

①9



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



①1 Número de publicación: **2 345 076**

②1 Número de solicitud: 200701533

⑤1 Int. Cl.:  
**C05F 11/08** (2006.01)  
**A01N 63/00** (2006.01)

①2

SOLICITUD DE PATENTE

A1

②2 Fecha de presentación: **04.06.2007**

④3 Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2010**

④3 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**14.09.2010**

⑦1 Solicitante/s: **José Manuel Santamaría Pau**  
**Avda. Sierra Calderona, 6**  
**12400 Segorbe, Castellón, ES**

⑦2 Inventor/es: **Santamaría Pau, José Manuel**

⑦4 Agente: **Sanz-Bermell Martínez, Alejandro**

⑤4 Título: **Método para la obtención de un sustrato enriquecido de cultivo, sustrato correspondiente y aplicación como base de cultivo.**

⑤7 Resumen:

Método para la obtención de un sustrato enriquecido de cultivo, sustrato correspondiente y aplicación como base de cultivo.

Consiste en un proceso por el cual se mezcla un material base tal como turba, cocopeat, humus de lombriz, estiércol, corteza de pino, serrín, otros restos orgánicos, o sus mezclas entre sí, con un cultivo de microorganismos seleccionados según la función que deban tener, incluyendo opcionalmente un medio nutriente para dichos microorganismos, y su envasado opcional en sacos de plástico. Consiste también en el producto resultante de dicho proceso, y en la utilización del producto obtenido por dicho proceso como base de cultivo.

ES 2 345 076 A1

## DESCRIPCIÓN

Método para la obtención de un sustrato enriquecido de cultivo, sustrato correspondiente y aplicación como base de cultivo.

5

La presente invención tiene por objeto un sustrato enriquecido mediante la adición de microorganismos, un método para su obtención, y la utilización de dicho sustrato en bandejas de cultivo o directamente al suelo.

10

Las tierras en las que se desarrollan distintas especies vegetales tienen una cierta cantidad de recursos naturales que, por una parte aportan nutrientes a las plantas, y por otra suponen una defensa de las raíces y el tallo frente a posibles agresiones por parte de algunos organismos.

15

Desde la utilización de los pesticidas como tratamientos de lucha contra la proliferación de plagas, el biosistema que circunda a la planta, y especialmente en la tierra en la que se sitúa su raíz es radicalmente reducido e incluso eliminado totalmente, lo que da lugar a una especial vulnerabilidad de la planta, una vez la acción del pesticida disminuye su intensidad inicial, permitiendo que distintos organismos tengan acceso a dicha planta, sin que los organismos perjudiciales tengan una protección natural, provocando incluso la muerte de la planta.

20

Desde la más remota antigüedad hasta tiempos muy recientes se utilizaban reses y caballerías para el tiro de los arados. Los animales de tiro producían estiércol, tanto en el campo, que nutría y favorecía la defensa de las plantas, como en las cuadras, que se utilizaba posteriormente como fertilizante en el campo, con los mismos efectos que los anteriormente citados.

25

El estiércol era compostado por bacterias y hongos que eran distribuidos en el campo junto con el compost mismo. Estos microorganismos cumplían funciones como asimilar el nitrógeno del aire en las raíces, disolver nutrientes que estaban en forma insoluble en el suelo, haciéndolos así disponibles para las plantas. También equilibraban la población bacteriana, impidiendo así la aparición de enfermedades y plagas. No había entonces ni insecticidas ni plagas que tratar básicamente.

30

Actualmente con la desaparición de estos animales, el abono se lleva a cabo por aportación de productos selectivos artificiales: los fertilizantes.

35

Estos fertilizantes no contienen los microorganismos eficientes y por tanto no aportan los mismos al suelo. Esto origina la multiplicación de microorganismos patógenos así como la necesidad de productos que los combatan: los insecticidas y plaguicidas.

40

Además las plagas se combaten con insecticidas, con el perjuicio de que los insecticidas matan todo lo que es biológicamente activo, incluyendo las esporas los hongos y las bacterias que resultan beneficiosos para la agricultura.

Por tanto, los productos antiplagas alteran la estabilidad de la tierra por cuanto también eliminan los hongos y bacterias que sirven para sintetizar y desarrollar los nutrientes y para impedir que las plantas sean atacadas por otros microseres perjudiciales para su desarrollo.

45

### Antecedentes y estado de la técnica

Como se ha dicho, la agricultura tradicional utilizaba excrementos de animales para enriquecer la tierra. La necesidad de que fueran los animales los que tirasen del arado y su cuidado en los establos permitía acumular estiércol, incluso durante la época de barbecho o en que la tierra no era cultivada, que se dispersaban por las plantaciones.

50

Como había necesariamente una cierta proporción de animales con respecto a la superficie cultivable, la producción de abono de estiércol, permitía un equilibrio de la tierra con una suficiente aportación de bacterias y hongos con los nutrientes que dicho estiércol contenía.

55

La evolución industrial llevó al uso de tractores bajo el lema de que cuando no trabajan no comen. Sin embargo, también la falta de presencia de los animales supone que la anterior acumulación de excrementos ahora ya no se produce. Por tanto debía llevarse a cabo otro tipo de enriquecimiento de la tierra.

60

Para paliar las carencias producidas por la falta de aportación de nutrientes y por la desaparición de la protección natural de las plantas, se desarrollaron los abonos sintéticos, por una parte, y productos insecticidas y pesticidas, por otra.

65

Una de las ventajas que presentan los abonos químicos es que permiten su aplicación de forma discriminada, esto es, de acuerdo con las necesidades de las plantas para reforzar la tierra con los nutrientes necesarios para el desarrollo del cultivo de que se trata.

Sin embargo, la falta de equilibrio en el biosistema de la planta o de la zona cultivable permite la proliferación de plagas. Esto tiene lugar porque los hongos y las bacterias que antes contenían los excrementos de los animales de tiro, ahora no están contenidos en los abonos químicos, y por lo tanto no proporcionan la necesaria protección al medio.

## ES 2 345 076 A1

Además, actualmente las plagas se combaten con insecticidas y pesticidas que matan no sólo los insectos y esporas nocivas, sino que también destruyen las bacterias y hongos que llevan a cabo la protección de la planta frente a las agresiones de los seres biológicos nocivos.

5       Contra ello, se han obtenido determinadas especies vegetales que son resistentes a las plagas, de forma natural, pero a cambio de ceder otras características, tanto organolépticas, como genéticas, en aras de garantizar una producción vegetal, frutal o de hortalizas, aún cuando la tierra no reúne condiciones adecuadas para ello.

10       Los planteles que se cultivan en vivero tienen su crecimiento sobre un sustrato (turba) natural o artificial, y pueden no estar sometidos a distintas acciones agresivas de los organismos existentes en el medio natural. Sin embargo, cuando el plantel es transplantado a tierra, al no tener el sustrato (turba) sobre la que produce el cultivo una adecuada protección, dicho sustrato (turba) empieza a ser víctima de las agresiones externas (los organismos presentes en la tierra), provocando el deterioro o la destrucción de la planta.

15       ES 0 348 400 divulga un procedimiento para preparar un agente para combatir simultáneamente las enfermedades y los parásitos en las plantas de cultivo, en el que se realiza una unión en forma de disolución o emulsión concentrada en un agente disolvente o emulsionante de varios componentes orgánicos no biológicos. El agente obtenido es de uso externo y por lo tanto no es adecuado para proteger al cultivo en las primeras fases de crecimiento.

20       Es por ello deseable la obtención de un sustrato que contenga la protección debida y los nutrientes necesarios para la planta, y que al mismo tiempo sea utilizada en las bandejas de cultivo para planteles.

### Explicación de la invención

25       Así, la presente invención tiene por objeto un método para la realización de un sustrato enriquecido que permite la adición de los necesarios microorganismos, el sustrato obtenido correspondiente, y como su aplicación a bandejas de cultivo previo al trasplantado.

30       Partiendo de un sustrato, el invento consiste en la mezcla de los micro-organismos (bacterias y hongos) usados en agricultura y tanto en polvo como líquidos con sustratos de cualquier composición, aunque preferentemente se orienta para esta utilización el uso de turba y cocopeat (turba de coco) que es el sustituto de la turba pero obtenido de la parte exterior del coco, humus de lombriz, sus mezclas entre si o entre otros materiales como corteza de pino, serrín, o cualquier otro. Puede añadirse también otros ingredientes que no son sustratos pero que alimentan a los microorganismos y aceleran su crecimiento como azúcar, jagery, producto este también conocido en Sudamérica como pamela y es obtenido de la caña de azúcar) u ingredientes similares con la función de alimentar a los micro-organismos.

El método para la realización del sustrato comprende las etapas de:

- 40       • Mezclado de los microorganismos directamente con los sustratos o bien una mezcla previa con un medio intermedio que luego se mezcla con el sustrato (en agua;) y
- 45       • Envasado de los sustratos provistos de los microorganismos en sacos de plástico.

El mezclado de los productos indicados, produce el efecto de aumentar por proliferación que se lleva a cabo en el sustrato, ya que el poner la mezcla de micro-organismos con sustratos en un saco de plástico, - de los utilizados para el transporte o almacenamiento de estos productos- es un medio de cultivo excelente.

50       En las pruebas preliminares, sorprendió que la proliferación fuera enorme y además el aspecto exterior no cambiaba con el tiempo. Esto es, que no se producían hongos de color blanco u otro color, lo cual es negativo ya que produciría rechazo por el agricultor que podría pensar que son micro-organismos perjudiciales, aunque estos particularmente no lo sean.

55       Los efectos son dos: Primero, que el aspecto exterior no cambiaba y segunda que el conteo de micro-organismos era igual que en la concentración inicial tras haberse inoculado en los sacos de cocopeat. La concentración inicial era de  $1 \times 10^9$  microorganismos/mg y después de un mes en el saco de plástico el conteo de micro-organismos dio un resultado similar de  $1 \times 10^5$  a  $1 \times 10^9$  por miligramo rango que se considera suficiente para su aplicación efectiva. De esta forma se abarata enormemente este insumo agrícola.

60       Los microorganismos, son bacterias y hongos que tienen unos una función nutricional, otros una función de protección al prevenir las plagas evitando la presencia de los microorganismos nocivos, y otros, también de protección, ya que directamente atacan a los micro-organismos que producen las plagas. Es pues todo un sistema de insumos agrícolas que puede implementarse en el suelo, y que en un proceso de 3 años, permite reducir progresivamente los fertilizantes químicos y pesticidas, de modo que es posible prescindir de ellos. Puede requerirse la adición de otros insumos naturales.

## ES 2 345 076 A1

El método depende del tipo de maquinaria que se posea, *lo cual depende también de si es el propio agricultor el que hace la mezcla, el fabricante de abonos orgánicos o el fabricante de sustratos. Básicamente hay que mezclar los micro-organismos con el sustrato en la proporción suficiente para que el conteo de micro-organismos o CFU sea de  $10^5$  o mayor.*

Tomemos como ejemplo que se dispone de una cuba similar a la que se utiliza para el cemento en el transporte por camión.

Una vez calculada la cantidad de producto final que cabe en dicha cuba, se introducen los componentes en la cantidad necesaria calculada que pueden ser turba, cocopeat (turba de coco), humus de lombriz, estiércol, corteza de pino, serrín y otros restos orgánicos.

Se calcula también el agua necesaria a añadir y en la misma se introducen los microorganismos (bacterias y hongos) así como se puede introducir azúcar, jagery es decir nutrientes para bacterias y hongos.

Se añade el agua con esta mezcla a la cuba y se realiza la mezcla, quedando así terminado el producto para su envasado en sacos de plástico, donde la población de microorganismos seguirá creciendo hasta su límite de crecimiento.

De esta forma se obtiene un sustrato mucho más rico que el antiguo compost a su vez que equilibrado con las bacterias y hongos elegidos, según la finalidad a la que se vaya a destinar dicho sustrato.

Por ejemplo, si se quiere un sustrato que mejore la nutrición de la planta, se añadirán todos los microorganismos relacionados con la nutrición (como por ejemplo: *Azospirillum* (fija el nitrógeno), *Bacillus megaterium* (solubiliza el fósforo) y *Frateruria aurentia* (solubilizadora del potasio) y que mejoran la asimilación de los 15 nutrientes que las plantas necesitan.

Si se quiere fortalecer a la planta contra enfermedades de hongos, se añadirán los microorganismos correspondientes (como por ejemplo: *Pseudomonas fluorescens* y *Bacillus subtilis*).

Si se quiere luchar contra plagas existentes, se añadirán los microorganismos correspondientes (como por ejemplo: *Bacillus thuringiensis*, *Beauvaria bassiana*, *Verticillium lecanii* y *Metarhizium anisopliae*).

Si se quiere luchar contra nematodos, se añadirás los microorganismos correspondientes (como por ejemplo: *Trichoderma viride* y *Paecilomyces lilacinus*) así como productos de neem (aceite de neem, torta o pellets de neem) que los refuercen.

Si se quiere luchar contra una enfermedad determinada y existe el microorganismo correspondiente, como por ejemplo el mildiu (el microorganismo antagónico es el *Ampelomyces quisqualis*) se añade este microorganismo al sustrato, se envasa en el saco de plástico donde crecerá en un tiempo de un mes, estando después listo para ser aplicado al suelo y a continuación efectuar un riego (si el riego es por goteo se pone en la zona del goteo).

Si se quiere un sustrato general, se añaden todos estos microorganismos (nutrientes, controladores de enfermedades, pesticidas y nematocidas), así como algún nutriente como el humus de lombriz o estiércol.

En definitiva, se trata de que con una reducida cantidad de microorganismos, se obtiene una gran cantidad de sustrato enriquecido, gracias a la propagación que se produce en el envase hasta su aplicación por el agricultor.

El sustrato resultante es el procedente de la adición de los microorganismos citados. Es decir, un sustrato enriquecido con un conjunto de microorganismos que realizan al menos una de las siguientes funciones:

- Mejora de la nutrición de la planta (por ejemplo: *Azospirillum*, *Bacillus megaterium* y *Frateruria aurentia*);
- Fortalecimiento de la planta contra enfermedades *fúngicas* (por ejemplo: *Pseudomonas fluorescens* y *Bacillus subtilis*);
- Protección contra plagas existentes (por ejemplo: *Bacillus thuringiensis*, *Beauvaria bassiana*, *Verticillium lecanii* o *Metarhizium anisopliae*);
- Protección contra nematodos (por ejemplo: *Trichoderma viride* y *Paecilomyces lilacinus*, así como productos de neem [aceite de neem, torta o pellets de neem] que los refuercen);
- Protección contra enfermedades (por ejemplo: *Ampelomyces quisqualis* como microorganismo antagónico contra el mildiu).

Un sustrato general comprenderá un conjunto de todos estos microorganismos (nutrientes, controladores de enfermedades, pesticidas y nematocidas), así como algún nutriente como el humus de lombriz o estiércol.

## ES 2 345 076 A1

Se describe también la utilización del sustrato como base para el cultivo de plantas. No obstante, queda comprendido en el cultivo de plantas el medio para un posible trasplante. Una utilización específica es el uso del sustrato objeto de la invención como base de cultivo para bandejas u otros soportes de cultivo, pues una vez transplantada a la tierra, la planta que se ha desarrollado en dicho sustrato continúa siendo protegida por cuantos microorganismos se han descrito, que proliferan igualmente en el suelo, favoreciendo tanto la fertilidad de éste como la defensa de la planta.

### Exposición detallada de un modo de realización de la invención

Un ejemplo de realización de la invención es el siguiente:

Para la realización de un sustrato enriquecido, conforme a la invención, destinado al cultivo de un cereal, se toma un microorganismo con función de protección contra plagas, particularmente de insectos, pudiendo ser dicho microorganismo una población de *Bacillus thuringiensis*. Opcionalmente el microorganismo de protección contra plagas puede ser mezclado con una población de un microorganismo seleccionado del grupo de los que mejoran la nutrición de la planta, u otros, tal como por ejemplo del género *Azospirillum*, que favorece la absorción del nitrógeno por parte de la planta; a esta composición se agrega jagery como medio nutriente de los microorganismos.

El conjunto de microorganismos y nutrientes es así mezclado en agua, y esta agua es mezclada con el sustrato. Dicho sustrato es una mezcla de cocopeat (turba de coco) y humus de lombriz.

El sustrato así obtenido es envasado en sacos de plástico.

Queda aclarar que las referencias a la turba comprenden también sus equivalentes vegetales naturales o artificiales utilizados con el fin descrito.

Los microorganismos citados lo son a título de ejemplo y no forman parte de la protección de la presente invención.

Se ha descrito la invención en su modo de realización preferente.

REIVINDICACIONES

1. Método para la obtención de un sustrato enriquecido de cultivo,

5 **caracterizado** por comprender las etapas de

- Mezclado de un conjunto de microorganismos en agua, siendo dichos microorganismos una combinación de los siguientes:

10 o *Trichoderma viride*,

o *Paecilomyces lilacinus*, y

15 o *Metarhizium anisopliae*;

- Mezclado del agua provista de los microorganismos con el sustrato, siendo dicho sustrato una turba.

20 2. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende también la adición de nutrientes a la mezcla, tales como azúcar, sal, o jagery.

3. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** por comprender además el envasado de la mezcla en sacos de plástico.

25 4. Sustrato enriquecido de cultivo que comprende una base formada por turba, **caracterizado** por comprender además una población añadida de un conjunto de microorganismos, siendo dichos microorganismos una combinación de los siguientes:

30 o *Trichoderma viride*,

o *Paecilomyces lilacinus*, y

o *Metarhizium anisopliae*.

35 5. Sustrato enriquecido de cultivo, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque comprende también nutrientes para dichos microorganismos.

40 6. Sustrato enriquecido de cultivo, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, **caracterizado** porque se sitúa sobre un envase de material plástico en el que se favorece el crecimiento y mantenimiento de la población de microorganismos.

45 7. Aplicación del sustrato enriquecido de cultivo de la reivindicación 4, **caracterizado** por ser susceptible de utilización como base para el cultivo de plantas.

50

55

60

65



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 345 076

② N° de solicitud: 200701533

③ Fecha de presentación de la solicitud: **04.06.2007**

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **C05F 11/08** (2006.01)  
**A01N 63/00** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	LOPEZ E. et al. <i>Metarhizium anisopliae</i> and <i>Trichoderma viride</i> for control of nests of the fungus-growing ant, <i>Atta cephalotes</i> . <i>Biological Control</i> . 06.2003, Vol. 27, N° 2, páginas 194-200, ISSN 1049-9644, todo el documento.	1-7
A	ANSARI M.A. et al. Control of western flower thrips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> ) pupae with <i>Metarhizium anisopliae</i> in peat and peat alternative growing media. <i>Biological control</i> . 16.12.2006, Vol. 40, páginas 293-297, ISSN 1049-9644, todo el documento.	1-7
A	PAL K.K. y McSPADDEN B. Biological control of plant pathogens. <i>The Plant Health Instructor</i> . DOI: 10.1094/PHI-A-2006-1117-02, todo el documento.	1-7
A	ANSARI M. A. et al. Selection of a highly virulent fungal isolate, <i>Metarhizium anisopliae</i> CLO 53, for controlling <i>Hoplia philanthis</i> . <i>Journal of Invertebrate Pathology</i> . 2004, Vol. 85, páginas 89-96, ISSN 0022-2011, todo el documento.	1-7
A	GEORGAKOPOULOS D.G. et al. Biological control of cucumber and sugar beet damping-off caused by <i>Pythium ultimum</i> with bacterial and fungal antagonists. <i>Journal of Applied Microbiology</i> . 2002, Vol. 92, páginas 1078-1086, todo el documento.	1-7
A	JACOBS H. et al. Interactions between nematophagous fungi and consequences for their potential as biological agents for the control of potato cyst nematodes. <i>Mycol. Res.</i> 01.2003, Vol. 107, N° 1, páginas 47-56, DOI: 10.1017/S0953756202007098, todo el documento.	1-7

#### 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

04.08.2010

Examinador

M. Cumbreño Galindo

Página

1/2



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 345 076

② Nº de solicitud: 200701533

③ Fecha de presentación de la solicitud: **04.06.2007**

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **C05F 11/08** (2006.01)  
**A01N 63/00** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CHAO W.L. y ALEXANDER M. Mineral soils as carriers for Rhizobium inoculants. Applied and Environmental Microbiology. 01.1984, Vol. 47, N° 1, páginas 94-97. ISSN 0099-2240, todo el documento.	1-7

#### 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

04.08.2010

Examinador

M. Cumbreño Galindo

Página

2/2