional de soplar las ninfas de cochinillas harinosas o hembras jóvenes de su planta huésped facticia mediante el uso de un soplador de aire.
 - 10 Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas en el que el paso de separación comprende una etapa adicional de soplar las ninfas de cochinilla en el 3^{er} instar o las hembras jóvenes de la planta huésped facticia mediante el uso de un soplador de aire.
 - 15 Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas en el que el paso de parasitar las ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes comprende el paso adicional de separar las cochinillas pequeñas y la suciedad de las cochinillas harinosas más grandes a través de una torre de tamizado.
 - 20 Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas, en el que el paso de parasitar las ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes comprende el paso adicional de separar las cochinillas pequeñas y la suciedad de las cochinillas harinosas más grandes a través una torre de tamizado, para obtener de esta manera ninfas de cochinillas harinosas en el 3^{er} instar y hembras jóvenes.
 - 25 Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas, en el que el paso de parasitar las ninfas de cochinillas comprende la etapa adicional de exponer las ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes cuantificadas y pesadas a la población de parasitoides prospectiva en una jaula de parasitación.
 - 30 Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas, en el que el paso de parasitar las ninfas de cochinillas comprende el paso adicional de exponer las ninfas de cochinillas harinosas en el 3^{er} instar y las hembras jóvenes cuantificadas y pesadas a la población de parasitoides prospectiva en una jaula de parasitación.
 - 35 Además, dentro del alcance de la presente invención está describir el método como se define anteriormente, en donde el paso de incubar, comprende el paso adicional de incubar las cochinillas harinosas parasitadas para producir una mezcla de cochinillas harinosas momificadas parasitadas, en una jaula de parasitación.
 - 40 Es una modalidad preferida de la presente invención, además, describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas, en el que el paso de incubar las cochinillas harinosas parasitadas comprende el paso adicional de separar las cochinillas harinosas parasitadas de dicha jaula de parasitación para incubarlas hasta que las parasitoides alcancen la etapa pupal o prepupal, mientras que se repone la jaula de parasitación con una población de cochinillas harinosas frescas desparasitadas.
 - 45 Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas en el que el paso de enjuagar las cochinillas harinosas parasitadas comprende el paso adicional de enjuagar las cochinillas harinosas parasitadas que alcancen la etapa pupal o prepupal del parasitoide a través de una torre de tamizado con boquillas de pulverización de agua, y
 - 50 separar de esta manera las momias de cochinillas viables grandes de las muertas y/o pequeñas.
- Es una modalidad preferida de la presente invención, además, describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas en el que el paso de separar las momias de cochinillas harinosas parasitadas viables comprende el paso adicional de seleccionar las momias y cochinillas
- 55 flotantes de las mezclas que se drenaron en un baño de agua cónico.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas en el que el paso de secado de las momias de cochinillas viables comprende el paso adicional de secar dicha momias mediante su drenaje en una bandeja de

5 malla y exponerlas a un flujo de aire en una cámara de secado.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas en el que el paso de empaquetar comprende el
5 paso adicional de pesar y cuantificar dichas momias de cochinillas parasitadas mediante el conteo de muestras bajo un microscopio estereoscópico.

En otro aspecto de la presente invención, se describe un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas en el que se proporciona una población cuantificada de
10 momias de cochinillas harinosas parasitadas viables para su almacenamiento o distribución.

Es una modalidad preferida de la presente invención, además, describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas en el que el paso de envasar comprende la etapa adicional de mezclar momias de cochinillas harinosas parasitadas con aserrín fino en una proporción de 5:1,
15 respectivamente, en un contenedor de plástico ventilado y etiquetado en la preparación para el almacenamiento a 14 °C.

Además, dentro del alcance de la presente invención está describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas, en el que el paso de distribución comprende
20 los pasos adicionales de obtener lotes almacenados o frescos de momias de cochinillas harinosas parasitadas, rellenarlos con la mezcla de aserrín fino hasta el nivel deseado, y colocar después 2 gramos, equivalentes a 500-1000 momias de cochinillas harinosas parasitadas individuales en un contenedor ventilado sellado con una etiqueta adhesiva desmontable.

25 Es también una modalidad preferida de la presente invención describir un método para proporcionar una población de cochinillas harinosas para producir un BCA para cochinillas harinosas, en el que se proporciona un producto de cochinillas harinosas parasitadas momificadas adaptado para conectarse a una planta o a un objeto contiguo a un cultivo para funcionar como un medio de distribución eficaz del BCA para cochinillas harinosas en el lugar deseado.

30 Es un objeto de la presente invención describir un método para producir el producto de cochinillas harinosas momificadas desprovistas de extremidades y de capa cerosa que comprende los pasos de; incubar las cochinillas hasta la etapa de ninfa correcta o hembra joven en una planta huésped facticia; separar las cochinillas de la planta huésped con un soplador de aire especialmente adaptado; obtener las ninfas de cochinilla en el 3^{er} instar y las hembras jóvenes al separarlas o desprenderlas según el tamaño; muestrear las ninfas de cochinillas harinosas en el
35 3^{er} instar y las hembras jóvenes para estimar el tamaño de la población, y exponer las cochinillas seleccionadas a endoparasitoides adultos, incubar las cochinillas harinosas parasitadas hasta que los parasitoides alcancen la etapa pupal o prepupal y las cochinillas se conviertan en momias; lavar y separar las momias viables grandes de la población de cochinillas harinosas parasitadas; secar las momias de cochinillas harinosas parasitadas seleccionadas en la bandeja de malla; de tal manera que se obtiene un producto de cochinillas harinosas parasitadas momificadas
40 para que sea útil como un BCA.

Es un objeto de la presente invención describir un producto de cochinillas harinosas parasitadas momificadas, en el que cada cochinilla está esencialmente desprovista de las extremidades y de la cubierta cerosa encerrada en una forma envasada en un contenedor con una etiqueta adhesiva desmontable para unirlo a una planta o a un objeto en
45 donde dicho producto de cochinillas harinosas parasitadas momificadas es un BCA para cochinillas eficaz.

Breve descripción de las figuras

Con el fin de entender la invención y para ver cómo puede implementarse en la práctica, una pluralidad de
50 modalidades se adaptaron para describirlas ahora, a modo de ejemplo no limitante, con referencia a las figuras adjuntas; en donde:

La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra una primera etapa de incubación de la preparación del producto de pupas momificadas;
55

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra una segunda etapa de exposición al parasitoide en la preparación del producto de pupas momificadas;

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra una tercera etapa de incubación en la preparación del

producto de cochinillas harinosas momificadas;

La Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra una cuarta etapa de lavado y preparación en la producción del producto de cochinillas harinosas momificadas;

5

La Figura 5 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra una quinta y última etapa de envasado del proceso de producción del producto de cochinillas harinosas momificadas;

La Figura 6 es una ilustración fotográfica de cochinillas de las solanáceas parasitadas momificadas procesadas y sin procesar que contienen las pupas de la avispa parasítica *L. algirica*;

10

La Figura 7 es una ilustración fotográfica de cochinillas de los cítricos parasitadas momificadas procesadas y sin procesar que contienen pupas de la avispa parasítica *A. pseudococci*;

La Figura 8 es una ilustración gráfica que muestra la capacidad de almacenamiento del producto de momias de *Anagyrus pseudococci*, como una modalidad de la presente invención; y,

15

La Figura 9 es una ilustración gráfica que muestra la capacidad de almacenamiento del producto de momias de *Leptomastix algirica*, como una modalidad adicional de la presente invención.

20

Descripción detallada de la invención

Las cochinillas son insectos del orden Hemiptera y pertenecen a la familia Pseudococcidae. La mayoría de las especies de cochinillas se encuentran en todo el mundo y son plagas polífagas de una amplia variedad de especies de plantas. La cochinilla succiona la savia de la planta huésped con lo que causa daños directos e indirectos. El daño directo se manifiesta en forma de distorsión y amarillamiento del follaje y algunas veces defoliación así como en la pérdida de flores y frutos si están presentes. Las grandes cantidades de rocío de miel que se producen por las cochinillas que recubre tallos, hojas, flores y frutos, sirve como un sustrato para los hongos del moho tizado (*Capnodium* spp.) y atrae, además, a las hormigas, lo que causa daño indirecto a la planta. En grandes cantidades, el moho tizado es antiestético, inhibe la fotosíntesis y reduce la conveniencia del producto para el consumidor.

25

La cochinilla de los cítricos, *Planococcus citri* (Risso) es una plaga polífaga mundial de los cítricos, viñedos, caqui y plantas ornamentales en plantíos interiores y cultivos protegidos, que se alimenta de plantas de más de 25 familias. Las etapas ninfales y las hembras son más pequeñas que 1/8 pulgadas y son suaves, ovales y sin alas y cubiertas con una cera blanca esponjosa anillada con mechones de cera blanca. Los machos son pequeños insectos similares a mosquitos que tienen un par de alas y no causan daño directo a las plantas. Una vez fecundada por el macho, la hembra pone aproximadamente de 400 a 600 huevos minúsculos cubiertos por un ovisaco de cera blanca esponjosa, densa y eclosionan dentro de 2-10 días en dependencia de la temperatura y otras condiciones ambientales. Una temperatura de 25 °C y una planta de cítricos son óptimas para el ciclo de vida de la cochinilla del cítrico. Las hembras se someten a 3 etapas ninfales mientras que los machos se someten a 4 etapas ninfales. Cada etapa ninfal se separa por una muda.

35

La cochinilla del cítrico puede desarrollar entre 2 y 8 generaciones en un año y puede encontrarse en árboles en sus troncos y ramas y en las hojas, usualmente dispersas por toda la copa de los árboles. Aunque las hembras no tienen alas, pueden hacer migraciones periódicas al tronco y las ramas principales para poner sus huevos. Las hembras son incapaces de migrar por vuelo y sólo pueden moverse al caminar. La dispersión pasiva de las hembras o ninfas se produce cuando se transportan por el viento y a veces por las hormigas que asisten a la colonia de cochinillas.

45

Durante el periodo de salida de las frutas de los cítricos, las ninfas jóvenes son particularmente activas y colonizan el cáliz de la fruta en desarrollo pequeña y durante el verano varias generaciones pueden desarrollarse en la superficie de la fruta, lo que la cubre con rocío de miel y consecuentemente atrae, al moho tizado. Las manchas cloróticas que causa el moho tizado pueden conducir a la reducción en el tamaño del fruto. Así las colonias de cochinillas harinosas, rocío de miel, moho tizado, manchas cloróticas y la reducción de tamaño de los frutos son visibles en la cosecha y el daño cosmético pueden provocar graves pérdidas económicas a la industria de los cítricos.

50

55

La cochinilla de las solanáceas *Phenacoccus solani* Ferris se encuentra, además, en todo el mundo y es una especie polífaga que se encuentra en más de 52 especies de plantas en 25 familias botánicas diferentes, lo que incluye muchos cultivos comerciales importantes como la pimienta, estragón, tomate, albahaca, plantas ornamentales tales como *Ornithogalum* y bayas tales como *Physalis peruviana* y sobre las hierbas, en particular

Cyperus rotundus, *Conyza* spp, *Prosopis farcta* y *Amaranthus* spp.

Las cochinillas de las solanáceas miden entre 1/5 y 1/8 de pulgadas y son insectos de color marrón amarillento, ovalados, ligeramente redondeados con patas rojas cubiertas de cera blanca harinosa. Las larvas se hospedan dentro del cuerpo de la hembra inmediatamente después del desove, que dura de 4 a 5 semanas y produce alrededor de 120 crías en el curso de vida de la hembra. La temperatura óptima que prefiere la cochinilla de las solanáceas es de 25 °C.

La cochinilla de las solanáceas provoca daños directos e indirectos a los cultivos de una manera similar a la cochinilla de los cítricos, al succionar la savia y depositar el rocío de miel que atrae tanto a las hormigas como a los hongos del moho tiznado. Además, la cochinilla de las solanáceas provoca deformaciones y la degeneración en las plantas y frutas jóvenes. Las plantas se debilitan por la succión de la planta como resultado de las toxinas que penetran en la planta durante el tiempo que las cochinillas de las solanáceas se alimentan de la planta.

Otras especies de cochinillas tales como la cochinilla citriculus o críptica *Pseudococcus cryptus* Hempel), la cochinilla oscura [*Pseudococcus viburni* (Signoret)], y la cochinilla de cola larga [*Ps. longispinus* (Targioni Tozzetti)] provocan el mismo tipo de daño a una amplia variedad de cultivos agrícolas comerciales.

Por lo tanto, una modalidad preferida de la presente invención es proporcionar un producto pupal, no tóxico, de cochinillas harinosas momificadas, adaptado para controlar las poblaciones de cochinillas de una manera no tóxica. En esta y otras modalidades de la presente invención se describe un producto de cochinillas modificadas procesadas, adaptado sustancialmente a partir de poblaciones de cochinillas nativas.

En la naturaleza las cochinillas poseen una multitud de especies de parasitoides que ponen su huevo o huevos en el interior de las cochinillas harinosas y en donde la larva parasitoide y la pupa se apoderan de la cochinilla, con lo que previenen que se produzca una mayor descendencia de las cochinillas. La avispa parasítica *Anagyrus pseudococci* (Girault), es un parasitoide importante de la plaga de cochinillas de los cítricos y de la vid y *Leptomastix algerica* Trjapitzin es un parasitoide de la cochinilla de las solanáceas, la cochinilla críptica, la cochinilla oscura y la cochinilla de cola larga. Ambos parasitoides son miembros de la familia Encyrtidae y actúan como parasitoides de las cochinillas al poner sus huevos en ninfas de cochinillas harinosas o adultos.

A. pseudococci se especializa como parasitoide de la cochinilla de los cítricos, *Planococcus citri*, de la cochinilla de la vid, *P. ficus* y de la cochinilla del ciprés *P. vovae*. Sin embargo, como endoparasito solitario polífago, que se expande en todo el mundo, ataca, además, a especies de cochinillas alejadas como *Pseudococcus comstocki* (Kuwana), *Phenacoccus herreni* Cox y Williams, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell), y *Macronellus hirsutus* Green.

Un *pseudococci* es una especie de arrhenotokous, lo que significa que los huevos fertilizados producirán descendencia femenina mientras que los huevos sin fertilizar producirán varones. La hembra es de aproximadamente 1,5-2 mm de longitud y de color marrón, con distintivas antenas de bandas blancas y negras. El macho es más pequeño (0,8-0,9 mm de longitud), de color negro y muestra un par de antenas en forma de arco.

Los huéspedes preferidos por el parasitoide son ninfas de cochinilla en el tercer instar, pero las avispas parasitan fácilmente, además, las del segundo instar así como las hembras jóvenes. El parasitoide hembra pone un solo huevo en cada huésped y una hembra puede poner hasta 15 huevos al día si se le proporciona un exceso de huéspedes. Los huevos puestos en los huéspedes más pequeños usualmente producen machos. La larva del parasitoide consume el contenido de la cochinilla desde el interior y se convierte en pupa dentro de la piel momificada del huésped, y emerge a través de un orificio de salida irregular roído en el extremo posterior de la momia. El desarrollo de *A. pseudococci* se produce dentro de un intervalo de temperatura de 13 °C a 38 °C. *A. pseudococci* se atrae fuertemente por la luz y se vuelve inactiva en la oscuridad, por lo que es capaz de reproducirse más rápidamente durante los meses de verano. Bajo una temperatura constante de 34 °C, *A. pseudococci* completa su desarrollo (de huevo a la emergencia de adultos) en poco más de 10 días, de tal manera que puede haber 2-3 generaciones parasitoides por cada generación de cochinilla anfitriona.

A. pseudococci se dispersa de forma activa mediante el vuelo de una planta a otra y/o al caminar a lo largo de la planta en la búsqueda de las cochinillas. En 2 semanas pueden encontrarse en unas cuantas decenas de metros a partir de su punto de lanzamiento original. Una vez que encuentra a la cochinilla huésped, el ovipositor del parasitoide lo examina y sondea. El éxito de la oviposición se afecta por la actividad de defensa de las cochinillas. Las hormigas deben destruirse antes de liberar a *A. pseudococci* porque estimulan la secreción de rocío de miel por

las cochinillas harinosas y las transfieren de un lugar a otro mientras que las protegen vigorosamente del ataque de los parasitoides.

La avispa parasítica *L. algirica* es una especie indígena, de origen desconocido, y se encuentra, además, en Chipre, Grecia, el Oriente Próximo lo que incluye a: Turquía Asiática, repúblicas Rusas del Cáucaso, Georgia, Armenia, Azerbaiyán, Líbano, Siria, Jordania, Península de Sinaí (Egipto), Península Arábiga, Irán, Irak y el Norte de África. *L. algirica* es un parasitoide de algunas de las principales plagas de cochinillas tales como la cochinilla de las solanáceas, la cochinilla críptica, la cochinilla oscura y la cochinilla de cola larga. La especificidad de *L. algirica* y su capacidad para funcionar eficazmente incluso a niveles bajos de cochinillas harinosas, hacen a este parasitoide superior a los depredadores de las cochinillas. La hembra es de aproximadamente 1,4 a 1,5 mm de longitud, su cuerpo es moderadamente robusto, generalmente de color marrón oscuro, el macho es similar a la hembra pero más pequeño (0,9 mm de longitud). Sus antenas se recubren con cerdas largas.

La duración del desarrollo de huevo a adulto de *L. algirica* depende de la temperatura y tarda 35, 24 y 19 días a temperaturas de 20 °C, 25 °C y 30 °C, respectivamente. En otra modalidad, la duración del desarrollo de huevo a adulto de *L. algirica* tarda 20 días a 27 °C. La fecundidad (a 25 °C) es de 5 crías por hembra por día pero podría llegar tan alto como a 20 crías por día. Los porcentajes medios de encapsulación de huevos de *L. algirica* por la cochinilla de las solanáceas es baja y con un promedio de aproximadamente 3 %, lo que indica que este parasitoide se adapta bien para el control biológico de la cochinilla de las solanáceas.

Es por lo tanto una modalidad preferida adicional de la presente invención proporcionar un producto de cochinillas harinosas momificadas modificado o transformado que contenga un producto pupal parasitoide. En esta y en otras modalidades preferidas, el parasitoide es preferentemente una avispa parasítica de la familia *Encyrtidae*, lo que incluye pero no se limita a *L. algirica* y *A. pseudococci*.

Se hace referencia ahora a la Figura 1 en las figuras en las que se muestran un diagrama de flujo esquemático que ilustra la primera etapa 10 de la preparación del producto de pupas momificadas. En este primer paso de esta etapa 11 se induce la infestación con cochinillas. Los rastreadores de cochinilla en la etapa del 1^{er} instar se proveen de una planta huésped facticia, tal como brotes de papa y comienzan a infestar el huésped facticio antes mencionado. Las cochinillas harinosas en los estadios jóvenes se mantienen entonces 12 en una habitación de clima controlado a oscuras durante aproximadamente de 21 a 28 días a aproximadamente 25 °C (para la cochinilla de los cítricos) y aproximadamente de 35 a 42 días a aproximadamente 27 °C (para la cochinilla de las solanáceas) ambas a aproximadamente 60 % de humedad relativa.

La Figura 2 ilustra la segunda etapa de preparación del producto pupal de cochinillas harinosas momificadas en donde las cochinillas se exponen a los parasitoides 20. Primeramente las cochinillas se separan de los brotes de papa mediante el uso de un soplador de aire de alta presión 21 y después las cochinillas harinosas separadas se pasan a través de una torre de tamizado para separar la suciedad y las cochinillas pequeñas de las cochinillas harinosas en la etapa y de tamaño deseados 22. El proceso de tamizado antes mencionado filtra las ninfas de cochinillas harinosas, es decir, las ninfas en el 3^{er} instar y las hembras adultas, que después se pesan y muestrean con el fin de estimar el tamaño de la población 23. En el siguiente paso de la segunda etapa, se cuantifican las avispas parasíticas maduras por su peso (el procedimiento se lleva a cabo dentro de una cámara fría para reducir su actividad) y se colocan en viales pequeños para usarse como fuente de picaduras para las cochinillas harinosas 24. En el siguiente paso las cochinillas harinosas cuantificadas se exponen a las avispas adultas cuantificadas en una jaula de parasitación para la producción de cochinillas harinosas momificadas 25. En esta etapa, la razón de cochinillas harinosas por parásitos es variable como lo es la duración y el número de exposiciones mutuas (3 para la cochinilla de los cítricos y hasta 12 para la cochinilla de las solanáceas). La bandeja de las cochinillas harinosas parasitadas se retira de la jaula de parasitación 26 mientras que la jaula se repone con un nuevo lote de cochinillas harinosas frescas. Estas últimas se introducen en la jaula de parasitación y la bandeja que contiene las cochinillas harinosas ya parasitadas se coloca en una cámara de incubación para la siguiente etapa del proceso.

Se hace referencia ahora a la Figura 3 en las figuras que ilustra esquemáticamente la etapa de incubación 30 de la preparación del producto de cochinillas harinosas momificadas. En esta etapa las cochinillas harinosas parasitadas se incuban durante un período de tiempo que es específico según el parasitoide 31. Antes de transferir las cochinillas harinosas parasitadas a la siguiente etapa de la preparación, los parasitoides dentro de las cochinillas harinosas momificadas deben estar en la etapa prepupal o pupal 32.

La Figura 4 ilustra en un diagrama de flujo esquemático, el proceso de enjuague y preparación 40 en la siguiente etapa de la producción del producto de cochinillas harinosas momificadas. En esta modalidad, en un primer paso de

la etapa de limpieza y enjuague, la mezcla de cochinillas harinosas y momias se enjuaga a través de una torre de tamizado mediante el uso de boquillas de pulverización de agua **41**. En el siguiente paso, las momias grandes viables se separan de las cochinillas muertas y pequeñas **42**. Las momias pequeñas se separan, además, de las momias grandes, ya que las primeras son más propensas a producir avispa machos. En el paso siguiente la mezcla de cochinillas harinosas y momias se vierte en un baño de agua cónico para una segunda serie de separaciones entre momias viables, momias muertas o cochinillas **43**. Las momias de cochinillas vivas flotan como característica propia, así, en la siguiente etapa las momias vivas se separan y se distinguen por esta característica y la mezcla completa se pulveriza con agua varias veces para obtener momias viables limpias. En el siguiente paso las momias flotantes se drenan a una bandeja de malla y se transfieren a una cámara de secado donde el flujo de aire caliente se sopla contra las momias separadas y seleccionadas para secar los residuos de agua **44**.

Se hace referencia ahora a la Figura 5 en las figuras, que muestra un diagrama de flujo esquemático de la etapa de envasado final **50** del proceso de producción. En esta etapa, las momias se recolectan de la cámara de secado y se transfieren a un contenedor plástico y se pesan **51**. El siguiente paso es un paso de control de la cantidad en el que se cuentan 3 muestras de momias, con un peso de aproximadamente 0,25 g, cada una bajo un microscopio estereoscópico para estimar la cantidad del lote **52**. En el siguiente paso, el producto momificado se envasa para su almacenamiento **53** o para su comercialización **54**. Los productos momificados para almacenar se mezclan con la mezcla de aserrín fino a una razón de 1:5 de aserrín en relación a las momias y después se colocan en un contenedor plástico ventilado para almacenarse a 14 °C. Cada contenedor se etiqueta individualmente con el número de lote, la fecha de empaque y la cantidad de momias por envase antes de almacenarse.

En una modalidad alternativa, en el siguiente paso el producto momificado se envasa para su comercialización. En esta modalidad, las momias y/o mezcla de momias (tomadas del almacén) se mezclan con el aserrín fino para asegurar la cantidad correcta de momias por contenedor y el peso correcto por envase de aproximadamente 2 gramos. Cada envase contiene aproximadamente de 500 a 1000 cochinillas harinosas momificadas individuales. En otra modalidad preferida, el producto momificado se envasa para su comercialización, los pasos anteriores de selección del tamaño aseguran que las momias más grandes, que contienen generalmente hembras parasitoides, se seleccionen con lo que se asegura de esta manera que al menos el 50 % de los adultos emergentes sean hembras. En esta y en otras modalidades, un proceso de control de la calidad continuo se lleva a cabo para asegurar la calidad del producto pupal momificado.

En otra modalidad preferida de la presente invención, el producto pupal momificado final se envasa para proporcionar un sistema BCA exhaustivo. En esta modalidad, los productos pupales momificados se envasan en un contenedor de plástico, ventilado, sellado, rodeado, además, por una etiqueta adhesiva de doble cara desmontable. En esta modalidad el contenedor sellado herméticamente se distribuye al consumidor cuando sea necesario para su uso, la etiqueta adhesiva se desmonta parcialmente, para exponer una superficie adhesiva. Dicha superficie adhesiva sirve al menos para dos propósitos, primeramente la superficie adhesiva parcialmente desmontada puede usarse para unir el sistema de pupas momificadas a la rama correcta u otra ubicación en la planta deseada. Después se abre la tapa del envase para permitir que las avispas emergentes escapen y parasiten otras cochinillas. En esta etapa, la etiqueta adhesiva parcialmente desmontada sirve a su segundo propósito. En esta modalidad, la etiqueta adhesiva atrapa las hormigas y otros insectos no deseados que caminan atraídos por las momias de cochinillas harinosas y como las avispas parasitoides emergentes son capaces de volar no son atrapadas por la etiqueta adhesiva y pueden volar fuera de manera ininterrumpida.

Se hace referencia ahora a las Figuras 6 y 7 en las figuras, en las que el novedoso producto de pupas momificadas se muestra junto a una momia de cochinilla sin procesar **60**, **70**. En la Figura 6, se muestra una momia de cochinilla de las solanáceas sin procesar **61**, con el cuerpo y las patas cubiertas por una cera blanca harinosa. La momia de cochinilla procesada **62** se despoja de su cera. Ambas momias contienen la pupa de la avispa parasítica *L. algerica*.

La Figura 7 muestra la momia de una cochinilla de los cítricos sin procesar, intacta **71**, con las patas que sobresalen y una cubierta de cera blanda, esponjosa. Por el contrario el producto de cochinillas harinosas momificadas procesadas **72** no tiene extremidades y es carente de la cubierta cerosa. Ambas momias contienen las pupas de la avispa parasítica, *A. pseudococci*.

Tal como se usa en la presente descripción el término "aproximadamente" denota $\pm 10\%$ de la cantidad definida o medida o valor.

Con el fin de entender la invención y para ver cómo puede implementarse en la práctica, se describirá ahora una pluralidad de modalidades preferidas, a modo de ejemplo no limitantes, con referencia a los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1

Capacidad de almacenamiento del producto de momias de *Anagyrus pseudococci*

En este experimento, se almacenaron momias frescas a 14 °C y en la más completa oscuridad. Las muestras del lote almacenado se sacaron del almacenamiento a diferentes intervalos de tiempo, entre 0 y 28 días, y las avispas adultas se dejaron emerger a 25 °C. Se examinó la tasa de emergencia y la fertilidad femenina para cada intervalo de almacenamiento.

Se hace referencia ahora a la Figura 8 que muestra una representación gráfica relativa a la capacidad de almacenamiento del producto de momias de *Anagyrus pseudococci*. En esta figura, el gráfico (a) representa el número de adultos dividido por el total de momias en una muestra, y el gráfico (b) representa el número de huevos madurados en los ovarios de una hembra joven (24 h de edad).

Como se muestra en la Figura 8, no se observó en las momias ninguna disminución significativa, ni en la tasa de emergencia de adultos ni en la fertilidad, las que se almacenaron hasta 18 días. Así, puede concluirse que el producto de momias procesado de la presente invención que comprende el parasitoide *Anagyrus pseudococci* puede almacenarse por aproximadamente 18 días antes de administrarse/distribuirse como un agente de control biológico (BCA).

Ejemplo 2

Capacidad de almacenamiento del producto de momias de *Leptomastix algerica*

En este experimento, se almacenaron momias frescas a 12 °C y en la más completa oscuridad. Las muestras del lote almacenado se sacaron del almacenamiento a diferentes intervalos de tiempo, entre 0 y 49 días, y las avispas adultas se dejaron emerger a 25 °C. Se examinaron las tasa de emergencia y la fertilidad femenina para cada intervalo de almacenamiento.

Se hace referencia ahora a la Figura 9 que muestra una representación gráfica relativa a la capacidad de almacenamiento del producto de momias de *Leptomastix algerica*. En esta figura, el gráfico (a) representa el número de adultos dividido por el total de momias en una muestra, y, el gráfico (b) representa el número de huevos madurado en los ovarios de una hembra joven (24 h de edad).

Como se muestra en la Figura 9, no se observó en las momias ninguna disminución significativa de la tasa de emergencia, las que se almacenaron hasta 14 días. Además, no se observó una disminución significativa en la fertilidad en las hembras adultas que emergieron de las momias, las que se almacenaron hasta 28 días. Así puede concluirse que el producto de momias procesado de la presente invención que comprende al parasitoide *Leptomastix algerica* puede almacenarse durante al menos aproximadamente 14 días antes de administrarse/distribuirse como un agente de control biológico (BCA).

Ejemplo 3

Parasitación por *Leptomastix algerica* y aceptación de *Phenacoccus solani* por parte de las avispas

Se suministraron cochinillas harinosas frescas diariamente a la misma avispa hembra con el fin de aprender sobre el potencial de parasitación de la avispa a través del tiempo. Los diferentes lotes de cochinillas se incubaron hasta que la parasitación se determinó (etapa de las momias). Se contó el número de momias, seguido de la emergencia de los adultos con el fin de calcular el número de parasitaciones exitosas llevadas a cabo por la hembra que envejecía (durante diferentes edades), la tasa de emergencia de las crías de madres de diferentes edades y, proporción de sexos de las crías.

Con el fin de determinar la aceptación de *Phenacoccus solani* por las avispas, se introdujeron cochinillas harinosas separadas vitales a las avispas frescas durante un período de 12 días. Las avispas se cambiaron todos los días mientras que las cochinillas envejecían con el fin de probar su aceptación por los parasitoides. Los lotes de presuntas cochinillas harinosas parasitadas se incubaron hasta que se estableció la parasitación. Se registraron las momias y avispas hembra y macho emergentes.

Ejemplo 4

Parasitación por Anagyrus pseudococci y aceptación de Planococcus citri por las avispas

- 5 Se suministraron cochinillas harinosas frescas diariamente a la misma avispa hembra con el fin de aprender sobre el potencial de parasitación de la avispa a través del tiempo. Los diferentes lotes de cochinillas se incubaron hasta que se determinó la parasitación exitosa (etapa de las momias). Se contaron las momias seguidas de emergencia de los adultos con el fin de calcular el número de parasitaciones exitosas por la hembra que envejecía (durante diferentes edades), la tasa de emergencia de las crías de madres diferentes edades y la proporción de sexos de las crías.
- 10 Con el fin de evaluar la aceptación de *Planococcus citri* por las avispas, se introdujeron cochinillas harinosas separadas vitales a avispas frescas durante un período de 70 horas. Las avispas se cambiaron periódicamente mientras que las cochinillas envejecían con el fin de probar su aceptación por los parasitoides. Los lotes de presuntas cochinillas harinosas parasitadas se incubaron hasta que se estableció la parasitación. Se registraron las
- 15 momias y avispas hembra y macho emergentes.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de Agentes de Control Biológico (BCA) que comprende momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas; en donde dichas momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas se desproveen esencialmente de sus extremidades y de la cubierta cerosa.
2. El sistema BCA de conformidad con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichas momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas se procesan de manera que se despojan de su cubierta cerosa y se desprenden sus extremidades sin afectar su viabilidad como un huésped para las pupas del parasitoide.
3. El sistema BCA de conformidad con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichas momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas se encierran en un envase especialmente adaptado para almacenar, suministrar y/o distribuir dichas momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas.
4. El sistema BCA de conformidad con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichas momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas tienen una capacidad de almacenamiento de hasta 28 días, particularmente entre 14 días y 28 días a una temperatura de 14 °C.
5. El sistema BCA de conformidad con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha momia de cochinilla parasitada procesada se deriva de cualquier especie de cochinilla, lo que incluye pero no se limita a *Planococcus citri*, *Planococcus ficus*, *Planococcus vovae*, *Phenacoccus solani*, *Phenacoccus madeirensis*, *Phenacoccus herreni*, *Pseudococcus comstocki*, *Pseudococcus cyptus*, *Pseudococcus viburni*, *Pseudococcus longispinus*, *Dysmicoccus brevipes*, y *Macronellicoccus hirsutus* o cualquier combinación de estas.
6. El sistema BCA de conformidad con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho parasitoide se selecciona a partir de especies que ponen sus huevos en ninfas de cochinillas harinosas o adultas seleccionadas del grupo que consiste en: avispas endoparasíticas, familia Encyrtidae, *Leptomastix algerica*, *Anagyrus pseudococci* o cualquier combinación de estas.
7. Un método para controlar infestaciones de cochinillas harinosas en una planta, **caracterizado porque** el método comprende los pasos de;
 - a. infestar una planta huésped con cochinillas harinosas en la etapa del 1^{er} instar;
 - b. separar las ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes de la referida planta huésped;
 - c. parasitar dichas ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes separadas;
 - d. incubar las cochinillas harinosas parasitadas para producir una mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas;
 - e. enjuagar la mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas;
 - f. separar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables, de dicha mezcla;
 - g. secar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables;
 - h. empaquetar dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables con el fin de obtener un producto de momias de cochinillas harinosas parasitadas procesadas que carecen de extremidades y de cubierta cerosa; y,
 - i. administrar dicho producto de momias de cochinillas harinosas parasitadas a un cultivo en riesgo de infestación por cochinillas harinosas o a un cultivo infestado, para controlar de esta manera las infestaciones de cochinillas harinosas en dicha planta.
8. El método de conformidad con la reivindicación 7, que comprende además el paso de almacenar dichas cochinillas parasitadas envasadas antes de administrarlas a la planta.
9. Un método para producir un BCA para cochinillas harinosas, **caracterizado porque** dicho método comprende los pasos de;
 - a. infestar una planta huésped con cochinillas harinosas en la etapa del 1^{er} instar;
 - b. separar las ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes de la referida planta huésped;
 - c. parasitar dichas ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes separadas;
 - d. incubar las cochinillas harinosas parasitadas para producir una mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas;
 - e. enjuagar la mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas;
 - f. separar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables, de dicha mezcla;

- g. secar las cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables;
- h. envasar dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas viables, dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas envasadas desprovistas de las extremidades y de la cubierta cerosa; y,
- i. almacenar y/o distribuir dichas cochinillas harinosas parasitadas momificadas envasadas como un BCA para cochinillas.

10. El método de conformidad con las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque** dicho paso de infestación comprende un paso adicional de mantener dichas cochinillas harinosas en la etapa del 1^{er} instar durante 25 días a 25 °C, o de 35 a 42 días a 27 °C, y a 60 % de humedad relativa en una planta huésped facticia, hasta que se convierten en ninfas en el 3^{er} instar o en hembras jóvenes.

11. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado porque** dicho paso de parasitar las ninfas de cochinillas harinosas y hembras jóvenes comprende al menos un paso adicional seleccionado del grupo que consiste en:

- a. parasitar las ninfas de cochinillas en el 3^{er} instar y las hembras jóvenes;
- b. separar la suciedad y pequeñas cochinillas de las cochinillas mayores a través de una torre de tamizado; y
- c. exponer las hembras jóvenes y las ninfas de cochinillas pesadas y cuantificadas a la prospectiva población de parasitoides en una jaula de parasitación.

12. El método de conformidad con las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado porque** dicho método comprende además al menos un paso seleccionado del grupo de:

- a. soplar las ninfas de cochinillas harinosas o hembras jóvenes de la planta huésped facticia mediante el uso de un soplador de aire;
- b. incubar las cochinillas harinosas parasitadas para producir una mezcla de cochinillas harinosas parasitadas momificadas en una jaula de parasitación;
- c. incubar las cochinillas harinosas parasitadas lo que comprende el paso adicional de separar las cochinillas harinosas parasitadas de dicha jaula de parasitación para incubarlas hasta que los parasitoides alcancen la etapa pupal o prepupal, mientras que se repone la jaula de parasitación con una población de cochinillas sin parasitar fresca;
- d. enjuagar las cochinillas harinosas parasitadas lo que comprende la etapa adicional de enjuagar las cochinillas harinosas parasitadas que alcanzaron la etapa pupal o prepupal del parasitoide a través de una torre de tamizado con boquillas de pulverización de agua, y separar de esta manera las momias de cochinillas viables grandes de las cochinillas muertas o pequeñas;
- e. seleccionar las cochinillas harinosas y momias flotantes de las mezclas que se drenan en un baño de agua cónico;
- f. secar dichas momias mediante el drenaje de estas en una bandeja de malla y exponerlas al flujo de aire en un cámara de secado, y
- g. obtener lotes almacenados o frescos de momias de cochinillas harinosas parasitadas, rellenar estos con una mezcla de aserrín fino hasta el nivel deseado y, después, colocar aproximadamente 2 gramos, equivalentes a 500-1000 momias de cochinillas harinosas parasitadas individuales en un contenedor ventilado sellado con una etiqueta adhesiva desmontable.

13. El método de conformidad con las reivindicaciones 7 a 12, **caracterizado porque** dicho paso de envasado comprende al menos un paso adicional seleccionado del grupo que consiste en:

- a. pesar y cuantificar dichas momias de cochinillas harinosas parasitadas por el conteo de muestras bajo un microscopio estereoscópico;
- b. proporcionar una población cuantificada de momias de cochinillas harinosas parasitadas viables para almacenarlas o distribuir las;
- c. mezclar las momias de cochinillas harinosas parasitadas con aserrín fino en una proporción de 5:1, respectivamente, en un contenedor de plástico etiquetado y ventilado en preparación para el almacenamiento a 14 °C.

14. El método de conformidad con las reivindicaciones 7 a 13, que comprende además los pasos de proporcionar un producto de cochinillas harinosas parasitadas momificadas adaptado para unirse a una planta o a un objeto contiguo a un cultivo, para funcionar como un medio de distribución efectivo del BCA para cochinillas harinosas en el lugar deseado.

15. Un método para producir un producto de cochinillas harinosas momificadas desprovistas de extremidades y de la capa de cera, **caracterizado porque** dicho método comprende los pasos de;

- 5 a. incubar las cochinillas hasta la etapa de ninfa correcta o hembra joven en una planta huésped facticia;
- b. desprender dichas cochinillas con un soplador de aire especialmente adaptado de dicha planta huésped;
- c. obtener las ninfas de cochinillas harinosas en el 3^{er} instar y las hembras jóvenes al separar las cochinillas harinosas separadas de conformidad con el tamaño;
- d. muestrear las ninfas de cochinilla en el 3^{er} instar y las hembras jóvenes para estimar el tamaño de la población,
- 10 e. exponer las cochinillas seleccionadas a los endoparasitoides adultos,
- f. incubar las cochinillas harinosas parasitadas hasta que los parasitoides alcancen la etapa prepupal o pupal y las cochinillas se conviertan en momias;
- g. enjuagar y separar las momias viables grandes de la población de cochinillas harinosas parasitadas;
- h. secar las momias de cochinillas harinosas parasitadas seleccionadas con aire seco en la bandeja de malla;
- 15 con lo que se obtiene de esta manera un producto de cochinillas harinosas parasitadas momificadas útil como BCA.

16. Un producto de cochinillas harinosas parasitadas momificadas, **caracterizado porque** cada cochinilla está esencialmente carente de extremidades y de la cubierta cerosa encerrada en una forma envasada en un contenedor con una etiqueta adhesiva de doble cara desmontable para unir a una planta o a un objeto en donde
- 20 dicho producto de cochinillas harinosas parasitadas momificadas es un BCA eficaz para las cochinillas harinosas.

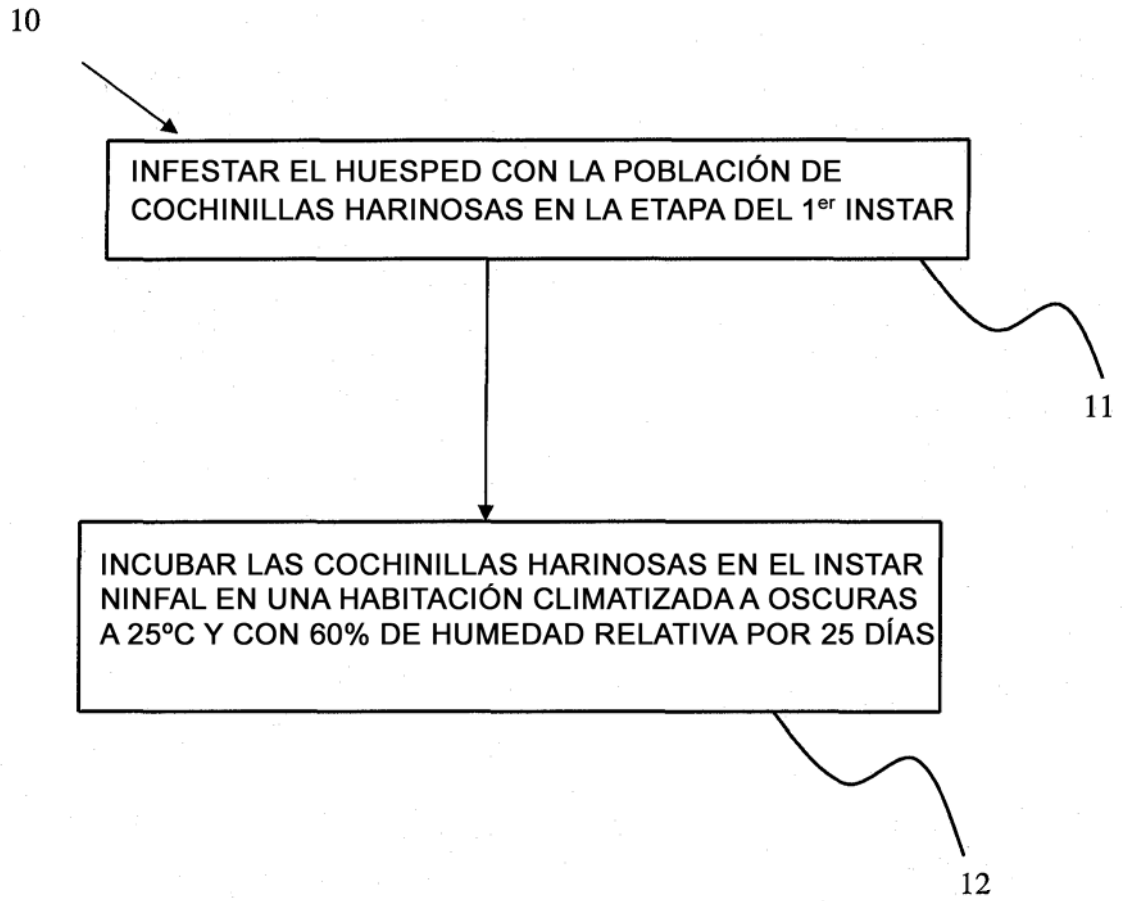


FIGURA 1

20

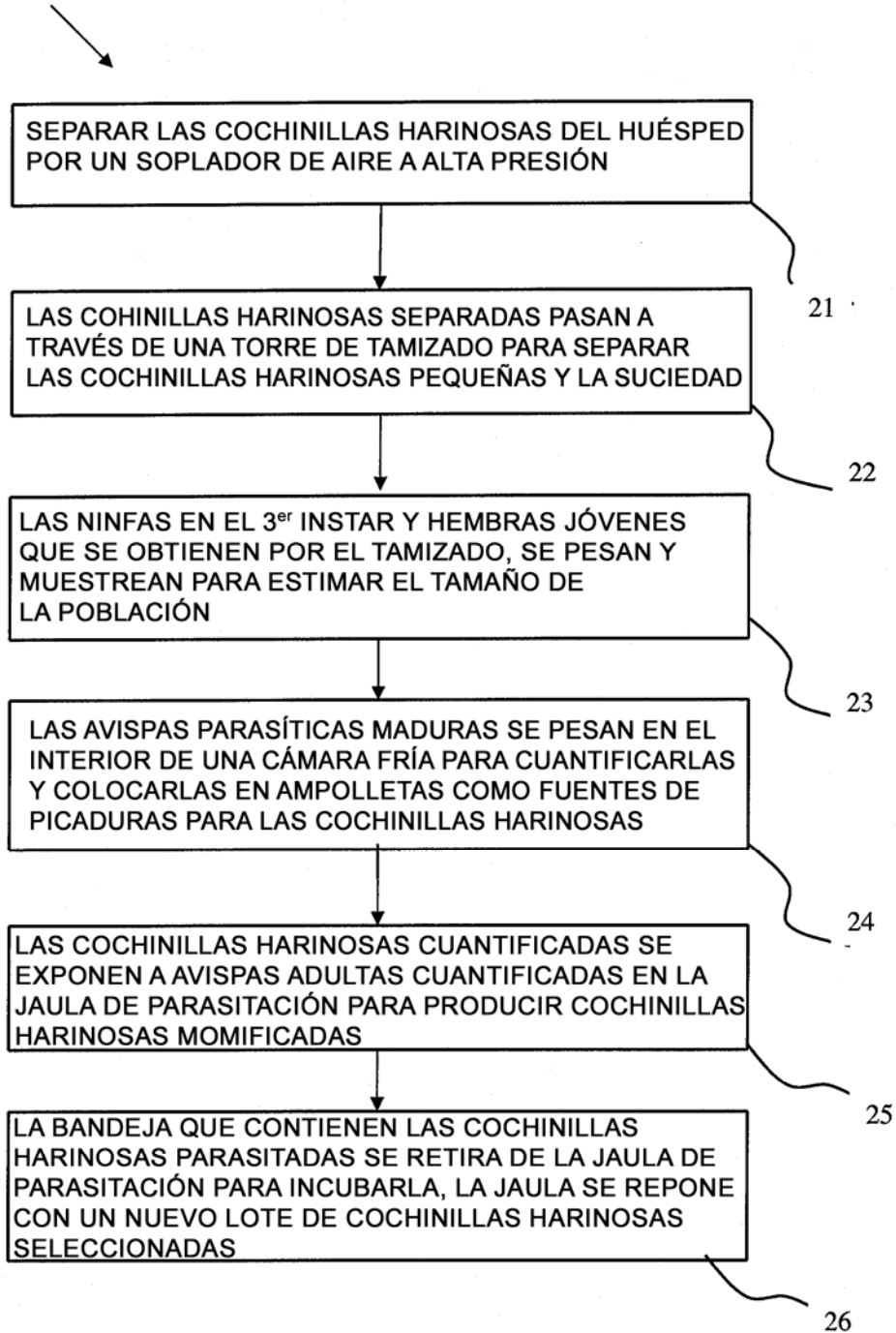


FIGURA 2

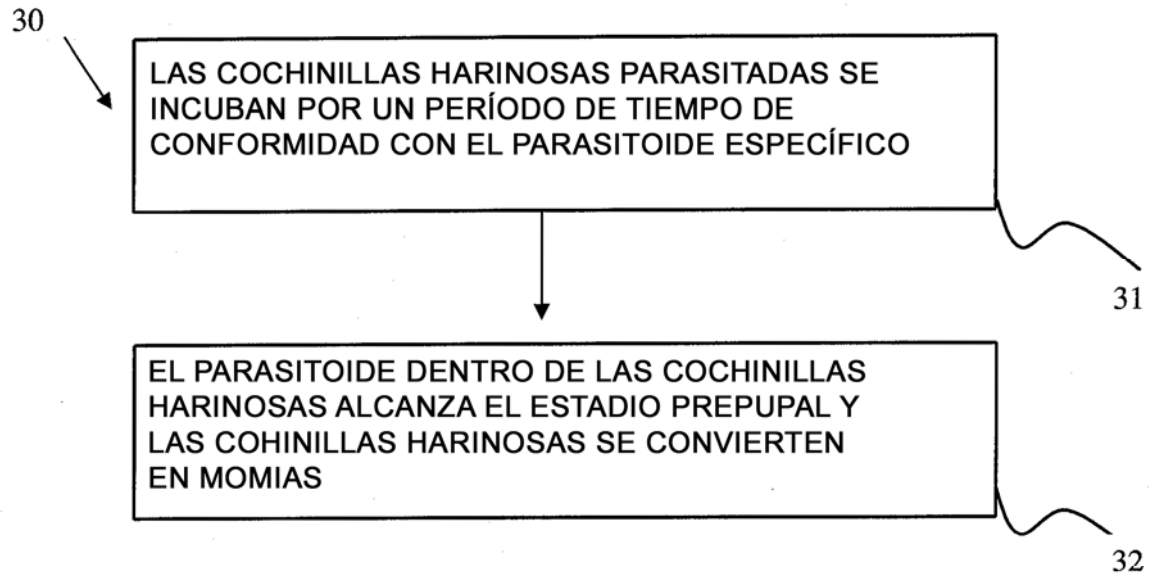


FIGURA 3

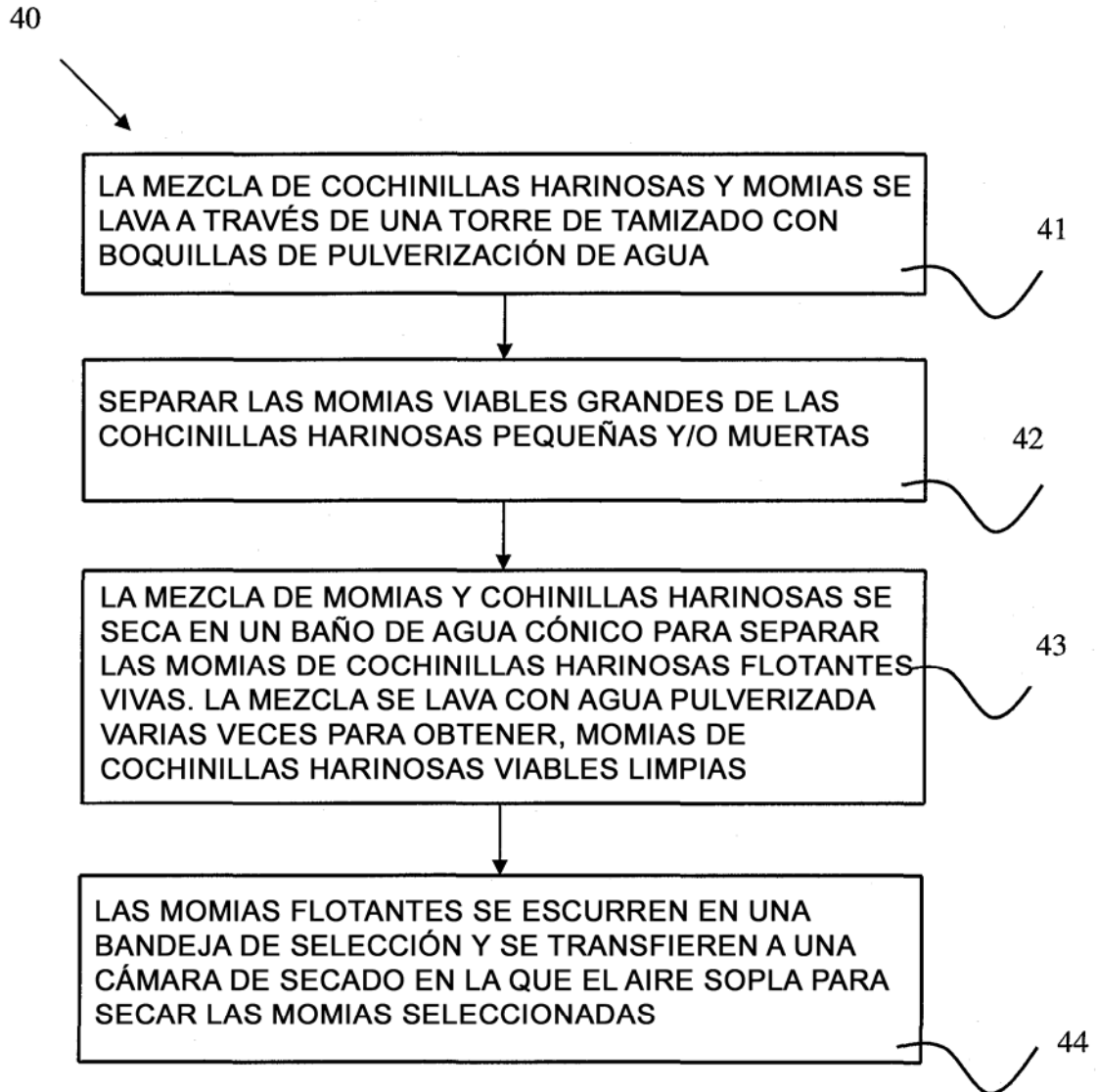


FIGURA 4

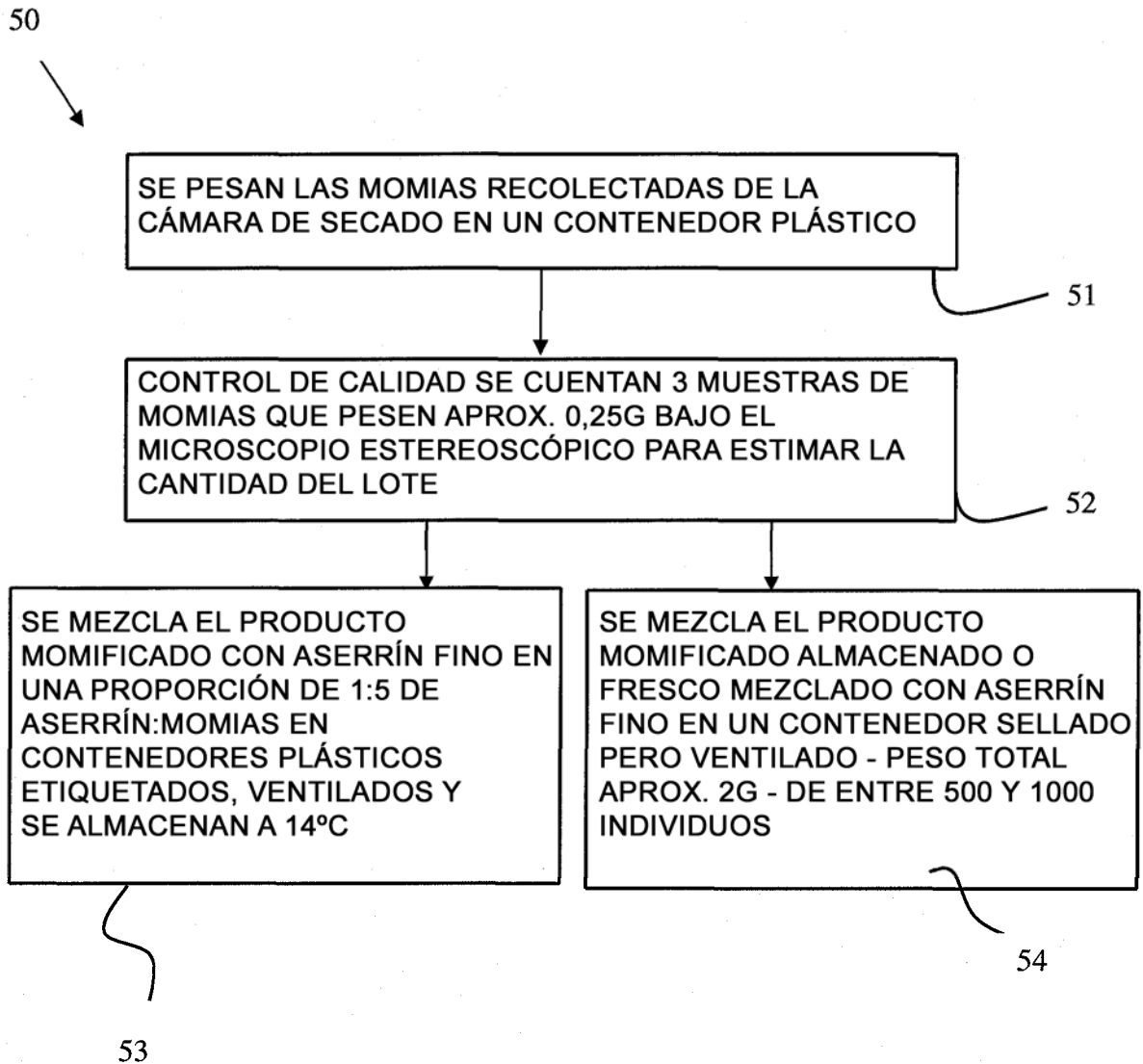


FIGURA 5

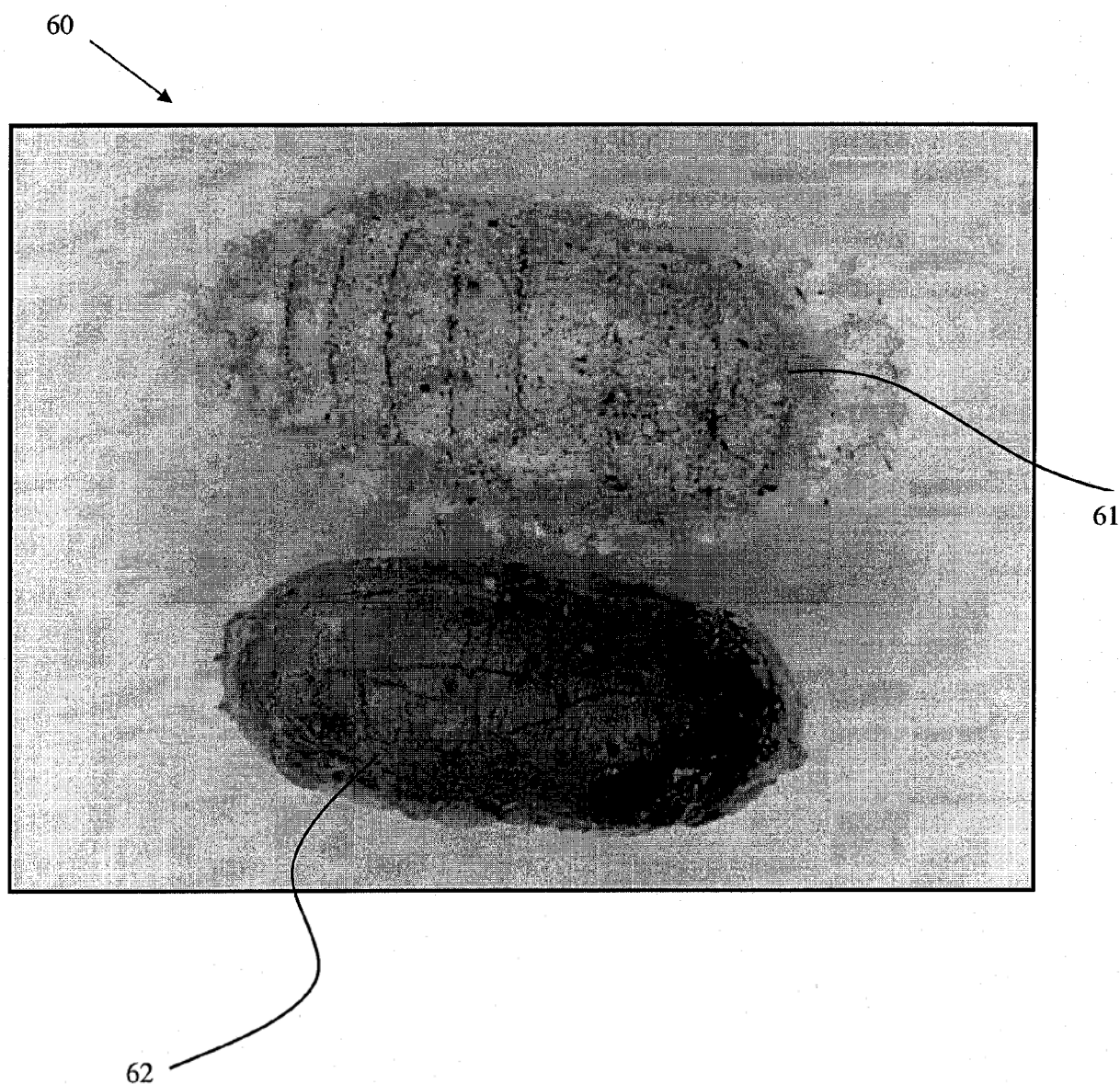
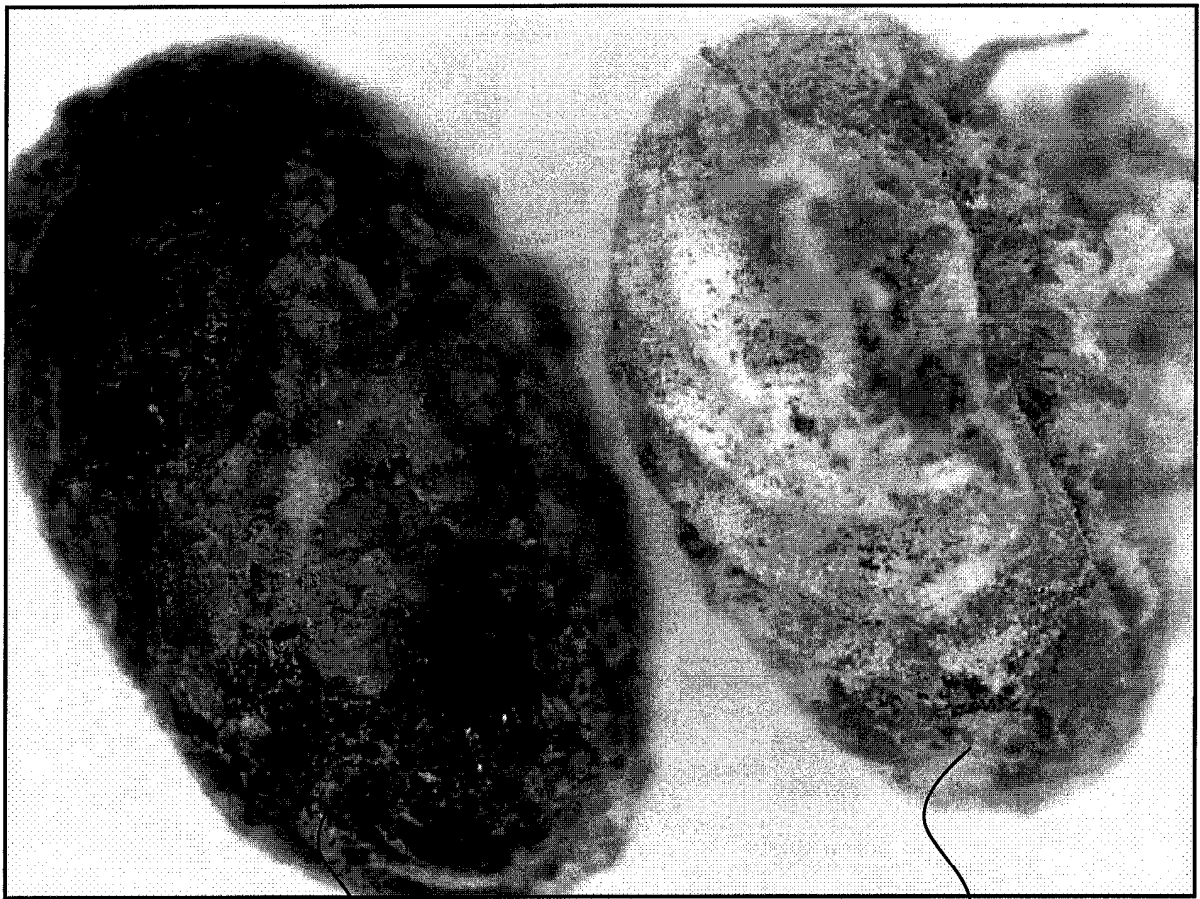


FIGURA 6

70



72

71

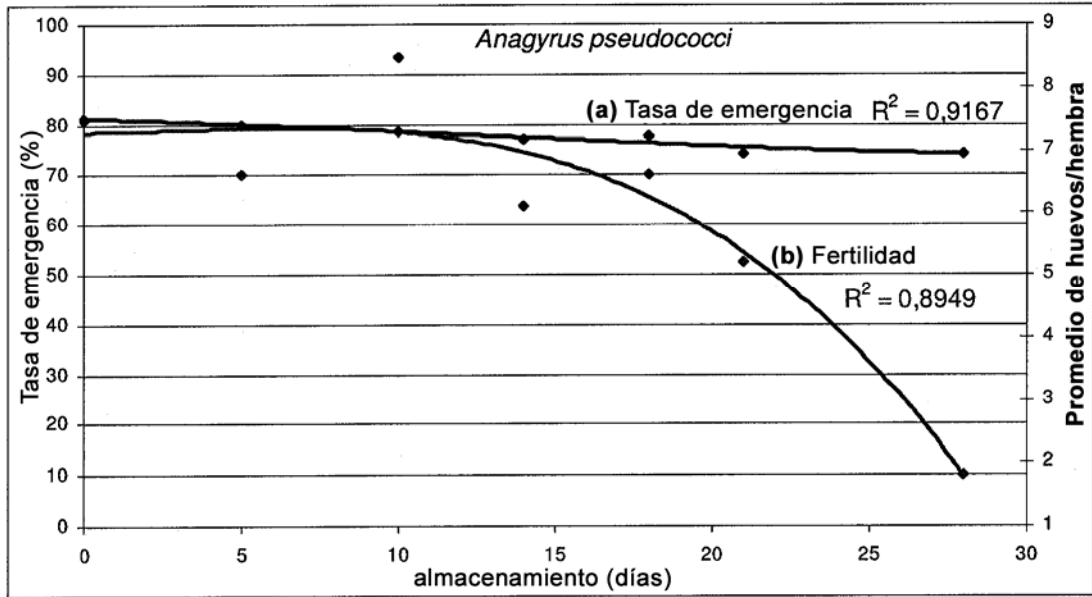


FIGURA 8

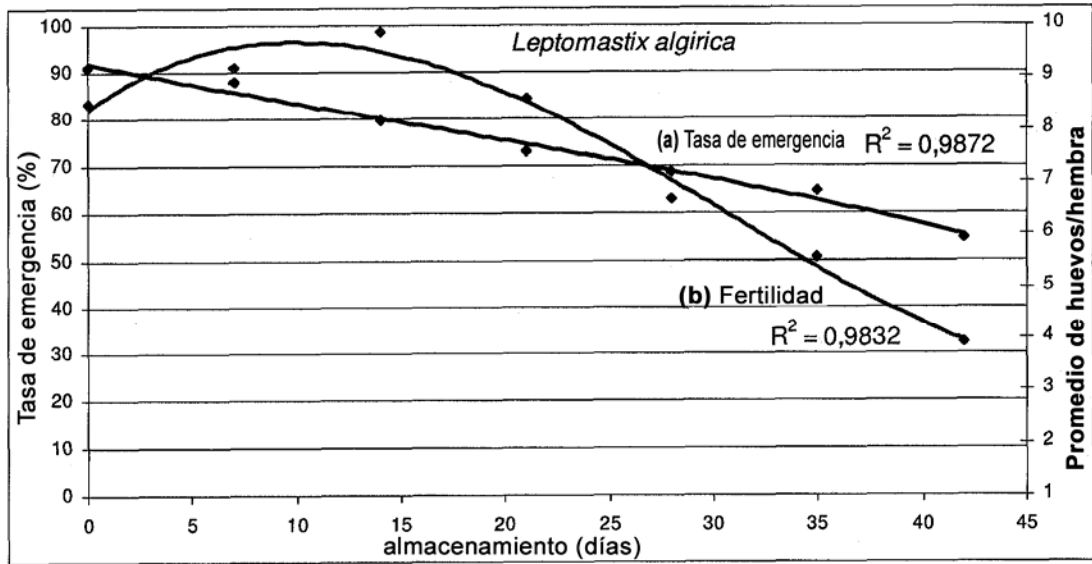


FIGURA 9