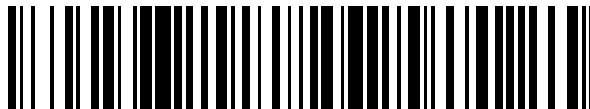


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 408 134**

21 Número de solicitud: 201132006

51 Int. Cl.:

C05F 7/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

14.12.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.06.2013

71 Solicitantes:

**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS (CSIC) (55.0%)
SERRANO, 117
28006 MADRID ES y
INSTITUTO ANDALUZ DE INVESTIGACIÓN Y
FORMACIÓN AGRARIA, PESQUERA,
ALIMENTARIA Y DE LA PRODUCCIÓN
ECOLÓGICA (IFAPA) (45.0%)**

72 Inventor/es:

**ROMERO BARRANCO, Concepción;
MEDINA PRADAS, Eduardo;
DE CASTRO GÓMEZ-MILLÁN, Antonio;
BRENES BALBUENA, Manuel;
DE LOS SANTOS GARCÍA PAREDES, Berta y
ROMERO MUÑOZ, Fernando**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE UNA SOLUCIÓN FAVORECEDORA DEL
CRECIMIENTO DE PLANTAS A PARTIR DE AGUAS DE LAVADO DEL PROCESO DE
ELABORACIÓN DE ACEITUNAS VERDES ESTILO ESPAÑOL Y USO DE DICHA SOLUCIÓN.**

57 Resumen:

Procedimiento para la obtención de una solución favorecedora del crecimiento de plantas a partir de aguas de lavado del proceso de elaboración de aceitunas verdes estilo español y uso de dicha solución.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de una solución favorecedora del crecimiento de plantas a partir de aguas de lavado del proceso de elaboración de aceitunas verdes estilo español o sevillano, caracterizado porque comprende las siguientes etapas: (a) acidificación del agua de lavado hasta un valor de pH inferior a 3 unidades; (b) almacenamiento del agua en condiciones anaeróbicas; y (c) elevación del pH del concentrado hasta un valor superior a 4 unidades. Así mismo se refiere a la solución obtenida a partir de dicho procedimiento y a su uso para favorecer el crecimiento de plantas.

ES 2 408 134 A1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la obtención de una solución favorecedora del crecimiento de plantas a partir de aguas de lavado del proceso de elaboración de aceitunas verdes estilo español y uso de dicha solución.

Sector de la técnica

5 La presente invención se refiere al campo de la agricultura, y más concretamente al campo de la elaboración de sustancias favorecedoras del crecimiento de las plantas.

Estado de la técnica

10 El proceso de elaboración de aceitunas verdes estilo español consiste en el tratamiento de los frutos con una solución diluida de NaOH (1,5-3,5%), seguido de una etapa de lavado con agua de los mismos (uno o dos lavados de 3-15 horas de duración) y la colocación de las aceitunas en salmuera (10-12%), donde se suelen desarrollar de forma espontánea una serie de microorganismos, entre ellos las bacterias lácticas, que originan unas características organolépticas típicas de este producto.

15 Las soluciones de hidróxido sódico ya usadas se pueden recrecer con NaOH y volverlas a utilizar (Rejano et al., 1986, Grasas y Aceites, 37, 19) y las salmueras de fermentación pueden regenerarse y emplearse como líquido de envasado de las aceitunas o en otros procesos de fabricación (Brenes et al., 1990, Journal of Food Science, 55, 214). Sin embargo, las aguas de lavado de las aceitunas que se generan después del tratamiento alcalino no se pueden reutilizar o emplear en algunas de las etapas del proceso de elaboración de las aceitunas verdes al estilo español. Hoy día, estas aguas se descargan en grandes balsas al aire libre para su evaporación.

20 Estas aguas de lavado poseen un pH superior a 10 unidades, una concentración elevada en azúcares procedentes de las aceitunas y un contenido alto en compuestos polifenólicos (De Castro y Brenes, 2001, Process Biochemistry, 36, 797). Si se almacenan sin modificación de pH, tanto aeróbica como anaeróticamente, desarrollan malos olores como consecuencia del desarrollo de microorganismos, por lo que se ha estudiado su estabilización mediante la bajada del pH hasta valores cercanos a 5 unidades y la inoculación de las mismas con bacterias lácticas (De Castro y Brenes, 2001, Process Biochemistry, 36, 797; Brenes et al., 2004, Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 79, 253). El crecimiento microbiano origina la formación de ácido láctico que ayuda a disminuir el pH hasta valores inferiores a 4.0 unidades y, además, se evita la formación de malos olores. Asimismo, se consumen la mayoría de los azúcares presentes en las mismas, en particular glucosa, fructosa y manitol.

25 De otra parte, debido a que estas aguas contienen una elevada concentración en el antioxidante polifenólico hidroxitirosol, también se ha propuesto su extracción a partir de las mismas mediante diversas etapas de ultrafiltración y adsorción en resinas (ES2186467).

30 Por el contrario, nunca se ha estudiado la utilización de estas aguas de lavado de aceitunas de mesa en agricultura, en particular como favorecedoras del crecimiento de plantas. Hay que indicar que en el proceso de elaboración de aceite de oliva se producen diversas aguas y pastas cuya utilización en agricultura sí ha sido investigada, bien tal cual o sometidas a compostaje previo, etapas de detoxificación o purificación y obtención de extractos (Tejada y González, 2004, European Journal of Agronomy, 21, 31; Albuquerque et al., 2006, Waste Management, 26, 620; Aviani et al., 2009, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57, 11524; Rodríguez-Lucena et al., 2010, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58, 1085). Sin embargo, todas estas aguas y pastas son muy diferentes a las aguas del proceso de elaboración de aceitunas verde estilo español en cuanto a pH, contenido en azúcares, polifenoles, etc. Mientras las aguas procedentes del proceso de extracción del aceite de oliva son tóxicas para las plantas, lo que plantea la necesidad de desprenderse de ellas mediante su disposición en el terreno, por el contrario, la composición en azúcares, compuestos polifenólicos, minerales y otras sustancias de las aguas de lavado del proceso de elaboración de aceitunas verdes estilo español no sólo hace que no sean fitotóxicas sino que, además, facilita el crecimiento de las plantas.

35 La presente invención se basa por tanto en el uso de las aguas de lavado de aceitunas verdes estilo español en agricultura, lo que hasta ahora nunca había sido investigado. En particular, se plantea el uso de estas aguas para favorecer el crecimiento de plantas, lo que puede ser una muy buena solución para el grave problema medioambiental que representan estas soluciones.

Descripción general de la invención

40 Un primer objeto de la presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de soluciones con capacidad para favorecer el crecimiento de plantas a partir de las aguas de lavado del proceso de elaboración de aceitunas verdes al estilo español o sevillano, donde dicho procedimiento se caracteriza porque comprende:

- 50 (1) acidificar las aguas de lavado hasta obtener una solución con un valor de pH inferior a 3 y almacenar dicha solución en condiciones anaeróbicas;
- (2) concentrar la solución obtenida en la etapa anterior hasta reducir su volumen en más de un 70%; y

(3) elevar el pH de la solución concentrada hasta un valor superior a 4.

A efectos de esta patente, se entiende por aguas de lavado procedentes del proceso de elaboración de aceitunas verdes al estilo español las aguas generadas después del tratamiento previo de los frutos con una solución diluida de hidróxido sódico llevado a cabo en el proceso de aderezo de las aceitunas de mesa. Si bien es una práctica industrial extendida adicionar una pequeña concentración de sal (NaCl) a las soluciones de hidróxido sódico para evitar posteriores problemas de pérdida de piel en las aceitunas, en particular en España para las variedades Manzanilla y Gordal, en una realización preferida de la presente invención las soluciones de hidróxido sódico se emplearán libres de sal añadida. Debido a la elevada alcalinidad de las aguas de lavado ($\text{pH} > 11$), éstas son inviables para ser utilizadas directamente en agricultura. De este modo, a partir del proceso objeto de la presente invención, se consigue solucionar el problema de la elevada alcalinidad de las aguas de lavado mediante la acidificación de las soluciones.

Una vez retirada la solución de hidróxido sódico, las aceitunas se sumergen en agua, preferentemente durante un tiempo de 2 a 20 horas, y más preferentemente entre 7 y 16 horas. En una realización preferida de la invención, el procedimiento comprende el almacenamiento de estas aguas de lavado en condiciones anaerobias y su acidificación rápida en un periodo de tiempo no superior a 48 horas.

Las aguas, que pueden tener un pH comprendido entre 11-13 unidades, se acidifican a continuación hasta valores de pH inferiores a 3 unidades, preferentemente con ácidos minerales tales como ácido clorhídrico, fosfórico, sulfúrico o nítrico, cuyos elementos son necesarios para la nutrición de las plantas y, además, hacen posible que las soluciones sean almacenadas sin problemas durante meses.

En una realización preferida del procedimiento de la invención, la etapa de acidificación se lleva a cabo con ácido nítrico concentrado o ácido nítrico agrícola y se corrige el pH de las aguas de lavado hasta un valor de pH inferior a 2.5 unidades.

Posteriormente a la etapa de acidificación, las aguas de lavado se almacenan en recipientes que eviten el contacto con el aire, es decir recipientes que mantengan las condiciones anaeróbicas tales como los fermentadores de poliéster empleados para la elaboración de aceitunas. No obstante, pueden emplearse otros tanques con diferente forma, material y tamaño.

Esta etapa de almacenamiento puede durar entre dos meses y 3 años puesto que las condiciones ácidas logradas mantienen las características químicas de las soluciones y es necesario esperar al menos dos meses para que se produzca la decantación del precipitado que se forma al acidificar las soluciones. Preferentemente, las siguientes etapas del procedimiento se llevan a cabo entre los primeros 2-12 meses de almacenamiento.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a la concentración de estas aguas almacenadas hasta unos niveles que permitan la estabilización de las mismas en su forma concentrada. Esta etapa se puede llevar a cabo mediante un evaporador/concentrador que permita eliminar la mayor parte del líquido y consiga reducir su volumen inicial hasta más de un 70%, preferentemente hasta un 90%. Este grado de concentración consigue que no se desarrollen microorganismos en el interior del concentrado o en su superficie y se evitan también cambios químicos en el mismo.

Posteriormente a la obtención del concentrado, se modifica el pH del mismo mediante el empleo de una solución alcalina concentrada, preferentemente de hidróxido potásico hasta conseguir valores de pH entre 4 y 7 unidades, preferiblemente valores de pH comprendidos entre 5 y 6 unidades. Esta solución de hidróxido sódico debe ser concentrada, al menos con una concentración 1N, para evitar la dilución del agua de lavado.

Si la utilización agrícola del agua de lavado se va a llevar a cabo en un periodo de tiempo no superior a 72 horas se puede eliminar la etapa de concentración y elevar el pH de esta agua directamente con la solución alcalina concentrada hasta valores comprendidos entre 4 y 7 unidades. El almacenamiento de las aguas durante un tiempo superior a 72 horas y un pH de 4 a 7 unidades puede dar lugar a fermentaciones alterantes y formación de malos olores y sustancias indeseables.

Mediante el procedimiento de la invención se consigue una solución acuosa con un pH alrededor de 4-7 unidades, preferentemente de 5-6 unidades, procedente de un agua de lavado de aceitunas verdes estilo español con un contenido preferente de azúcares entre 9 y 23 g/l y un contenido preferente de compuestos polifenólicos entre 2,2 y 5,4 g/l.

De manera particular, la solución objeto de la invención puede comprender glucosa (4-10 g/l), fructosa (3-7 g/l), manitol (2-6 g/l), hidroxitirosol (2-5 g/l) y tirosol (0.2-0.4 g/l).

En otra realización particular en la que el procedimiento comprende una etapa adicional de concentración, la solución concentrada puede comprender un contenido en azúcares (glucosa, fructosa y manitol) entre 30 y 230 g/l, y en compuestos polifenólicos (hidroxitirosol y tirosol) entre 7 y 54 g/l.

Así mismo, esta solución preferiblemente contiene una concentración de 2-6 g/l en potasio y de 1-4 g/l en nitrógeno. El proceso de concentración no elimina ninguna de estas sustancias, por lo que su cantidad en el concentrado dependerá del grado de reducción de volumen al que se haya llegado.

5 Otra realización preferida de la invención es la utilización de estos concentrados de aguas de lavado almacenadas, o alternativamente las soluciones almacenadas sin concentrar, en agricultura, en concreto como favorecedores del crecimiento de plantas. Estas plantas pueden ser de tomate, fresa, pimiento, olivo, etc; aunque preferiblemente de tomate, y la aplicación de las soluciones puede llevarse a cabo de forma preferente en suelo, mediante irrigación, aunque también podría realizarse mediante aplicación foliar. Con ello se consigue, por ejemplo en plantas de tomate, aumentar significativamente su tamaño (hasta el doble en altura), número de flores, frutos, calibre y producción acumulada; así como adelantar el periodo de recolección.

10 El procedimiento de utilización de la solución y/o concentrado de la invención comprende el empleo de 1-5 aplicaciones a la planta, preferentemente dos, una a los 15 días de su plantación y otra al mes. La dosis a emplear oscilará entre 5 y 500 ml, preferentemente, entre 25 y 200 ml por planta y más preferentemente entre 50 y 150 ml por planta y aplicación. Cuando se emplee su concentrado, la dosis empleada será preferentemente de 50-75 ml del agua de lavado conservada o su equivalente.

Como ventajas de la invención cabe mencionar por tanto las siguientes:

- a) Se trata de un producto que se obtiene de un agua residual de la industria del aderezo de aceitunas, por lo que el desprenderse de ella supone un ahorro de costes para las industrias del sector, así como un menor impacto ambiental por la utilización del mismo;
- 20 b) Mediante el procedimiento descrito, se puede disponer del producto a lo largo de todo el año;
- c) El proceso de elaboración del producto es muy sencillo, con pocas etapas y bajo coste económico;
- d) La inversión inicial para la elaboración del producto es relativamente pequeña;
- e) Se dispone de un producto en estado líquido, un concentrado, que es estable al menos durante 6 meses;
- 25 f) El empleo del producto mediante pequeñas dosis en plantas origina un aumento muy significativo en el crecimiento de las mismas, lo que permite tanto aumentar la producción agrícola como adelantar el periodo de recogida de los frutos. De este modo, resulta muy interesante para poder competir con fruta temprana en los mercados europeos;

En definitiva, se dispone de un fertilizante barato con gran efectividad sobre el crecimiento de plantas tales como tomate.

30 **Ejemplo**

Se partió de un agua de lavado (50 litros) procedente del tratamiento con hidróxido sódico de aceitunas de la variedad Hojiblanca. Esta agua con un pH de 12 unidades se acidificó con ácido nítrico hasta pH inferior a 2.5 unidades y se almacenó en condiciones anaerobias a temperatura ambiente durante 1 año. A continuación, se cogieron 10 litros del sobrenadante del agua almacenada y se concentró en rotavapor de laboratorio a vacío hasta un volumen de 1 litro. Finalmente, el pH de este concentrado se ajustó hasta 5 unidades mediante la adición de una solución de hidróxido potásico 6 M.

40 Se dispusieron plantas de tomate de la variedad Óptima en macetas conteniendo turba esterilizada (Klasmnn-Deilmann, Geeste, Alemania) con la siguiente composición: materia seca 25%; materia orgánica 20%; salinidad <1,5 g/l; N total 130-220 mg/l; P total, 160-260 mg/l; K total 170-290 mg/l; Mg total 80-150 mg/l y pH 5,5-6,5 unidades. El volumen de turba en cada maceta fue de 2,5 litros.

45 Se realizaron seis repeticiones para un control sólo con agua y otras 6 para las plantas tratadas con el agua de lavado. La experiencia se llevó a cabo en condiciones de invernadero a 25-30°C de temperatura máxima y 10-15°C de temperatura mínima y entre 50-80% de humedad relativa (HR). A los 15 y 30 días desde su plantación se adicionó 100 ml de agua del grifo al control y 100 ml de líquido experimental a otras seis macetas. Este líquido contenía 5 ml del concentrado de agua de lavado y 95 ml de agua del grifo. Después de 2 meses, la altura de las plantas, el número de flores por planta, el número de frutos y la producción acumulada fue el doble en las plantas de tomate tratadas con el agua de lavado de las aceitunas frente al control de agua destilada.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la obtención de una solución favorecedora del crecimiento de plantas a partir de aguas de lavado del proceso de elaboración de aceitunas verdes estilo español o sevillano, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:
- 5 (a) acidificación del agua de lavado hasta un valor de pH inferior a 3 unidades;
- (b) almacenamiento del agua en condiciones anaeróbicas;
- (c) elevación del pH del concentrado hasta un valor superior a 4 unidades.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, donde la acidificación se lleva a cabo con un ácido inorgánico seleccionado de un grupo que consiste en ácido clorhídrico, ácido fosfórico, ácido sulfúrico y ácido nítrico.
- 10 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, donde dicho almacenamiento se lleva a cabo durante al menos 2 meses.
4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, donde cuando el almacenamiento se lleva a cabo durante un tiempo superior a 72 horas, dicho procedimiento comprende una etapa adicional, posterior a la etapa de almacenamiento, de concentración del agua de lavado almacenada hasta conseguir una reducción de volumen superior al 70%.
- 15 5. Procedimiento según reivindicación 4, donde la concentración del agua de lavado se lleva a cabo mediante evaporación a vacío.
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la elevación del pH a un valor superior a 4 unidades se lleva a cabo con una solución de hidróxido potásico de concentración superior a 1 N.
7. Solución obtenible a partir de un procedimiento de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 20 8. Solución obtenible a partir de un procedimiento de acuerdo a la reivindicación 1, donde cuando el almacenamiento tiene lugar en un tiempo inferior a 72 horas, la solución comprende un contenido en azúcares entre 9 y 23 g/l, y un contenido en compuestos polifenólicos entre 2,2 y 5,4 g/l.
9. Solución obtenible según un procedimiento de acuerdo a la reivindicación 1, donde cuando el almacenamiento tiene lugar en un tiempo superior a 72 horas, la solución comprende un contenido en azúcares entre 30 y 230 g/l y un contenido en compuestos polifenólicos entre 7 y 54 g/l.
- 25 10. Uso de una solución según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9 en agricultura, como favorecedora del crecimiento de plantas.
11. Uso, de acuerdo a la reivindicación 10, donde cuando las plantas son plantas de tomate, dicho uso comprende aplicar la solución en suelo en una cantidad comprendida entre 5 y 500 ml por planta.



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201132006

②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.12.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C05F7/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	BRENES, M., ET AL. Olive glutaraldehyde-like compounds against plant pathogenic bacteria and fungi. <i>Food Chemistry</i> .15.04.2011.Vol.124. Páginas 1262-1266.	1-11
A	BRENES, M., ET AL. Depuración de las aguas residuales de las plantas envasadoras de aceitunas verdes mediante tratamientos físico-químicos. 1990. <i>Grasas y aceites</i> .Vol.41 (3). Páginas 263-269.	1-11
A	BRENES, M., ET AL. Treatment of green table olive waste waters by an activated-sludge process.2000. <i>Journal of Chemical Technology and Biotechnology</i> . Vol. 75. Páginas 459-463.	1-11

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
27.11.2012

Examinador
I. Rueda Molíns

Página
1/4

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

C05F

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, TXT

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.11.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO

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	BRENES, M., ET AL. Olive glutaraldehyde-like compounds against plant pathogenic bacteria and fungi. <i>Food Chemistry</i> . Vol.124. Páginas 1262-1266.	15.04.2011
D02	BRENES, M., ET AL. Depuración de las aguas residuales de las plantas envasadoras de aceitunas verdes mediante tratamientos físico-químicos. <i>Grasas y aceites</i> . Vol.41 (3). Páginas 263-269.	1990
D03	BRENES, M., ET AL. Treatment of green table olive waste waters by an activated-sludge process. <i>Journal of Chemical Technology and Biotechnology</i> . Vol. 75. Páginas 459-463.	2000

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

La solicitud de patente divulga un procedimiento para la obtención de una solución favorecedora del crecimiento de plantas a partir de aguas de lavado del proceso de elaboración de aceitunas verdes estilo español o sevillano, caracterizado porque comprende una serie de etapas.

El documento D01, que es el que refleja el estado de la técnica más cercano, divulga como las aguas de lavado del proceso de elaboración de aceitunas verdes, podrían emplearse como productos fitosanitarios para el control de bacterias y hongos.

Es cierto que, en un sentido amplio se podría entender a la solución divulgada en el documento D01, como una solución favorecedora del crecimiento de plantas, pero en la solicitud de patente, el término solución favorecedora del crecimiento de plantas, se entiende como un fertilizante, tal y como se indica en la línea 23 de la página 8 de la descripción de la solicitud de patente. Por tanto, las reivindicaciones 1-11 presentan novedad y actividad inventiva, según lo establecido en los Artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986.