

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 254**

21 Número de solicitud: 201531384

51 Int. Cl.:

**A01N 65/38** (2009.01)

**A01N 65/12** (2009.01)

**A01P 5/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**29.09.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**29.03.2017**

71 Solicitantes:

**BIOPHARMA RESEARCH, S.A. (100.0%)  
ESPIRITU SANTO, Nº34  
14540 LA RAMBLA (Córdoba) ES**

72 Inventor/es:

**NIETO DEL RIO, Juan**

74 Agente/Representante:

**PEREZ REQUENA, Francisco**

54 Título: **COMPOSICIÓN, PRODUCCIÓN Y MODO DE APLICACIÓN DE UN DESINFECTANTE Y NEMATICIDA ECOLÓGICO DE SUELOS AGRÍCOLAS A PARTIR DE EXTRACTOS DE PLANTAS**

57 Resumen:

Uso de una composición agrícola que comprende una mezcla de al menos dos extractos seleccionados entre: extracto de Capsicum, extracto de Marigold y extracto de ajo como desinfectante para eliminación de patógenos del suelo y/o nematocida.

**ES 2 607 254 A1**

## DESCRIPCIÓN

**COMPOSICIÓN, PRODUCCIÓN Y MODO DE APLICACIÓN DE UN DESINFECTANTE Y NEMATICIDA ECOLÓGICO DE SUELOS AGRÍCOLAS A PARTIR DE EXTRACTOS DE PLANTAS****5 Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a una formulación que actúa como desinfectante ecológico de suelos agrícolas ante patógenos y como nematicida. Se describe su composición en base a extractos vegetales, el método de producción y el modo de aplicación en suelos infectados por microorganismos patógenos y/o nematodos.

**Estado de la técnica**

Las infecciones en suelos agrícolas es un problema muy importante para los agricultores, ya que limita y merma la producción, a la vez que disminuye la calidad de las cosechas. Con el fin de minimizar las infecciones en el suelo, se han venido utilizando desinfectantes químicos de síntesis, pero generalmente generan residuos que se mantienen en el suelo durante años y que pueden pasar a las cosechas, ello unido a los importantes riesgos toxicológicos que conlleva su manejo. Como alternativa, se han estudiado muchos extractos de plantas como opción viable para sustituir los desinfectantes sintéticos, ya que estos extractos presentan baja o nula toxicidad y poca persistencia en el ambiente. Los metabolitos secundarios con actividad antimicrobiana que pueden estar presentes en los extractos vegetales pertenecen principalmente a las familias de los terpenoides, compuestos fenólicos, fenilpropanoides, estilbenos, alcaloides y saponinas. Estos metabolitos secundarios tienen la ventaja de ser rápidamente degradados en el suelo, generalmente no presentan un efecto tóxico en mamíferos y pueden ser empleados en los sistemas de agricultura ecológica.

Entre estos extractos, se han estudiado los obtenidos a partir de plantas del género *Capsicum*, ya que se ha demostrado que presentan actividades antifúngica, antimicrobiana y ligeramente nematicida (Cerón-Carrillo et al., 2014; Moreno-Limón et al., 2012; Santos-Neves et al., 2009). Los análisis de estos extractos indican que los componentes más importantes de los mismos pertenecen a la familia de los capsaicinoides, como son la capsaicina, la capsaicidina, el capsidol, los capsianósidos

y la capsicodendrina, compuestos que además de otras propiedades han demostrado ser antibacterianos y fungicidas.

5 Los mecanismos de acción antimicrobiana de los capsaicinoides comienzan provocando un estrés osmótico y un daño en la estructura de la membrana plasmática. De entre todos los compuestos encontrados en los extractos de plantas del género *Capsicum*, el más importante es la capsaicina, que es una amida subproducto de la vainillilamida. La capsaicina interacciona de un modo poco específico con los lípidos, alineando su cadena alquílica con las cadenas aciladas de los fosfolípidos, mientras  
10 que los grupos hidroxilo y amida de la capsaicina se orientan hacia la superficie del agua. Esta localización en la superficie de la membrana fosfolipídica permite a la parte polar de la capsaicina formar puentes de hidrógeno con la cabeza polar de los fosfolípidos, afectando así al empaquetamiento de los lípidos y modificando sus propiedades termotrópicas.

15 A pesar de las demostradas propiedades antifúngicas y ligeramente nematocidas del extracto de *Capsicum*, su acción no es suficiente para desinfectar suelos agrícolas con un nivel de infección medio y elevado, por lo que conviene combinarlo con otros extractos vegetales que presenten sinergia con el mismo y potencien su acción.

20 El extracto de Marigold se puede utilizar como nematocida, pero además es una fuente importante de carotenoides, pigmentos liposolubles naturales sintetizados por las plantas, algas y bacterias fotosintéticas (Emodi, 1978). Químicamente, los carotenoides son tetraterpenos liposolubles originados a partir de la condensación de  
25 unidades isoprenilo, que dan lugar a una serie de dobles enlaces conjugados formando un sistema cromofórico. Por su instauración, estos compuestos son sensibles al oxígeno, metales, ácidos, peróxidos, calor, luz y a las lipoxigenasas (Begoña et al., 2001). Los carotenoides presentan propiedades antioxidantes importantes que han sido demostradas en numerosos estudios (Carranco Jáuregui et  
30 al., 2011; Stahl and Sies, 2003) y, además, protegen a las plantas frente a estrés abiótico, además de estar involucrados en la fotoprotección de las mismas (Cazonnelli, 2011).

35 El extracto de ajo (*Allium sativum* L.) es ampliamente utilizado como repelente e insecticida, aunque también presenta actividad fungicida (Sealy et al., 2007) y

nematicida (Gupta and Sharma, 1991; Nath et al., 1982; Parada and Guzman, 1997). Estas actividades son debidas a que el extracto de ajo contiene cantidades significativas de sustancias azufradas bioactivas con propiedades antifúngicas, antibacterianas y nematicidas como la alicina, además de otros alil-sulfuros como el disulfuro de dialilo o el trisulfuro de dialilo, entre otros, y ditiinas como 3-vinil-[4H]-1,2-ditiina o 2-vinil-[4H]-1,3-ditiina. En su composición se encuentran además compuestos de las familias de los fenoles, flavonoides y proantocianidinas, todos ellos con importante actividad antioxidante (Otunola and Afolayan, 2013; Rady and Seif El-Yazal, 2014). Estos antioxidantes disminuyen los niveles de radicales libres e inhiben su generación posterior, por lo que previenen el envejecimiento celular. En organismos vegetales, todos estos compuestos antioxidantes ayudan a las plantas a desarrollar sus propios medios de defensa naturales, haciéndolas más fuertes frente a ataques externos. Como consecuencia de su composición química, el extracto de ajo podría reforzar la acción del extracto de Capsicum en la formulación de un desinfectante de suelo.

Aunque se conocen las propiedades fungicidas y/o nematicidas de estos extractos por separado y se están aplicando en algunas formulaciones agrícolas individualmente, la presente invención se refiere a una mezcla de los mismos con el fin de potenciar el efecto de los extractos aislados, aprovechando los compuestos bioactivos de cada uno de ellos y que interesen en cada caso. Se ha comprobado estos extractos presentan efectos sinérgicos entre ellos, por lo que una mezcla de los mismos potencia la acción que tendrían aplicados individualmente y a menor dosis de aplicación por hectárea.

Con dicha mezcla se conseguiría una formulación con fuerte efecto antifúngico y antimicrobiano por la presencia de los capsaicinoides provenientes del extracto de Capsicum. Por otro lado, un efecto nematicida gracias al extracto de Marigold, que paralelamente aporta la capacidad antioxidante de los carotenoides y protección para las plantas frente a estrés abiótico. Por último, el efecto nematicida y fungicida se ve reforzado por las sustancias azufradas bioactivas provenientes del extracto de ajo, que además estaría aportando compuestos fenólicos con importante actividad antioxidante.

#### Referencias:

- Begoña, O. A.; Granado, F. L.; Blanco, I. N. Carotenoides y Salud Humana.

Editorial Fundación Española de la Nutrición, Madrid. 2001, pp. 13-63.

- Carranco Jáuregui, M. E.; Calvo Carrillo M. C.; Pérez-Gil Romo, F. Carotenoides y su función antioxidante: Revisión. Arch. Latinoam. Nutr. 2011, 61, 233-241.
- 5 - Cazzonelli, D. I. Carotenoids in nature: insights from plants and beyond. Funct. Plant Biol. 2011, 38, 833–847.
- Cerón-Carrillo, T.; Munguía-Pérez, R.; García, S.; Santiesteban-López, N.A. Actividad antimicrobiana de extractos de diferentes especies de chile (*capsicum*). Rev. Iberoam. Ciencias 2014, 1(2), 213-221.
- 10 - Emodi, A. Carotenoids: Properties and applications. Food Technol. 1978, 32, 38-42.
- Gupta, R.; Sharma, N.K. Nematicidal properties of garlic, *Allium sativum*. Indian J. Nematol. 1991, 21, 14-18.
- Moreno-Limón, S.; Salcedo-Martínez, S.M.; Cárdenas-Ávila, M. L.; Hernández-  
15 Piñero, J.L.; Núñez-González, M.A. Efecto antifúngico de capsaicina y extractos de chile piquín (*Capsicum annum* L. VAR. *Aviculare*) sobre el crecimiento *In vitro* de *Aspergillus Flavus*. Polibotánica 2012, 34, 171-184.
- Nath, A.; Sharma, N.K.; Bhardmaj, S.; Thapa, C. D. Nematicidal properties of garlic. Nematologica 1982, 28, 253-255.
- 20 - Otunola, G.A.; Afolayan, A.J. Evaluation of the polyphenolic contents and some antioxidant properties of aqueous extracts of Garlic, Ginger, Cayenne Pepper and their mixture. J. Applied Bot. Food Qual. 2013, 86, 66-70.
- Parada, R.Y.; Guzmán, R.F. Evaluación de extractos botánicos contra el nematodo *Meloidogyne incognita* en frijol (*Phaseolus vulgaris*). Agronomía  
25 Mesoamericana 1997, 8(1), 108-114.
- Rady, M.M.; Seif El-Yazal, M.A. Garlic extract as a novel strategy to hasten dormancy release in buds of ‘Anna’ apple trees. South Afr. J. Bot. 2014, 92, 105-111.
- Santos Neves, W.; de Freitas, L.G.; Magalhães Coutinho, M.; Dallemole-  
30 Giaretta, R.; Silva Fabry, C.; Dev Dhingra, O.; Ferraz, S. Ação nematicida de extratos de alho, mostarda, pimenta malagueta, de óleo de mostarda e de dois produtos à base de capsainóides e alil isotiocianato sobre juvenis de *Meloidogyne javanica*, (treub) Chitwood, 1949, em casa de vegetação. Summa Phytopathol. 2009, 35(4), 255-261.
- 35 - Sealy, R.; Evans, M.R.; Rothrock, C. The effect of a garlic extract and root

substrate on soilborne fungal pathogens. HorTechnol. 2007, 17(2), 169-173.

- Stahl, W.; Sies, H. Antioxidant activity of carotenoids. Mol. Aspects Medic. 2003, 24, 345-351.

## 5 Descripción de la invención

La formulación objeto de esta invención supondría una mezcla de extractos vegetales (extracto de Capsicum, extracto de Marigold y/o extracto de ajo), que actúa como desinfectante ecológico de suelos agrícolas ante patógenos y/o como nematicida.

10

Conociendo las bases de acción de todos los extractos vegetales mencionados hasta el momento, se propone la formulación de un desinfectante de suelo y nematicida como una mezcla de al menos dos de dichos extractos.

15

- Extracto de Capsicum, en una concentración máxima del 95% en peso del total.
- Extracto de Marigold, en una concentración máxima del 95% en peso del total.
- Extracto de ajo, en una concentración máxima del 95% en peso del total.

20

El porcentaje en el que cada extracto estará presente en la formulación final dependerá del efecto que se busque conseguir, potenciando de este modo las propiedades del extracto o extractos que interesen en cada caso.

25

Se lleva a cabo la mezcla física de los componentes de la formulación, y se completa con los coadyuvantes tecnológicos adecuados con el fin únicamente de que la formulación presente las mejores características para el manejo y el objetivo propuesto.

30

El producto final es un formulado ecológico con una actividad fungicida y nematicida importante, que se utiliza como desinfectante de suelos agrícolas en agricultura. No es selectivo en ninguna de las dos actividades anteriores, por lo que actúa ante cualquier tipo de hongo patógeno y ante cualquier especie de nematodos. Además posee cierta capacidad de evitar la germinación de malas hierbas, con lo que se consigue su efecto fungicida, bactericida, nematicida y herbicida de preemergencia en los suelos

35

agrícolas.

Esta formulación presenta nuevos avances técnicos frente a los desinfectantes tradicionales (DD, metam sodio, metam potasio,...), que permiten alcanzar al mismo nivel de eficiencia y solventar problemas en suelos agrícolas en base a soluciones más sostenibles.

Tras numerosas investigaciones agronómicas sobre el funcionamiento del desinfectante y nematocida objeto de la presente invención, se ha visto que el aspecto más importante para conseguir los mejores resultados es el modo de aplicación y el manejo del suelo a lo largo del tratamiento. El modo de aplicar el formulado dependerá del objetivo buscado. Se han definido dos modos de manejo gracias a los estudios agronómicos llevados a cabo, acción como desinfectante para eliminación de patógenos y acción como nematocida.

Todo ello de acuerdo con las reivindicaciones que acompañan a la presente memoria descriptiva y que se incorporan aquí por referencia. Realizaciones particulares o preferidas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes, que igualmente se incorporan en esta memoria descriptiva por referencia a las mismas.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que restrinjan la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

### **Breve descripción de las figuras**

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

Figura 1. Nivel poblacional (%) de nematodos durante 14 días tras aplicación de la

formulación desinfectante y nematicida.

Figura 2. Producción (%) de ajos en función de su calibre en la zona testigo y la zona tratada con la formulación desinfectante y nematicida.

5

### **Exposición de un modo detallado de realización de la invención y ejemplos**

#### Acción como desinfectante para eliminación de patógenos del suelo.

10 En este caso, la dosis de aplicación preferente está entre 10 y 30 litros de formulado por hectárea, según las necesidades requeridas en función del nivel de infección que presente el suelo y características del suelo donde se va a aplicar.

15 El modo de aplicación del desinfectante objeto de la presente invención debe seguir las siguientes indicaciones. En primer lugar, se lleva a cabo un laboreo del suelo a tratar para conseguir la aireación adecuada y una textura correcta, que faciliten posteriormente la reactividad y difusión de los compuestos activos que se forman. El modo de acción de los principios activos del formulado es principalmente por contacto, por lo que hay que favorecer que ocurra el máximo contacto del desinfectante con los  
20 microorganismos patógenos.

A continuación, se riega el suelo para conseguir un nivel de humedad a la máxima capacidad de campo posible, ya que el agua será el vehículo difusor del desinfectante. El grado de eficacia estará condicionado por la capacidad del suelo para mantener el  
25 formulado difundido el mayor tiempo posible y que tenga lugar el contacto del mismo con los patógenos. En este sentido, hay que tener en cuenta la estructura del suelo para realizar un riego correcto. En suelos muy compactados se debe aumentar el tiempo de riego para conseguir una correcta penetración del agua y alcanzar el nivel de humedad adecuado y a la profundidad adecuada. En suelos arenosos que no  
30 tienen capacidad de retención hay que aumentar igualmente el tiempo de riego para llegar a la capacidad de campo deseable, pero sin provocar el lavado del desinfectante. También se podrá mejorar la capacidad de retención en este tipo de suelos con productos que lo permitan, como un aporte de materia orgánica ya sea en estado sólido por mezcla directa o materia orgánica líquida a través del sistema de  
35 riego.

Preferiblemente, la aplicación del formulado se hará mediante riego, aspersión o microaspersión. Deben emplearse dispositivos que permitan tamaños de gota lo más pequeños posible y la máxima cobertura, de modo que se obtenga la mayor difusión.

5

Una vez aplicado el desinfectante objeto de la presente invención en la superficie del suelo, se realizará preferiblemente un nuevo riego a fin de potenciar la penetración y difusión del mismo al interior.

- 10 Se debe dejar un plazo de al menos 10 días para que la acción fungicida sea completa previamente a instalar el cultivo deseado. La desinfección con este formulado puede llevarse a cabo previamente a la implantación de cualquier tipo de cultivo.

La acción fungicida del formulado objeto de la presente invención actúa sobre  
15 cualquier hongo patógeno del suelo y se consigue en tres fases:

- a) Una primera fase de oxidación orgánica, que ocurre una vez el producto ha sido incorporado y difundido en el suelo, y durante la cual tienen lugar reacciones orgánicas de oxidación de la fracción orgánica del suelo y de los patógenos presentes. En este caso es muy importante que la textura del suelo  
20 sea la adecuada, por lo que se recomienda realizar el laboreo y el riego descrito anteriormente. El laboreo permitirá que el formulado entre en todas las zonas infectadas, mientras que el agua de riego es el vehículo difusor.
- b) Una segunda fase de contacto aleopático, en la que tiene lugar una destrucción total de las paredes celulares de los organismos bióticos, las cuales ya estaban  
25 en parte desnaturalizadas por las reacciones de oxidación previas. Como resultado se obtiene la destrucción definitiva de las membranas mediante la inhibición de las enzimas responsables de la fabricación de las sustancias que la componen.
- c) La última fase es una regeneración microbiana, originada gracias a la  
30 eliminación de los microorganismos patógenos y contaminantes del suelo. Ello permite mejorar las propiedades físico-químicas del suelo, con un descenso de conductividad, pH y contenido de humus oxidado, lo que permite posteriormente la activación de la flora microbiana autóctona beneficiosa que había sido desplazada por los patógenos. Ello supone una mejora importante  
35 en la calidad del suelo de cultivo a nivel físico-químico y microbiológico,

permitiendo una mayor viabilidad de los cultivos.

La utilización de este formulado como desinfectante de patógenos en suelos agrícolas presenta importantes ventajas respecto a los desinfectantes convencionales que se están utilizando actualmente en agricultura. En primer lugar, para conseguir un mismo nivel de control, la dosis del formulado objeto de esta invención es muy inferior al de los desinfectantes convencionales, lo que se traduce paralelamente en un menor coste y menor consumo de recursos. Además, los productos convencionales presentan riesgos toxicológicos y medioambientales importantes, tanto es así que deben ser aplicados por personal especializado. Sin embargo, el formulado desinfectante aquí descrito es un producto que no presenta ningún riesgo de toxicidad importante ni contaminación medioambiental, resultando en una desinfección del suelo mucho más sostenible.

#### Ensayo 1

A fin de ilustrar la acción desinfectante de la presente invención, se describe el siguiente ensayo de aplicación de la formulación en un invernadero infectado por diversos tipos de patógenos.

La aplicación del formulado se realizó en la mitad de una parcela cultivada posteriormente con calabacines y siguiendo el método de aplicación preferente descrito en la presente invención a una dosis de 10 L/ha, manteniendo la otra mitad de la finca como control.

La efectividad de la formulación se midió en función de la producción obtenida (Kg/ha), sabiendo que la producción baja a medida que aumenta la infección del suelo. Teniendo en cuenta el tipo de cultivo del ensayo (calabacín), la producción se siguió durante tres semanas consecutivas en las dos mitades de la parcela (control infectado y zona desinfectada). Los resultados de producción obtenidos se recogen en la Tabla 1, pudiendo observarse que la producción aumentó en la zona tratada con el desinfectante desde la primera semana respecto a la zona control, midiéndose un aumento del 25% de la producción tras tres semanas de estudio. De acuerdo con la premisas previas, puede concluirse que la aplicación de la formulación objeto de la presente invención disminuyó el nivel de infección del suelo y consecuentemente aumentó la producción.

35

	Producción (Kg/ha)	
	Control	Desinfectante
Semana 1	0	3426
Semana 2	1286	4290
Semana 3	3478	4639

Tabla 1. Producción (Kg/ha) de calabacín en invernadero en suelos infectados por hongos sin tratamiento (control) y tras tratamiento con la formulación (desinfectante).

5

Acción nematicida.

Este formulado se puede aplicar en suelos con cualquier tipo de cultivo. La dosis de aplicación preferente está entre 2,5 y 10 litros de formulado por hectárea. Un correcto manejo previo del suelo es necesario para asegurar que el nematicida entre en contacto con los nematodos a eliminar. Para ello, se deben realizar riegos abundantes previos para intentar alcanzar la máxima capacidad de campo o, como mínimo, llegar al 70% de la misma. Del mismo modo que en el caso de acción como fungicida, para conseguir alcanzar la humedad necesaria en el suelo, el riego depende de la estructura del mismo. Así, en suelos compactados se aumenta el riego para que el agua penetre correctamente, y en suelos arenosos para llegar a la capacidad de campo deseada.

10

15

Preferiblemente, la aplicación del formulado se hará con sistemas de riego (pivot, goteros, pulverizadores o nebulizadores), aunque también puede aplicarse vía foliar con tratamientos dirigidos al suelo. Los sistemas más eficientes son los que permiten una mayor y mejor difusión, como son aquellos con boquillas más pequeñas y mayor cobertura en campo. En suelos arenosos donde puede lavarse el producto debido a riegos intensos, el formulado se aplica preferiblemente junto con materia orgánica, aminoácidos o ambos a la vez, para aumentar la fijación y la estabilidad en el suelo.

20

25

Preferiblemente, tras la aplicación del formulado se vuelve a regar para favorecer la máxima dispersión del mismo en el suelo y el máximo contacto de los principios activos del formulado con los nematodos.

30 La acción nematicida del formulado objeto de la presente invención actúa sobre

adultos y larvas de cualquier especie de nematodos, y ocurre por contacto e ingestión, presentando además sistemía en las primeras capas vegetativas de la raíz.

5 Cuando ocurre el contacto y/o ingestión del formulado por los nematodos (larvas y/o adultos), se destruye la membrana de los mismos y el recubrimiento de los quistes o nódulos, inhibiendo las enzimas responsables de la fabricación de las sustancias que contiene la cutícula del cuerpo del nematodo. Como consecuencia, se origina una inmovilización del nematodo y muerte del 50% de la población en menos de 24 horas y del 80-100% en menos de 96 horas desde la aplicación.

10

Este formulado posee además poder sistémico hasta la zona de la rizodermis radicular, donde ejerce el contacto con larvas o adultos de nematodos que allí se encuentren. Gracias a esta sistemía, se originan además los fenómenos de activación de la rizogénesis en el sistema radicular por el propio efecto del formulado en la raíz.

15

Preferiblemente, la aplicación del formulado sobre el suelo infectado por nematodos debe realizarse en los momentos siguientes:

1- Al inicio del ciclo de cultivo y tras la germinación en suelos con presencia de nematodos. La aplicación en este momento disminuye el nivel de adultos que están en estado latente, cuando las condiciones climatológicas no son aún las adecuadas para su activación. Con ello, se consigue reducir el nivel poblacional de nematodos adultos aunque no el nivel de huevos presentes en el suelo de cultivo.

20

2- Cuando comienza la activación del nematodo y sube el nivel poblacional por eclosión de los huevos presentes en el suelo, coincidiendo con el inicio de la actividad radicular del cultivo (alta temperatura y humedad en suelo). Esta segunda aplicación del formulado es de gran importancia para controlar las nuevas larvas de eclosiones de los huevos existentes en suelo, antes de que pasen a estado adulto y realicen puestas de nuevos huevos, consiguiendo así en esta fase una disminución del nivel de huevos respecto al inicial. Si las larvas no se controlan en este momento, su desarrollo conllevaría un aumento posterior de los adultos y nuevas puestas de huevos, aumentando exponencialmente el nivel poblacional en pocos días.

30

35

3- Transcurrido el tiempo suficiente (10-25 días), todos los huevos que hayan podido quedar aún en el suelo en el tratamiento anterior comienzan a eclosionar, comenzando de nuevo el ciclo de desarrollo larvario. En este caso y llegado este momento, se recomienda realizar una tercera aplicación del formulado que eliminará todos las nuevas larvas antes de que lleguen a pasar a estado adulto. Se evita así una nueva puesta de huevos y se consigue un control entre el 75 y el 100% del nivel poblacional de partida y una disminución muy importante de la presencia de huevos en el suelo. El resultado final se traduce en una mayor producción y calidad del fruto, y en un nivel mínimo de infección del suelo de cara a cultivos futuros.

Entre las novedades y ventajas que presenta el formulado objeto de esta invención frente a los nematicidas comerciales se encuentra, en primer lugar, un mayor nivel de control de la población de nematodos en suelo, llegando a porcentajes del 75-100% en el caso de este formulado frente a niveles mucho más bajos con los productos comerciales. Además, con el control de los nematodos se consiguen disminuir sus efectos negativos sobre los cultivos, lo que se traduce en una mayor producción y de mejor calidad, especialmente en relación con el calibre y peso específico de los frutos. Finalmente, se disminuyen de forma muy importante los riesgos toxicológicos y medioambientales frente a los productos químicos, al ser éste un formulado ecológico y sin plazo de seguridad en las cosechas gracias a su biodegradación casi instantánea, disminuyendo además el coste del tratamiento global en el cultivo.

## Ensayo 2

Para comprobar el poder nematicida del formulado descrito en esta invención, se ha llevado a cabo un ensayo de la aplicación del mismo en una finca de ajos infectada por nematodos.

Dentro de la finca, se señalaron dos zonas diferenciadas, dejando una de ellas como testigo sin tratamiento. En la otra zona, la formulación fue aplicada a una dosis de 5 L/ha mediante riego.

Se midió el nivel poblacional de nematodos adultos, larvas jóvenes y larvas infectivas previamente al tratamiento, y tras 3, 7 y 14 días, encontrándose los resultados que se muestran en la figura 1.

Puede observarse que la aplicación de la formulación desinfectante y nematicida disminuyó el nivel poblacional de nematodos rápidamente durante la primera semana, especialmente en el caso de larvas jóvenes. Tras dos semanas, el nivel de nematodos  
5 estaba entre un 15 y un 20 % del inicial.

Teniendo en cuenta que el nivel de infección del suelo afecta tanto al rendimiento de la producción como a la calidad del mismo, una vez realizada la recolección de ambas zonas se midió el calibre de la cosecha en base a la clasificación establecida para los  
10 ajos en función de su tamaño. De menor a mayor tamaño, los calibres diferenciados fueron segundilla, primera, flor, súper, extra, jumbo, súper jumbo y elefante.

En la figura 2 se recoge el porcentaje de producción encontrado para cada calibre. Puede observarse que en la zona testigo sin tratamiento, los calibres fueron inferiores  
15 a los correspondientes a la zona tratada con el desinfectante y nematicida objeto de la presente invención.

Este resultado indicaría que la disminución del nivel poblacional de nematodos encontrado durante la cosecha gracias a la aplicación de este producto mejoró el  
20 calibre global de la producción gracias a que el cultivo pudo desarrollarse según su ciclo normal.

**REIVINDICACIONES**

1. Uso de una composición agrícola que comprende una mezcla de al menos dos extractos como desinfectante para eliminación de patógenos del suelo y/o nematocida, siendo dichos extractos seleccionados entre: extracto de Capsicum, extracto de Marigold y extracto de ajo.
2. Uso de una composición de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende extracto de Capsicum en un porcentaje en peso máximo del 95%.
3. Uso de una composición de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende extracto de Marigold en un porcentaje en peso máximo del 95%.
4. Uso de una composición de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende extracto de ajo en un porcentaje en peso máximo del 95%.
5. Procedimiento para la eliminación de patógenos de un suelo agrícola que comprende las etapas de:
  - i) Labrar el suelo agrícola;
  - ii) Regar el suelo agrícola;
  - iii) Uso de una composición agrícola de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4 mediante riego, aspersion o microaspersion;
  - iv) Regar nuevamente el suelo agrícola; y
  - v) Esperar diez días previamente a instalar el cultivo deseado.
6. Procedimiento para la eliminación de nematodos de un suelo agrícola que comprende las etapas de:
  - i) Regar el suelo agrícola;
  - ii) Uso de una composición agrícola de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4 mediante riego o por vía foliar;
  - iii) Regar nuevamente el suelo agrícola; y
  - iv) Repetir las etapas i-iii:
    - a. Al inicio del ciclo de cultivo y tras la germinación en suelos con presencia de nematodos;
    - b. Cuando comienza la activación del nematodo y sube el nivel poblacional por eclosión de los huevos presentes en el suelo, coincidiendo con el inicio de la actividad radicular del cultivo; y
    - c. Transcurridos entre 10 y 25 días de la segunda aplicación de la etapa (b).

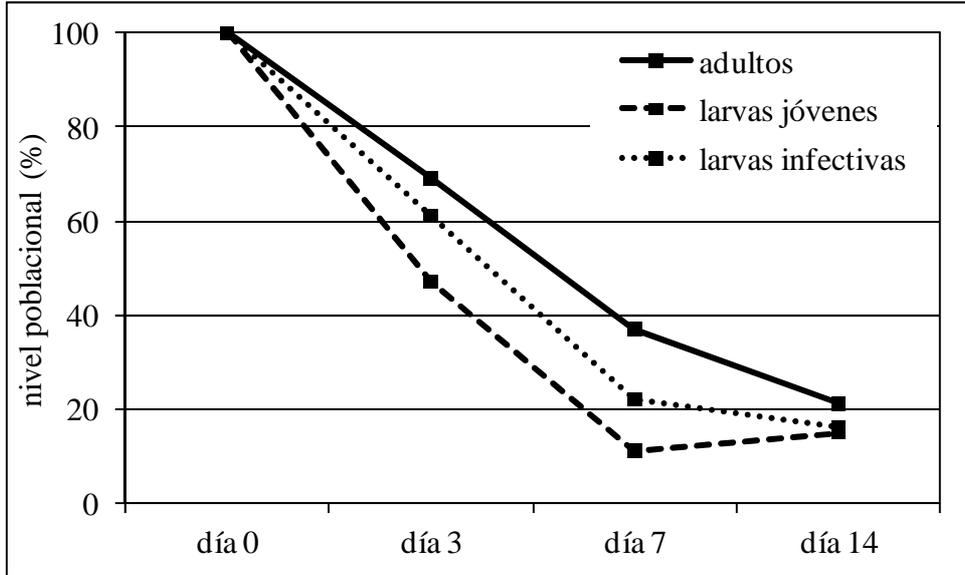


FIGURA 1

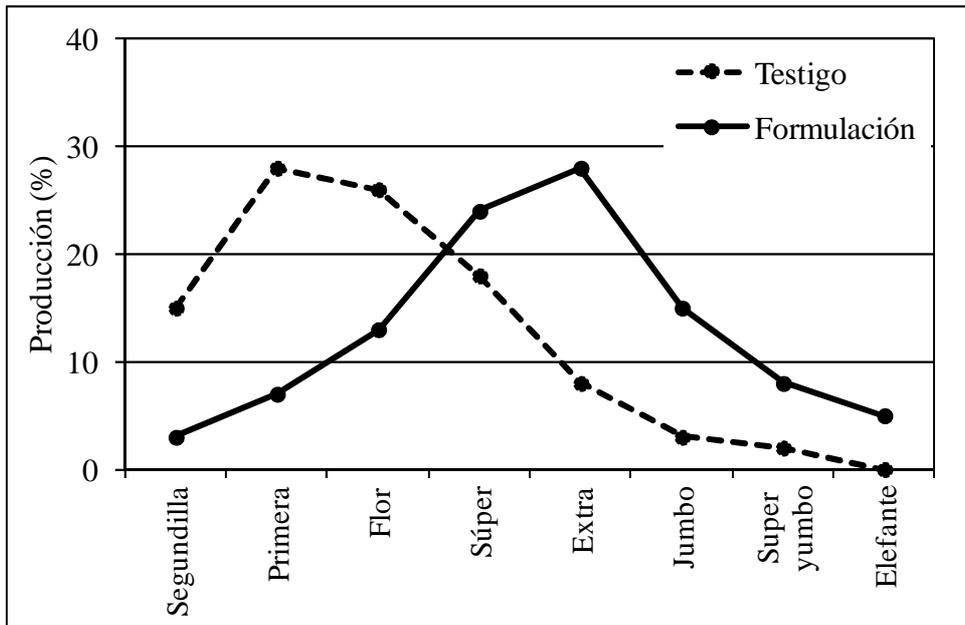


FIGURA 2



- ②① N.º solicitud: 201531384  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.09.2015  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2004062370 A1 (UNIV TENNESSEE RES FOUNDATION et al.) 29/07/2004, reivindicaciones	1,2,4
X	CN 101124916 A (DALIAN AODE ZHIBAO DRUG CO LTD) 20/02/2008, (resumen) recuperado el 30/08/16. Recuperado de EPOQUENET. Base de datos WPI.	1,3,4
X	CN 104026170 A (LIUZHOU HANSEN MACHINERY MFG CO LTD) 10/09/2014, (resumen) recuperado el 30/08/16. Recuperado de EPOQUENET. Base de datos WPI.	1,3,4
X	CN 103749568 A (FANG WEI) 30/04/2014, (resumen) recuperado el 30/08/16. Recuperado de EPOQUENET. Base de datos WPI.	1,2,4

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
30.08.2016

Examinador  
I. Rueda Molíns

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**A01N65/38** (2009.01)

**A01N65/12** (2009.01)

**A01P5/00** (2006.01)

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

A01N, A01P

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, BIOSIS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 30.08.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 5,6	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-4	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 5,6	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-4	<b>NO</b>

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

**Base de la Opinión.-**

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

**1. Documentos considerados.-**

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2004062370 A1 (UNIV TENNESSEE RES FOUNDATION et al.)	29.07.2004
D02	CN 101124916 A (DALIAN AODE ZHIBAO DRUG CO LTD)	20.02.2008
D03	CN 104026170 A (LIUZHOU HANSEN MACHINERY MFG CO LTD)	10.09.2014
D04	CN 103749568 A (FANG WEI)	30.04.2014

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración****NOVEDAD Y ACTIVIDAD INVENTIVA (artículos 6 y 8 LP11/86)**

Se que considera que los documentos D01, D02, D03 y D04 afectan a la patentabilidad de las reivindicaciones tal y como se expondrá a continuación:

Reivindicaciones 1, 2, 3 y 4:

El documento D01 divulga (en sus reivindicaciones) un método para controlar fitopatógenos, que consiste en la aplicación de una composición al suelo que comprende la mezcla de diferentes especies vegetales, entre las que se encuentran *Capsicum sp.* y *Allium sativum*.

El documento D02 muestra (en su resumen) una composición para el control de plagas y enfermedades de las plantas que comprende diferentes sustancias entre las que se encuentran Marigold y ajo.

En el documento D03 se muestra (en su resumen) un producto fitosanitario que comprende extractos vegetales de diferentes especies, entre los que aparecen ajo y Marigold.

El documento D04 refleja (en su resumen) un producto fitosanitario para el control de plagas y enfermedades, que contiene entre otros extractos vegetales *Capsicum sp* y ajo.

El objeto de invención reivindicado en las reivindicaciones 1 y 4 coincide con la información divulgada en cualquiera de los documentos D01, D02, D03 o D04. El objeto de invención reivindicado en la reivindicación 2 aparece divulgado en los documentos D01 o D04. El objeto de invención reivindicado en la reivindicación 3 se muestra en los documentos D02 o D03.

Por tanto, teniendo en cuenta la información divulgada en los documentos D01, D02, D03 y D04 las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4 no presentan ni novedad ni actividad inventiva, según lo establecido en los artículos 6 y 8 de la LP11/86.