



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 316 303**

② Número de solicitud: 200702714

⑤ Int. Cl.:
C05F 17/00 (2006.01)
C05F 9/04 (2006.01)
C01B 15/01 (2006.01)
C07C 409/26 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: **25.09.2007**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.04.2009**

Fecha de la concesión: **26.01.2010**

④ Fecha de anuncio de la concesión: **05.02.2010**

④ Fecha de publicación del folleto de la patente:
05.02.2010

⑦ Titular/es: **Universidad de Almería
Ctra. de Sacramento, s/n
04120 La Cañada de San Urbano, Almería, ES**

⑦ Inventor/es: **Urrestarazu Gavilán, Miguel;
Moreno Montoya, Soraya y
Álvaro Martínez-Carrasco, Juan Eugenio**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Método de acondicionamiento del compost con disolución de mezcla peroxiacética.**

⑤ Resumen:

Método de acondicionamiento del compost con disolución de mezcla peroxiacética (MA). El proceso de acondicionamiento consiste en la saturación del sustrato con agua y posteriormente el lavado con un volumen de una disolución acuosa de MA entre 1 y 10 veces igual al volumen de compost. La mezcla peroxiacética (MA) es una disolución acuosa de peróxido de hidrógeno (PH) y ácido peracético (PAA) en distintas proporciones.

La concentración de MA en la disolución acuosa que proponemos para su uso como acondicionamiento del compost está comprendida entre 1-10%. La concentración de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) en el MA está comprendida entre 10-40% y la de ácido peroxiacético (C₂H₄O₃) entre 1-10%.

El método de acondicionamiento del compost con mezcla peroxiacética (MA) para su uso directo como sustrato agronómico tiene como objeto la obtención de compost de alta calidad, incluso con posibilidad de ser una alternativa a la turba de Sphagnum, presentando como aliciente que el coste medioambiental y económico de este proceso es menor que otras alternativas.

ES 2 316 303 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

ES 2 316 303 B1

DESCRIPCIÓN

Método de acondicionamiento del compost con disolución de mezcla peroxiacética.

5 Sector de la técnica

La presente invención se enmarca en la producción vegetal, más concretamente se refiere al acondicionamiento de compost con mezclas peroxiacéticas para su posterior uso como sustrato agronómico y forestal sin mezcla con otros componentes.

10 Estado de la técnica

La horticultura intensiva genera un volumen de residuos sólidos vegetales considerable que afecta a la salud pública toda vez que puede actuar como foco de origen de plagas, enfermedades y olores desagradables y, además, suponer un riesgo medioambiental debido al riesgo de contaminación del suelo por metales pesados y residuos líquidos.

Conway (Conway, KE. 1996. An overview of the influence of sustainable agricultural system on plant diseases. *Crop Protect.*, 15:223-228) indica la necesidad de una gestión eficiente de los restos de poscosecha como factor importante referente a la sostenibilidad en especial de sistemas intensivos. En este sentido, el compostaje controlado se ofrece como una vía importante de gestión de residuos mediante el reciclaje. Un posible uso posterior del material compostado es el uso como sustrato alternativo a la turba en cultivo ornamental (Abad M, Nogueira P, Puchades R, Maqueira A y V Nogueira. 2002. Physicochemical and chemical properties of some coconut coir dust for use as a peat substitute for containerised ornamental plants. *Bioresour. Technol.*, 82: 241-245; Ingelmo F, Canet R, Ibáñez MA, Pomares F y J García. 1998. Use of MSW compost, dried sewage sludge and other wastes as partial substitutes for peat and soil. *Bioresour. Technol.*, 63: 1859-1874; Oxford CA, Muir S y JL Tyler. 1998. Growth of selected Australian plants in soilless media using corri as a substitute for peat. *Aust. J. Exp. Agric.*, 38: 879-887) y con menor incidencia en cultivo de hortalizas (Ball AS, Shah D y CF Wheatley. 2000. Assesment of the potencial of a novel newspaper/horse manure-based compost. *Bioresour. Technol.*, 73: 163-167; Shinohara Y, Hata T, Mauro T, Hohjo M y T Ito. 1999. Chemical and physical properties of the coconut-fiber substrate and the growth and productivity of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) plant. *Acta Horticulturae*, 481: 145-149) o en la producción de tomate para trasplante (Ozores-Hampton M, Vavrina CS y TA Obreza. 1999. Yard trimming-biosolids compost: Posible alternative to Sphagnum peat moss in tomato transplant production. *Compost Science & Utilization*, 7: 42-49).

Sin embargo, se ha sugerido que el empleo sin mezclar de ciertos composts es inviable debido a que son un medio de cultivo inadecuado por su alto contenido en sales y elevado pH (Spiers TM y G Fetje. 2000. Green waste compost as a component in soilless growing media. *Compost Science Utilization*, 8(1): 19-23; Fitzpatrick GE. 2001. Compost utilization in ornamental and nursery crop production systems. p. 135-150. En: P.J. Stoffella and B.A. Kahn (eds.), *Compost Utilization in Horticultural Cropping Systems*. Lewis Publ., Boca Raton, FL), especialmente cuando son todavía inmaduros.

Se sabe que el nivel de metales trazan algunos composts es mucho mayor que en el de los suelos agrícolas (He X, Traíña SJ, y TJ Logan. 1992. Chemical properties of municipal solid waste compost. *J. Environ. Qual.*, 21: 318-329) y depende del material de origen de cada compost. Piamonti *et al.* (1997) comprobaron que el uso de compost a partir de lodos provenientes de aguas residuales y corteza de álamo a corto y medio plazo no causa incremento significativo en el nivel de metales pesados en suelo y planta. En contraposición, sus experimentos mostraron claramente que el compost proveniente de residuos sólidos incrementa las concentraciones de zinc (Zn), cobre (Cu), níquel (Ni), plomo (Pb) y cromo (Cr), y en el caso del plomo y el cadmio (Cd) también en el tejido vegetal. El nivel de metales está limitado por ley (RD 824/2005 de 8 de julio, sobre productos fertilizantes) para garantizar el uso seguro del compost.

Se sabe que el pH del compost puede limitar su uso como sustrato hortícola, incluso como enmienda orgánica (Roig A, Cayuela MA y MA Sánchez-Monedero. 2004. The use of elemental sulphur as organic alternative to control pH during composting of olive mill wastes. *Chemosphere* 57: 1099-1105). El compost es alcalino porque contiene pocos iones de hidrógeno intercambiables, pero bastantes de calcio y magnesio y, en ocasiones, sodio. Generalmente también contiene carbonatos de calcio y magnesio y, por encima de pH 8,4, carbonato de sodio. El pH alcalino del compost puede reducirse mediante varios métodos: 1) mediante aplicación de materiales acidificantes como azufre elemental (S₀) o sulfatos antes de la preparación (Martínez FX, Casasayas R, Burés S y N Cañameras. 1998. Tritation curves of different organic substrates. *Acta Hort.* 221: 105-116; Marfà O *et al.* 1998. Cattle manure compost as substrate II - Conditioning and formulation of growing media for cut flower cultures. *Acta Hort.*, 469: 305-312), 2) mediante la mezcla con materiales ácidos como la turba rubia, con lo que se obtienen sustratos mixtos (García-Gómez *et al.*, 2003) y 3) mediante la adición de ácido nítrico o fosfórico (Raviv M, Wallach R, Silver A y A Bar-Tal. 2002. Substrates and their análisis. p 25-101. En: Savvas D y H Pasma (Eds), *Hydroponic Production of Vegetables ad Ornamentals*. Embryo Publ., Athens, Greece; Mazuela *et al.* 2005. Vegetable waste Compost as Substrate for Melon. *Communications in Soil Science and Plant Análisis*, 36: 1557-1572).

El proceso de oxidación del azufre en suelos se ha estudiado profusamente y es relativamente bien conocido. El azufre es oxidado por los actinomicetes y hongos filamentosos que crecen en el sustrato orgánico (Starkey RL. 1966. Oxidation and reduction of sulphur compounds in soils. *Soil Sci.* 101 (4): 297-306). El grupo más importante de oxidadores de azufre es el de *Thiobacillus*. El S₀ se ha demostrado más eficiente que el sulfato ferroso (FeSO₄·7H₂O) para

bajar el pH, pero en ambos casos el descenso del pH conlleva el incremento de la salinidad, especialmente si se hace con S0 (Carrión *et al.* 2007. Acidification of Compost from Agricultural Wastes to Prepare Nursery Potting Mixtures. Acta Hort. En prensa) La aplicación de S0 o de sulfatos presenta como principal ventaja que se trata de un método económico, sin embargo al conllevar un proceso biológico no es controlable y los resultados no son predecibles, ya que depende de un amplio número de factores como la temperatura, humedad, tamaño de partícula, aeración biomasa microbiana.

El método de acidificación (Mazuela P, Salas MC y M Urrestarazu. 2005. Vegetable Waste Compost as Substrate for Melon. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 36: 1557-1572) consiste en la adición de una disolución acuosa, normalmente de ácido nítrico, con pH igual a 2,5 que consigue un acondicionamiento óptimo del pH en torno al 7,2 para un volumen de lixiviado seis veces mayor que el volumen de compost. Además, para este tipo de tratamiento un único lavado posterior acondiciona perfectamente el valor de la conductividad eléctrica. Este método presenta la ventaja de ser muy simple y tener un elevado nivel de control, así como su versatilidad en cuanto a la aplicación para diferentes medios; sin embargo, el coste del ácido presenta el principal inconveniente.

El proceso presentado objeto de patente proporciona un proceso mejorado del acondicionamiento del compost para su uso como sustrato sin necesidad de posterior enmienda y/o mezcla con otros sustratos mediante el lavado del mismo con una disolución acuosa de composición variable de mezcla acuosa peroxiacética (MA) y permitiendo un ahorro económico y una mejora medioambiental respecto de otros métodos ya mencionados.

Descripción de la invención

Proceso de acondicionamiento del compost con disolución de mezcla peroxiacética

La presente invención se enmarca en la producción vegetal, más concretamente se refiere al acondicionamiento de compost con mezclas peroxiacéticas para su posterior uso como sustrato hortícola sin mezcla con otros componentes.

La presente invención es una alternativa más a otros procesos de acondicionamiento del compost para su uso directo como sustrato hortícola, a saber, el acondicionamiento con azufre elemental y/o sulfatos y el acondicionamiento con ácido nítrico.

Descripción detallada de la invención

El proceso presentado objeto de patente permite el acondicionamiento del compost para su uso como sustrato sin necesidad de posterior enmienda y/o mezcla con otros sustratos mediante el lavado del mismo con una disolución acuosa de composición variable de MA.

En primer lugar se humedece el compost hasta el estado de saturación, adquiriendo éste consistencia pastosa. Posteriormente se procede al lixiviado de esta pasta con un volumen de MA en disolución acuosa.

Las características de la disolución acuosa utilizada para el acondicionamiento por lixiviado del compost son:

La concentración de MA en la disolución acuosa está comprendida dentro del intervalo 1-10%.

La proporción de peróxido de hidrógeno en MA está comprendida entre 10-40%.

La proporción de ácido peroxiacético en MA está comprendida 1-10%.

Los volúmenes de la disolución acuosa utilizada en la lixiviación son de 1 a 10 veces el volumen del compost a tratar.

La aplicación descrita a continuación muestra los resultados del acondicionamiento de un compost de origen vegetal, previamente habiéndole realizado una saturación hasta la adquisición del estado pastoso, con una disolución acuosa de mezcla peroxiacética (MA) al 2%, cuyas características son las siguientes:

El volumen de lavado es igual a cuatro veces el volumen del compost que se va acondicionar.

Partiendo de las siguientes características del compost se comprueba el efecto del lavado con la disolución anteriormente descrita.

	Antes	Después
CE (dS · m⁻¹)	22,4	3,99
pH	9,62	8,28

Se comprueba una gran reducción en el valor de la conductividad y se encuentra que existe una disminución estadísticamente significativa en el valor del pH del compost.

ES 2 316 303 B1

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de acondicionamiento del compost con disolución de mezcla peroxiacética (MA) **caracterizado** por comprender las etapas siguientes:
- a. En primer lugar se humedece el compost hasta el estado de saturación, adquiriendo éste consistencia pastosa.
 - b. En segundo lugar, se procede al lixiviado de la pasta con un volumen de MA.
- 10 2. Método de acondicionamiento de compost según reivindicación 1 **caracterizado** porque la concentración en la disolución acuosa de MA esté comprendido entre 1-10%.
- 15 3. Método de acondicionamiento de compost según la reivindicación 1 y 2 **caracterizado** porque la concentración de peróxido de hidrógeno del MA de la disolución acuosa esté comprendido entre 10-40%.
- 20 4. Método de acondicionamiento de compost según reivindicación 1 y 2 **caracterizado** porque la concentración de ácido peroxiacético de la MA de la disolución acuosa esté comprendido entre 1-10%.
- 25 5. Método de acondicionamiento de compost según reivindicaciones de 1 a 4 **caracterizado** porque el volumen de disolución acuosa de MA para el lixiviado del sea entre 1 y 10 veces el volumen del compost.
6. Compost obtenible según el método de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5 para uso directo como sustrato en agricultura.
- 30 7. Compost obtenible según el método de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5 para uso directo como sustrato forestal.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 316 303

② N° de solicitud: 200702714

③ Fecha de presentación de la solicitud: **25.09.2007**

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 0798283 A1 (RAINBOW ARNOLD; WILSON FRANCIS NEIL) 01.10.1997, columna 2, línea 14 - columna 3, línea 9; columna 4, líneas 14-29; ejemplos.	1-7
A	US 5755058 A (GUYOT et al.) 26.05.1998, columna 2, líneas 48-59; columna 3, líneas 24-34.	1-7
A	DE 4420402 C1 (GRABBE KLAUS PROF DR) 05.10.1995, página 2, líneas 6-14,67 - página 3, línea 7.	1-7
A	US 4767440 A (SALAC et al.) 30.08.1988, columna 2, líneas 15-36; columna 3, líneas 30-39; columna 4, líneas 23-52.	1-7
A	JP 6039397 A (ENZYME KK; EBARA JITSUGYO KK) 15.02.1994, (resumen) [en línea] [recuperado el 21.04.2008]. Recuperado en EPO-WPI Database, AN 1994-088813[11], DW199411.	1-7
A	JP 53027568 A (NIPPON PEROXIDE CO LTD) 14.03.1978, (resumen) [en línea] [recuperado el 17.04.2008]. Recuperado en EPO-WPI Database, AN 1978-30858A [17], DW197817.	1-7
A	PILAR MAZUELA; MIGUEL URRESTARAZU. Acondicionamiento del compost de residuos hortícola para semillero. V Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas; IV Congreso Iberoamericano de Ciencias Hortícolas: [comunicações]. Año 2005, Vol. 3, páginas 377-382, ISBN 972-8936-00-1.	1-7
A	R.GARCÍA DE LA FUENTE y col. Biological oxidation of elemental sulphur added to three composts from different feedstocks to reduce their pH for horticultural purposes. Bioresource Technology. Disponible en Internet el 29 de diciembre de 2006, Vol. 98, N° 18, páginas 3561-3569.	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

23.05.2008

Examinador

Mª J. de Concepción Sánchez

Página

1/3



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 316 303

② Nº de solicitud: 200702714

③ Fecha de presentación de la solicitud: 25.09.2007

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 6277344 B1 (HEI et al.) 21.08.2001, columna 3, líneas 31-65; columna 7, línea 23 - columna 8, línea 6.	1-7
A	US 2007048175 A1 (TICHY et al.) 01.03.2007, párrafos [0014],[0015],[0020],[0021].	1-7
A	JP 2003225698 A (AIR LIQUIDE) 12.08.2003, (resumen) [en línea] [recuperado el 21.04.2008]. Recuperado en EPO-WPI Database, AN 2003-783463[74], DW 200374.	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

23.05.2008

Examinador

Mª J. de Concepción Sánchez

Página

2/3

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

C05F 17/00 (2006.01)

C05F 9/04 (2006.01)

C01B 15/01 (2006.01)

C07C 409/26 (2006.01)