

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 548**

21 Número de solicitud: 201831254

51 Int. Cl.:

C05F 11/08 (2006.01)

A01N 63/28 (2010.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

20.12.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

07.07.2020

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (100.0%)
CTT-OTRI-CASA DEL ESTUDIANTE C/ REAL DE
BURGOS, S/Nº
47001 VALLADOLID ES**

72 Inventor/es:

**MARTÍN GIL, Jesús;
ANDRÉS JUAN, Celia;
PÉREZ LEBEÑA, Eudardo y
MARTÍN RAMOS, Pablo**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA CEREALISTA PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS CON CARACTERÍSTICAS ANTIMICROBIANAS MEDIANTE COMPOSTAJE**

57 Resumen:

Reciclaje de residuos de la industria cerealista para la obtención de productos con características antimicrobianas mediante compostaje.

Un procedimiento de obtención de un producto con propiedades antimicrobianas caracterizado por que comprende: a) fermentación aeróbica de cascarilla de cereal en presencia de bacterias del género *Streptomyces*, y separar la fase líquida obtenida en la fermentación de la fase sólida (compost). Así como el compost obtenido por dicho procedimiento y su utilización para el tratamiento de patógenos en la agricultura y, en general, en la naturaleza.

ES 2 772 548 A1

DESCRIPCIÓN

RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA CEREALISTA PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS CON CARACTERÍSTICAS ANTIMICROBIANAS MEDIANTE COMPOSTAJE

5

SECTOR TÉCNICO

10 La presente invención se encuadra en el ámbito de la química y del reciclaje, y tiene una aplicación directa en el sector fitosanitario. De forma más específica, proporciona un producto con características antimicrobianas que permite tratar y reducir agentes patógenos (tales como hongos y bacterias) en la agricultura y, en general, en la Naturaleza.

15 El producto antimicrobiano que aquí se describe se obtiene mediante compostaje a partir de la cascarilla de cereales, en particular de cascarilla de trigo o de arroz. De esta forma, la presente invención proporciona un método para aprovechar de forma ventajosa residuos de la industria alimentaria.

20 De forma más específica, en la presente invención se realiza una fermentación/compostaje de forma aerobia, preferentemente en un contenedor de dos fases que permita separar el lixiviado (líquido) del compost (parte sólida) obtenido en la fermentación. En este procedimiento se utilizan residuos de la industria alimentaria, en particular la cascarilla de cereales, como productos de partida de la fermentación. Así mismo, este procedimiento también se caracteriza por la utilización de bacterias del género *Streptomyces*.

25

ESTADO DE LA TÉCNICA

30 La mayoría de los hongos no son patógenos ni afectan la vida de plantas, animales y humanos. Sin embargo, un número relativamente pequeño de especies fúngicas son fitopatógenas y producen toxinas que afectan al medio natural. Entre los hongos patógenos están los miembros de los géneros *Aspergillus* y *Fusarium* junto con otros géneros (por ejemplo, *Alternaria*, *Phitophtora* o *Penicillium*), que son denominados “patógenos fúngicos emergentes”. Estos hongos son una amenaza para la producción agrícola y para la salud de las personas y, en general, de los animales. En conjunto, estos hongos pueden causar

35 enormes pérdidas económicas en la agricultura, pérdidas alimenticias por deterioro, y enfermedades humanas y animales graves, a menudo fatales.

Otros agentes patógenos que producen grandes pérdidas en la agricultura son las bacterias. Entre ellas destaca en estos momentos la *Xylella fastidiosa*, una bacteria Gramnegativa, de la clase proteobacteria, con gran potencial de daño económico. Ataca diversas plantas de utilidad económica como la vid, el olivo, el almendro, el ciruelo, el melocotón y el limonero así como otras que no producen frutos, como el laurel. Los vectores o agentes transmisores de la enfermedad son insectos que se alimentan del xilema de las plantas. Si el vector pica una planta infectada, adquiere la bacteria que permanece en las estructuras de alimentación del insecto y lo transmitirá a la siguiente planta que pique para nutrirse.

10

La *Xylella fastidiosa* es originaria del norte de California, donde se descubrió hacia final del Siglo XIX y hasta la fecha no existe ningún antídoto que sea eficaz. Se estima que sólo en la viticultura de California esta plaga causa daños por valor de 104 millones de dólares al año. Esta bacteria se detectó en el olivar del sur de Italia en 2013 y, desde entonces, la propagación de la plaga en esa plantación ha sido muy veloz. A finales de 2016 se la detectó en las Islas Baleares (España) y a final de junio de 2017 se hizo pública la detección en la Península Ibérica, en Guadalest (Alicante), encontrándose la bacteria en almendros. En abril del 2018 se ha detectado por primera vez en olivos en Villarejo (Madrid).

20

Otro agente patógeno que está provocando grandes pérdidas materiales es la *Phytophthora cinnamomi*, causante de la enfermedad denominada podredumbre radical de la encinas y que afecta también a los castaños. En la floresta mediterránea, la encina (*Quercus rotundifolia* Lam.), el alcornoque (*Q. súber* L.) y el roble rojo (*Q. rubra* L.) son especies sensibles a la actividad patógena de *Phytophthora cinnamomi*. Este hongo está asociado a la enfermedad conocida como la "seca" considerada como la más importante de los *Quercus* mediterráneos. Los síntomas de la "seca" incluyen el amarilleo de las hojas, defoliación, presencia de ramas puntisecas y secas, brotes epicórmicos en las ramas principales y tronco, y muerte de los árboles. Generalmente, la muerte se produce varios años después de la infección, aunque se puede acelerar si las condiciones ambientales favorecen la destrucción rápida de las raíces absorbentes por un aumento del inóculo del hongo en el suelo.

30

Por otra parte, es conocida la obtención de compost mediante un proceso biológico controlado de oxidación denominado compostaje. Este proceso permite obtener un producto transformado, denominado compost, a partir de diferentes materiales de origen orgánico tal como, entre otros, lodos de depuración, estiércol, fracción orgánica de residuos sólidos o

35

residuos agropecuarios. Generalmente, el compost posee un aspecto terroso, libre de olores y de patógenos, es empleado como abono de fondo y como sustituto parcial o total de fertilizantes químicos. El compost se usa en agricultura y jardinería como enmienda para el suelo, aunque también se usa en paisajismo, control de la erosión, recubrimientos y recuperación de suelos.

Aunque cualquier material biodegradable puede transformarse en compost una vez transcurrido el tiempo suficiente, la velocidad de descomposición de cada material puede variar de forma significativa.

La técnica de compostaje más comúnmente utilizada es la formación de una pila con los productos a compostar, de forma que hay un contacto continuo con el aire. En este proceso, que podemos considerar aerobio, la temperatura de los residuos varía dependiendo de la actividad metabólica de los microorganismos. De acuerdo con este parámetro, el proceso de compostaje se puede dividir en cuatro etapas: mesófila, termófila, enfriamiento y maduración.

Sin embargo, el compostaje también se puede realizar de forma aerobia en contenedores cerrados que permiten una introducción controlada de aire y, adicionalmente, permiten separar los lixiviados que se generan durante el proceso del compost (sólido). En un proceso de compostaje convencional se suele utilizar gallinaza como fuente de bacterias, es decir, se utiliza una mezcla inespecífica de diferentes bacterias. Sin embargo, no es frecuente el uso de un único tipo de bacteria, ya que esto dificultaría el proceso de fermentación. Adicionalmente, el compostaje aeróbico puede llevarse a cabo a una temperatura reducida controlando el flujo de aire que se introduce en el compostador.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un nuevo producto con propiedades antifúngicas y/o antibacterianas obtenido mediante compostaje de residuos agroalimentarios, que permite un crecimiento sostenible de las plantas, la prevención de riesgos asociados a otros productos utilizados hasta la fecha para este fin, y la mejora de la gestión de los recursos naturales. Uno de los objetivos fundamentales es conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos naturales, mediante la protección y el restablecimiento de la biodiversidad del suelo y el fomento de los servicios de los ecosistemas y de las infraestructuras ecológicas.

Así, la invención que se describe en este documento contribuye a la resolución de una problemática en la protección del suelo, su uso y el control de la contaminación. Concretamente se proporcionan nuevos procesos orientados a la utilización de compuestos naturales con actividades antifúngicas y/o antibacterianas, con una disponibilidad mejorada, como alternativa a los productos fitosanitarios existentes actualmente, para la prevención de riesgos y la mejora de la gestión y la sostenibilidad de los recursos naturales.

De forma más específica, el procedimiento de la presente invención permite obtener compostajes naturales, inocuos para la salud humana y el medio ambiente, con capacidad fungicida y/o antibacteriana para la lucha integrada de control de enfermedades. En particular, el compost de la presente invención puede utilizarse para el tratamiento o prevención de las principales enfermedades que afectan al viñedo, olivo y manzano en la península ibérica, como solución a la compleja problemática de los fitosanitarios y sus efectos nocivos que afecta tanto a las zonas de cultivo como a numerosas masas de agua.

El procedimiento que aquí se describe permite obtener un compost que comprende un soporte sólido formado por cascarilla de cereal no fermentada durante el procedimiento de fabricación, preferentemente celulosa; bacterias del género *Streptomyces* y, adicionalmente, compuestos antimicrobianos generados por la fermentación parcial de la cascarilla de cereal. Una vez aplicado el compost en el suelo a tratar, los compuestos con actividad antimicrobiana se liberan gradualmente, a medida que estos se disuelven por acción del agua aplicada al suelo, bien sea agua de riego o de lluvia y, mediante difusión por el suelo, alcanzan la zona próxima a las raíces de las plantas. De forma ventajosa, la utilización del producto sólido obtenido por el procedimiento que aquí se describe no precisa de la incorporación de surfactantes o de otros compuestos químicos para mejorar la solubilidad o biodisponibilidad de los compuestos bioactivos, que es precisamente clave para la aplicabilidad a este proyecto.

Así, en un primer aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de un producto con propiedades antimicrobianas, donde el procedimiento se caracteriza por que comprende:

- a) fermentación aeróbica de cascarilla de cereal en presencia de bacterias del género *Streptomyces*, y
- b) separar la fase líquida (lixiviado) obtenida en la fermentación de la fase sólida (compost).

Tal como se ha mencionado anteriormente, en una fermentación convencional se utiliza una combinación de diferentes bacterias con objeto de acelerar el proceso. Sin embargo, en el procedimiento que se describe en este documento se utilizan bacterias del género *Streptomyces* de forma específica. Conforme a los resultados obtenidos por los inventores, la utilización de estas bacterias permite la fermentación parcial de la cascarilla de cereal, obteniéndose un compost biodegradable donde la parte no fermentada en la etapa a) del procedimiento, preferentemente celulosa, puede actuar como soporte de las bacterias *Streptomyces*, permitiendo que éstas colonicen el suelo tras la aplicación del compost y continúen generando compuestos antimicrobianos *in situ*.

Preferentemente, el procedimiento que se describe en esta solicitud de patente tiene lugar en un dispositivo compostador de dos fases. De esta forma es posible separar mediante decantación la fase líquida (lixiviado) y la fase sólida (compost) que se generan durante la fermentación de la cascarilla de cereal, también denominado salvado en este documento. Este compostador puede comprender un grifo instalado en la parte inferior para permitir la separación de la fase líquida, una rejilla en la parte intermedia donde se deposita la fase sólida y, adicionalmente, una apertura en la zona superior que permite tanto la adición de la materia prima y bacterias, como la extracción de la fase sólida obtenida en la fermentación.

Este procedimiento permite obtener un compost que comprende cascarilla de cereal sin fermentar, las bacterias *Streptomyces* utilizadas en el proceso de fermentación y, adicionalmente, compuestos con propiedades antimicrobianas generados en el proceso de fermentación. De esta forma el compost que se describe en este documento presenta una combinación de elementos que lo hacen particularmente adecuado para su utilización en el tratamiento de agentes patógenos presentes en la agricultura y/o en la naturaleza. Por un lado, los restos de cascarilla de cereal sin fermentar son el soporte particularmente adecuado para las cepas de las bacterias *Streptomyces*, ya que les permite reproducirse y mantenerse en este soporte sólido mediante la formación de biofilms. Adicionalmente, la fermentación de cascarilla de cereal, en particular cascarilla de arroz o de trigo, utilizando cepas de bacterias *Streptomyces* da lugar a un elevado contenido de compuestos con actividad antimicrobiana. Una ventaja adicional del compost obtenido por el procedimiento de la invención es que comprende una cantidad elevada de polifenoles procedentes de la cascarilla utilizada como producto de partida, que contribuye a fortalecer su sistema inmunitario y mejorar la salud de las plantas/árboles.

Como se ha mencionado anteriormente, en el compost que aquí se describe tanto las bacterias *Streptomyces* como los compuestos antimicrobianos producidos en la fermentación aeróbica se encuentran presentes en un soporte sólido, los restos de cascarilla de cereal no fermentados en la etapa a) del procedimiento de obtención del compost. De esta forma, la utilización del compost de la presente invención permite una liberación prolongada de estos componentes, aumentando la eficacia del tratamiento, entre otras cosas porque las bacterias una vez liberadas del soporte mueren en un corto periodo de tiempo.

De forma más específica, el compost que se describe en este documento proporciona un soporte sólido donde las bacterias *Streptomyces* pueden permanecer de forma estable hasta la aplicación de dicho producto en el suelo agrícola o, en general, en la naturaleza. De esta forma, una vez se ha aplicado el compost, las bacterias *Streptomyces* pueden continuar generando compuestos con actividad antimicrobiana a partir del propio soporte, es decir, de la cascarilla de cereal no fermentada anteriormente; o a partir de otras sustancias biodegradables que pueden estar presente, aumentando de esta forma la eficacia del tratamiento frente a agentes patógenos tal como hongos y/o bacterias. Como resultado de lo mencionado anteriormente, otra ventaja asociada al producto de la presente invención es que el compost que aquí se describe es biodegradable, ya que con el tiempo los componentes de la cascarilla de cereal, preferentemente celulosa, que han actuado como soporte de las bacterias y metabolitos se degradan completamente tras su aplicación en el suelo a tratar.

En el procedimiento que aquí se describe, el compostaje se realiza de forma aerobia, es decir, en un sistema cerrado con control del aire que se introduce. Para que se lleve a cabo el compostaje en condiciones aeróbicas, se añaden bacterias específicas que actúen como aceleradores de la descomposición del material biodegradable. En este caso particular, este tipo de bacterias son del género *Streptomyces*, ya que inesperadamente son capaces de compostar la cascarilla de cereal, preferentemente cascarilla de arroz o de trigo. Este tipo de compostaje ocurre a una temperatura reducida, preferiblemente entre 15 y 35 °C, siendo la temperatura óptima para la reproducción de las bacterias utilizadas entre 20 y 30 °C. Así mismo, en realizaciones preferidas del procedimiento que aquí se describe, la etapa a) de fermentación aeróbica tiene lugar en un plazo mínimo de 7 días, siendo particularmente preferido que este plazo sea de al menos 15 días.

35

Tal como se ha mencionado anteriormente, en el procedimiento que aquí se describe, se utiliza salvado de cereal como materia biodegradable para la fermentación. El salvado es un producto derivado de la molienda de los granos de cereal para obtener la harina. En concreto, el salvado procede de las cinco capas más externas del grano, formadas por una primera capa exterior de envuelta o cutícula, la segunda o epicarpio, la tercera o endocarpio, la cuarta capa llamada testa y la quinta, denominada aleurona. Este subproducto de la industria alimentaria representa alrededor del 15% del peso del cereal.

Además de la función germinadora, el salvado contiene un elevado contenido en polifenoles, por lo que permite proteger a la semilla como coraza protectora contra los hongos, bacterias, virus, insectos, mamíferos, etc. El salvado contiene celulosa, hemicelulosa, proteínas, grasas, minerales y agua. Adicionalmente, la cascarilla de cereal proporciona fibra insoluble en agua y, según su procedencia, puede contener adicionalmente fibra hidrosoluble. La composición del salvado de cereal hace que este producto sea un material biodegradable excelente para la fermentación que aquí se describe y, adicionalmente, puede actuar como soporte de las bacterias durante el proceso de fermentación.

La cascarilla de cereal utilizada en el procedimiento que aquí se describe puede ser cascarilla de arroz, de trigo, de maíz, de centeno y de cebada, así como también puede ser una combinación de cualquiera de los anteriores. Preferentemente, la cascarilla de cereal es cascarilla de arroz, cascarilla de trigo o una combinación de las mismas.

Las bacterias *Streptomyces* se pueden seleccionar del grupo que consiste en *S. alvidoflavus*, *S. rochei*, *S. albulus*, *S. hygrosopicus limoneus*, *S. lydicus*, *S. natalensis*, *S. cacaoi*, *S. sp. 2AW* y una combinación de las anteriores. Estas bacterias son capaces de metabolizar compuestos antimicrobianos como la estreptotricina, polilisina, validamicina, natamicina, polioxina, cicloheximida, neutramicina e higromicina, entre otros. Estas sustancias tienen marcadas propiedades antifúngicas/antibacterianas.

El procedimiento que aquí se describe es muy versátil, ya que es posible seleccionar una especie concreta de bacteria *Streptomyces* en función de la infección bacteriana y/o fúngica que se pretenda tratar.

Así, en realizaciones particulares del procedimiento que se describe en este documento se prefiere que las bacterias *Streptomyces* se seleccionen del grupo que consiste en *S. alvidoflavus*, *S. rochei* y una combinación de las anteriores. En particular, se prefiere la

utilización de *S. rochei* o, alternativamente, una mezcla 50:50 (peso:peso) de *S. rochei* y *S. alvidoflavus*. La utilización de estas bacterias específicas permite compostar parcialmente la cascarilla de cereal en condiciones aeróbicas, dando lugar a compuestos con actividad en el tratamiento de los hongos del género *Fusarium*.

5

En otras realizaciones particulares de la invención, la fermentación aeróbica de la etapa a) tiene lugar en presencia de un medio de cultivo adecuado para la bacteria específica que se está utilizando. De esta forma se favorece el crecimiento de las bacterias *Streptomyces* durante el procedimiento de obtención del compost y, adicionalmente, durante el tratamiento del suelo donde se aplique este producto sólido. En el caso particular de utilizar *S. rochei*, el medio de cultivo preferente comprende 2,5 g de extracto de malta, 4 g triptona, 5 g harina de soja, 3 g glucosa, 25 g almidón soluble, 3 g extracto de levadura y 2,5 g carbonato cálcico en un litro de agua.

10

15 Los compuestos antimicrobianos obtenidos en la fermentación se encuentran presente tanto en la fase acuosa (lixiviado) como en la fase sólida (compost). Por lo tanto, el lixiviado que se obtiene en el procedimiento que aquí se describe también tiene características antimicrobianas. Sin embargo, tal como se ha mencionado anteriormente, en la presente invención se prefiere la utilización del compost en el tratamiento de patógenos.

20

De forma general siempre se prefiere que los compuestos antimicrobianos (CAM) sean hidrosolubles, ya que así las ventajas que proporcionan son significativamente mayores al requerir una menor cantidad de agua para liberarse del compost, y difundir por el suelo donde se haya aplicado el tratamiento hasta la zona próxima a las raíces de las plantas.

25

En el procedimiento de obtención de un producto con propiedades antimicrobianas que aquí se describe, la etapa a) de fermentación comprende mezclar el salvado de cereal con las bacterias *Streptomyces* en un medio acuoso, de forma que la humedad de la mezcla resultante sea entre 50 y 60%, porcentaje expresado en peso respecto al peso total de la mezcla. Esta mezcla se puede amasar hasta obtener una pasta homogénea y colocar posteriormente en una rejilla del compostador cerrado donde tendrá lugar la fermentación aeróbica, preferentemente a una temperatura entre 15 y 35°C, más preferentemente entre 20 y 30°C. Al trabajar con estos niveles de humedad en el medio de reacción se consigue minimizar la pérdida de compuestos antimicrobianos hidrosolubles en el lixiviado, obteniéndose un producto sólido con una concentración de estos compuestos adecuada para su posterior aplicación en el suelo.

30

35

Adicionalmente, la presente invención también proporciona un producto con propiedades antimicrobianas obtenido por el procedimiento que se describe en este documento y que comprende:

- 5 - un soporte sólido formado por la cascarilla de cereal no fermentada, preferentemente
 celulosa,
 - bacterias del género *Streptomyces*, y
 - compuestos con propiedades antimicrobianas. Preferentemente, la humedad de este
10 producto se encuentra entre el 30 y 50%, en peso respecto al peso total del
 producto.

Este compost (fase sólida) presenta propiedades antimicrobianas beneficiosas, debido a la presencia tanto de los compuestos antimicrobianos producidos en la fermentación que quedan retenidos en el sólido, como a la presencia de las bacterias *Streptomyces*. La
15 aplicación de este compost en el campo puede generar metabolitos con actividad antimicrobiana *in situ*, siempre que tengan el alimento necesario para ello. De lo contrario, estas bacterias permanecerán en forma latente.

En realizaciones particulares, la presente invención también se refiere al compost obtenido
20 del procedimiento que se describe de este documento que comprende la adición de compuestos adicionales con propiedades antimicrobianas.

Por último, la presente invención se refiere al uso del producto con propiedades antimicrobianas, en particular el compost obtenido en el procedimiento que aquí se describe,
25 para el tratamiento de agentes patógenos presente en la agricultura y/o en la naturaleza, así como para mejorar las propiedades físico-químicas del suelo.

En realizaciones particulares, la invención se refiere al uso del producto con propiedades antimicrobianas para el tratamiento de:

- 30 i) hongos del género *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Phitophtora*, *Penicillium*; o
 ii) bacterias del género *Xylella fastidiosa*, *Pseudomonas*.

En otras realizaciones particulares, la presente invención se refiere al uso para el tratamiento de agentes patógenos presente en la agricultura y/o en la naturaleza del
35 compost obtenido del procedimiento que se describe en este documento que comprende la adición de compuestos adicionales con propiedades antimicrobianas.

Preferentemente, la presente invención se refiere al uso de un compost obtenido por fermentación aeróbica de salvado de cereal, en presencia de bacterias *S. alvidoflavus*, *S. rochei* o una combinación de las anteriores, para el tratamiento de bacterias *Xylella fastidiosa* en agricultura.

EJEMPLOS

EJEMPLO 1: Proceso en el cual el compostaje se realiza utilizando bacterias *S. rochei*.

10

Se amasa una mezcla de 5 kg de salvado de trigo seco con 1 kg de un medio de cultivo específico para *S. rochei* (ver más abajo), posteriormente se añaden las bacterias *S. rochei* y agua de forma que la humedad final de la mezcla no sobrepase el 40% en peso respecto al peso total de la mezcla. Esta mezcla se deposita encima de la rejilla del compostador donde se realiza el compostaje, permitiendo que el lixiviado que se genera durante el procedimiento atraviese la rejilla y caiga a la zona inferior del compostador, desde donde se conduce al exterior del sistema mediante purga. El compostador está siempre cerrado y se evita el contacto con el aire exterior. Después de 15 días, se extrae el sólido que se encuentra encima de la rejilla. La temperatura de fermentación no supera los 30-35°C.

20

Medio de cultivo para *S. rochei*:

Compuesto	Concentración en g/litro agua
Extracto de malta	2,5
Triptona	4
Harina de soja	5
Glucosa	3
Almidón soluble	25
Extracto de levadura	3
Carbonato de Calcio	2,5

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento de obtención de un producto con propiedades antimicrobianas caracterizado por que comprende:

- 5 a) fermentación aeróbica de cascarilla de cereal en presencia de bacterias del género *Streptomyces*, y
 b) separar la fase líquida obtenida en la fermentación de la fase sólida.

2.- El procedimiento de obtención de la reivindicación 1, donde la fermentación aeróbica
10 tiene lugar a una temperatura entre 15 y 35°C.

3.- El procedimiento de obtención según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, donde la cascarilla de cereal se selecciona del grupo que consiste en cascarilla de arroz, cascarilla de trigo, cascarilla de maíz, cascarilla de centeno, cascarilla de cebada y una combinación
15 de los anteriores.

4.- El procedimiento de obtención según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde las bacterias *Streptomyces* se seleccionan del grupo que consiste en *S. alvidoflavus*, *S. rochei* y una combinación de las anteriores.
20

5.- El procedimiento de obtención según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la etapa a) comprende mezclar la cascarilla de cereal con las bacterias *Streptomyces* en un medio acuoso, obteniéndose una mezcla con una humedad entre 50 y 60%, porcentaje expresado en peso respecto al peso total de la mezcla.
25

6.- Un producto con propiedades antimicrobianas obtenido por el procedimiento que se describe en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende:
 - un soporte sólido formado por cascarilla de cereal no fermentada,
 - bacterias del género *Streptomyces*, y
30 - compuestos con propiedades antimicrobianas.

7.- El producto con propiedades antimicrobianas según la reivindicación 6, donde la humedad de este producto se encuentra entre el 30 y 50%, en peso respecto al peso total del producto.
35

8.- Uso del producto que se define en una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, para el tratamiento de agentes patógenos presente en la agricultura y/o en la naturaleza.

9.- El uso según la reivindicación 8, para el tratamiento de:

5 i) hongos seleccionados del género *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria* y *Phitophtora*, *Penicillium*; o

ii) bacterias seleccionadas del género *Xylella fastidiosa* y *Pseudomonas*.



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201831254

②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.12.2018

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C05F11/08** (2006.01)
A01N63/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	CN 105886428 A (INST MICROBIOLOGY CAS) 24/08/2016, Reivindicaciones 1-8; ejemplo 5 Párrafo [0037]	1-4, 6
Y		8, 9
X	CN 105670966 A (UNIV BEIJING FORESTRY) 15/06/2016, Ejemplo 6; reivindicación 5; Párrafo [0003]	1, 3-6
X	CN 105801250 A (DANYANG HONGRI FERTILIZER IND CO LTD) 27/07/2016, Resumen; reivindicaciones 1 y 8	1, 5
Y	US 2002119123 A1 (TSURU SHINYA) 29/08/2002, Tabla 1; párrafo [0037] Reivindicaciones 1,2; tabla 1	8, 9
A		1-3, 5, 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
08.03.2019

Examinador
M. L. Serriñá Ramírez

Página
1/2

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

C05F, A01N

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

INVENES, EPODOC