

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 288**

21 Número de solicitud: 201131442

51 Int. Cl.:

A23L 1/30 (2006.01)

A23D 9/02 (2006.01)

A23D 9/007 (2006.01)

C11B 1/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

02.09.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.04.2013

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2012/070636

71 Solicitantes:

**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS (CSIC) (100.0%)
C/ Serrano, 117
28006 Madrid ES**

72 Inventor/es:

**SAURA CALIXTO, Fulgencio y
DÍAZ RUBIO, María Elena**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA Y DE AL MENOS UN
INGREDIENTE MULTIFUNCIONAL A PARTIR DE ACEITUNA**

57 Resumen:

Procedimiento de obtención de aceite de oliva y de al menos un ingrediente multifuncional a partir de aceituna.

La presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de aceite de oliva y de al menos un ingrediente multifuncional a partir de aceituna, caracterizado porque comprende: (a) obtener pulpa de aceituna; (b) deshidratar la pulpa de aceituna, dando lugar a pulpa de aceituna deshidratada; (c) moler la pulpa de aceituna deshidratada, dando lugar a polvo seco de aceituna deshidratada; (d) obtener aceite de oliva y al menos un ingrediente multifuncional a partir de polvo seco de aceituna deshidratada, mediante una etapa de extracción con un disolvente orgánico, dando lugar a un sólido desengrasado que consiste en el ingrediente multifuncional y una fase líquida que comprende el aceite y el disolvente orgánico. Asimismo, es objeto de invención el ingrediente multifuncional obtenible a partir de dicho procedimiento y su uso.

ES 2 401 288 A1

DESCRIPCION

Procedimiento para la obtención de aceite de oliva y de al menos un ingrediente multifuncional a partir de aceituna

Sector de la técnica

5 La presente invención se refiere al área agroalimentaria. Más concretamente, se refiere al sector olivarero y del aceite de oliva, y en concreto al campo de los alimentos e ingredientes funcionales.

10 **Estado de la técnica**

El aceite de oliva es el principal producto que se obtiene de la aceituna y su producción y comercialización es el soporte del sector olivarero. La producción y la calidad del aceite de oliva ha mejorado en las últimas 15 décadas con el desarrollo de procedimientos de molturación de aceitunas completas -con hueso- en centrífugas continuas (dos y tres fases) que han sustituido el tradicional proceso de prensado (P. Amirante et al., In Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention (Chapter 10), Elsevier Inc. 2010).

20 La patente ES2178959 hace referencia a un procedimiento para la obtención del aceite de oliva a partir de aceitunas completas molidas y machacadas con un elevado rendimiento.

25 La patente ES2221575 tiene por objeto obtener aceite de oliva virgen con características sensoriales modificadas mediante la aplicación de un tratamiento térmico a aceitunas completas antes de efectuar la molienda.

30 El principal problema medioambiental y económico es la enorme cantidad de subproductos que se originan en la producción del aceite. Aproximadamente, 5 kg de aceitunas generan 1 litro de aceite y más de 4 kg de subproductos, lo que supone millones de toneladas de residuos de difícil almacenamiento y costoso tratamiento para reducir su toxicidad o para procesarlos.

35 La investigación y las propuestas y patentes actuales del sector en relación con el aprovechamiento de los subproductos generados en la producción de aceite se centran principalmente en su eliminación con el menor impacto

ambiental y en la obtención a gran escala de materiales con alguna utilidad, pero de escaso valor añadido (biocombustibles, abonos y compost) y cantidades minoritarias de compuestos antioxidantes (tirosol, oleuropeina y otros) (*Prioridades de investigación e innovación en el sector del aceite de oliva en España*, OLIREDA, 2008; *Grasas y Aceites*, 57(1) 2006, Número especial dedicado al procesado para obtención de aceites de oliva y aprovechamiento de subproductos, varios autores).

10 La patente ES2296506 describe un proceso de reutilización de los restos del deshuesado de la aceituna que implica una mejora en la producción de aceitunas deshuesadas rellenas de pimiento u otros elementos con la recuperación del tapín del deshuesado.

15 La patente ES2291111 describe el aprovechamiento industrial de tirosol e hidroxitirosol en subproductos sólidos de molturación industrial de aceituna con un rendimiento de 0.1-1.5%. Para ello, hace una extracción y fraccionamiento selectivo de la mezcla resultante empleando
20 diversos disolventes.

La patente ES2180423 utiliza subproductos derivados de la extracción de aceite mediante centrifugación en dos fases (orujo seco y extracto) para la elaboración de pienso compuesto para la alimentación de rumiantes.

25 Actualmente, es evidente el interés de los consumidores por productos naturales y saludables, lo que ha producido en la última década un extraordinario aumento de alimentos e ingredientes funcionales o saludables en el mercado, especialmente en Europa, USA y Japón, con previsión de que
30 aumente en los próximos años.

El aceite de oliva es un constituyente esencial de la dieta Mediterránea, el cual se caracteriza y diferencia del resto de las dietas de los países desarrollados no mediterráneos por la ingesta de grasa con alto contenido de
35 ácido oleico, alimentos ricos en antioxidantes naturales y fibra de composición equilibrada (Saura-Calixto, F. y Goñi, I., *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 49 (2), 145-152, 2009). Precisamente, son el ácido oleico y los

antioxidantes los constituyentes del aceite de oliva virgen reconocidos como saludables por la FDA (Qualified health claim for monosaturated fat from olive oil and reduced risk of coronary heart disease, November 1, 2004) y la EFSA (Health claim "consumption of olive oil polyphenols contributes to the protection of blood lipids from oxidative damage", Abril, 2011).

La aceituna contiene los dos componentes saludables esenciales del aceite (oleico y antioxidantes) y además una cantidad importante de fibra dietética. En el procesado actual en almazaras, la mayor parte del ácido oleico y solamente una fracción muy pequeña de los antioxidantes presentes en la aceituna pasan al aceite. Es decir, la mayor parte de los antioxidantes de la aceituna y toda su fibra - constituyentes esenciales de la dieta saludable y deficitarios en las dietas de los países desarrollados- se pierden en el procesado industrial actual.

En este contexto, la presente invención ofrece una vía/opción para un aprovechamiento integral de la aceituna obteniendo un ingrediente multifuncional, además del aceite, sin generar ninguno de los residuos característicos del procesado actual.

La solicitud WO2006/058938 describe un proceso en el que se realizan diversos tratamientos de los subproductos de almazara, incluyendo centrifugación, secado, separación de sólidos, tratamientos biológicos, filtrado y degradación de volátiles para separación de alcoholes. Sin embargo, no se obtiene ningún ingrediente funcional, ni tampoco aceite.

Las patentes ES2079322 y ES2076899 describen procesos que permiten obtener aceite a partir de pulpa de aceituna sin hueso por un procedimiento de laceración y batido térmico, generando grandes cantidades de residuos. De este modo, estos procesos no emplean disolventes orgánicos, ni secado de pulpa, ni tampoco permiten obtener ingredientes funcionales.

El procedimiento aquí presentado es diferente a los enfoques y patentes actuales del sector productivo olivarero, tanto de procedimientos de obtención de aceite,

como de constituyentes de aceituna o de subproductos derivados de la obtención de aceite. Se trata de un proceso con grandes ventajas medioambientales, puesto que permite obtener aceite de oliva de características organolépticas y nutricionales similares o del mismo orden que las del aceite de oliva virgen extra de mercado actual, sin generar residuos o subproductos.

Adicionalmente, el proceso de la invención permite obtener un ingrediente multifuncional distinto a los ingredientes funcionales que se encuentran actualmente en el mercado, los cuales son generalmente monofuncionales al tener un único componente bioactivo o funcional (prebiótico, fibra, antioxidantes, probiótico, péptidos bioactivos, hipotensores, fitoesteroles, hipercolesterolémicos, vitaminas, minerales, etc.). De este modo, el ingrediente funcional obtenido a partir del proceso de la invención consiste en un ingrediente multifuncional, dado que contiene de forma natural -no adicionados- compuestos tales como antioxidantes, fibra y prebióticos. Por otra parte, se han descrito anteriormente procedimientos para obtener y aislar componentes bioactivos antioxidantes (principalmente polifenólicos como tirosol, hidroxitirosol, oleuropeína y otros) a partir de subproductos de la obtención industrial del aceite (ES2291111; WO2008/142178; o WO01/45514). En general, estos procesos son complejos (implican etapas de extracción, separación o purificación costosas) y diferentes a los correspondientes a la presente invención, dando lugar a cantidades muy pequeñas de compuestos bioactivos. De este modo, al obtener los compuestos bioactivos a partir de subproductos del aceite, el rendimiento de estos procesos es pequeño como consecuencia de pérdidas cuantitativas importantes en el procesado del aceite y cualitativas por oxidación. De este modo, la presente invención se caracteriza por que el ingrediente multifuncional es obtenido en cantidades superiores a las de las patentes anteriores al incluir los antioxidantes polifenólicos de la aceituna que son extraíbles con disolventes orgánicos, así como una cantidad importante de antioxidantes asociados a la

matriz vegetal natural que no son extraíbles con disolventes.

En general, los antioxidantes polifenólicos se caracterizan por ser compuestos de gran actividad biológica y potenciales efectos positivos en regulación gastrointestinal, mejora de estatus antioxidante y reducción de estrés oxidativo, niveles de colesterol y presión sanguínea (Scalbert, A. et al., *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2005, 45(4):287-306; Saura-Calixto, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2011, 59:43-49).

Adicionalmente, y a diferencia de procedimientos anteriores, esta invención presenta la ventaja de que sus constituyentes bioactivos no se han extraído, sino que se encuentran en su matriz vegetal natural. Por ello, pueden actuar de forma sinérgica en el organismo humano, lo que no ocurre en el caso de los ingredientes monofuncionales.

Breve descripción de la invención

De este modo, es objeto de la invención un procedimiento de obtención de aceite de oliva y de al menos un ingrediente multifuncional a partir de aceituna, el cual comprende al menos las siguientes etapas:

- (a) obtención de pulpa de aceituna;
- (b) deshidratación de la pulpa de aceituna, dando lugar a pulpa de aceituna deshidratada;
- (c) molienda de la pulpa de aceituna deshidratada, dando lugar a polvo seco de aceituna deshidratada;
- (d) obtención de aceite de oliva y de al menos un ingrediente multifuncional a partir del polvo seco de aceituna deshidratada.

En una realización particular en la que las aceitunas sean aceitunas recién recolectadas, el procedimiento puede comprender una etapa previa de lavado de las mismas para eliminar hojas, tallos y partículas de tierra. Para ello se puede utilizar cualquiera de los equipos convencionales para lavado de materiales vegetales y/o específicos para aceituna, incluyendo máquinas vibradoras, flujos de aire y agua, cintas transportadoras a tolvas y cualquier otro

dispositivo con esta finalidad.

Asimismo, en una realización particular en la que la aceituna sea aceituna con hueso, el procedimiento puede comprender una etapa adicional de deshuesado de la aceituna.
5 Esta etapa puede llevarse a cabo con maquinaria existente en el mercado o desarrollada específicamente para este fin, como por ejemplo, deshuesadoras de cilindro estacionario, parrilla perforada y eje rotatorio.

De manera preferida, los huesos de aceituna obtenidos en el proceso anterior pueden ser empleados como fuente de energía, al presentar un valor calórico estimado de aproximadamente 4500 kcal/kg. De manera particular, pueden utilizarse como combustible, de modo que la energía recuperada puede emplearse para la deshidratación de la pulpa de aceituna. De este modo, de manera particular, los huesos de aceituna pueden utilizarse preferentemente:

- (a) como combustible directo o fuente calórica o energética en un proceso de deshidratación térmica; o
- (b) para alimentar generadores de energía eléctrica para deshidratación por liofilización o por cualquier sistema o proceso dirigido a la deshidratación.

Teniendo en cuenta que el poder calórico del hueso de aceituna equivale a 4.7kWh/kg, el aprovechamiento de los huesos de aceituna implica un coste de producción de energía eléctrica de 7 a 10 veces más barato que en el caso del gasoil.

Por otra parte, la deshidratación de la pulpa de aceituna puede llevarse a cabo:

- (a) directamente sobre la pulpa de aceituna procedente de una etapa previa de deshuesado;
- (b) sobre la pulpa de aceituna procedente de una etapa previa de deshuesado, donde dicha pulpa de aceituna haya sido sometida posteriormente tras el deshuesado a una etapa de trituración y /o molturación.

Para la deshidratación se puede emplear un proceso de secado, preferentemente seleccionado entre:

- (a) secado por aire caliente (bandejas u otros sistemas) a una temperatura comprendida preferentemente entre 70°C y

400°C;

(b) secado a bajas temperaturas con aplicación de vacío, preferentemente a una temperatura comprendida entre 40°C y 70°C; y/o

5 (c) liofilización.

En cualquiera de estos procesos, la deshidratación se lleva a cabo hasta alcanzar una humedad preferentemente inferior al 8% en peso del ingrediente multifuncional.

10 De manera particular, la pulpa de aceituna seca obtenida tras la deshidratación puede someterse a molturación, preferentemente en molinos de martillos, molinos centrífugos o en cualquier sistema de micronización.

Tras la etapa de molienda, se obtiene un polvo seco con un tamaño medio de partícula preferentemente inferior a 5 mm. Cuanto menor sea el tamaño de partícula, mayor será la biodisponibilidad de los constituyentes bioactivos del ingrediente y la extractabilidad del aceite. Por ello, en realizaciones particulares de la invención y para determinadas aplicaciones, puede ser conveniente o necesario llevar a cabo un proceso de micronización.

20 A continuación, el polvo seco de aceituna deshidratada se somete a un proceso de extracción con al menos un disolvente orgánico (hexano, éter de petróleo u otros), dando lugar a una fase líquida compuesta por dicho disolvente y aceite, y quedando un sólido desengrasado que es el ingrediente multifuncional. De manera particular, esta extracción puede llevarse a cabo aplicando fluidos supercríticos al polvo de aceituna deshidratada. El ingrediente multifuncional obtenido puede ser sometido a un ligero secado a temperatura baja, no superior a 70°, para eliminar o evaporar posibles trazas de disolvente. Por otra parte, la fase líquida que comprende el aceite y disolvente es sometida a continuación a un proceso de destilación, preferentemente destilación ordinaria o destilación a vacío, con lo que se elimina el disolvente y queda el aceite de oliva. El disolvente destilado puede recogerse para su reutilización.

El producto final del proceso es por tanto aceite de

5 oliva que es obtenido por procesos físicos y condiciones suaves, tratándose por tanto de aceite de oliva de alta calidad nutricional y organoléptica. Adicionalmente, el residuo de aceituna deshidratado y desengrasado en la fase anterior (extracción de aceite) es el ingrediente multifuncional.

10 La ventaja asociada a este procedimiento es que permite lograr un aprovechamiento integral de la aceituna obteniendo, además de aceite, un ingrediente multifuncional sin generar ninguno de los residuos característicos del procesado actual. Este ingrediente multifuncional se caracteriza por que comprende antioxidantes polifenólicos de la aceituna (extraíbles con disolventes orgánicos), además de una cantidad importante de antioxidantes que se encuentran asociados a la matriz vegetal natural y que no son extraíbles con disolventes. De este modo, el ingrediente multifuncional objeto de la invención comprende no sólo aquellos antioxidantes que sean extraíbles con disolventes, sino un conjunto de compuestos antioxidantes capaces de actuar de forma sinérgica en el organismo humano, lo que supone una gran ventaja frente a los ingredientes monofuncionales del estado de la técnica. Se ha observado que, una vez ingerido el ingrediente, una parte de los antioxidantes se libera en el intestino delgado y los no extraíbles se liberan sólo en el intestino grueso- concretamente en el colon-, lo que tiene efectos muy positivos en la salud intestinal, pues producen un estatus antioxidante intestinal, previenen la inflamación y la aparición de pólipos o criptas aberrantes, etc.

30 De manera particular, el ingrediente multifuncional objeto de la invención se caracteriza por que comprende:

(a) antioxidantes polifenólicos asociados a fibra, donde el porcentaje de antioxidantes polifenólicos se encuentra comprendido entre 1.5% y 4% en peso del ingrediente multifuncional y donde la fibra dietética total se caracteriza por que comprende de 30% a 65% en peso del ingrediente multifuncional. Esta fibra dietética se caracteriza por que presenta una composición excepcional

y diferente de las existentes en el mercado, con una equilibrada relación fibra insoluble/soluble (alrededor de 3) y con una significativa cantidad de compuestos bioactivos asociados a la matriz de polisacáridos de fibra (aproximadamente, entre 1.5% y 4% en peso);

(b) proteínas: de 5% a 8% en peso;

(c) azúcares, oligosacáridos y polialcoholes: de 10% a 30% en peso

(d) antioxidantes polifenólicos totales: de 3% a 10% en peso (incluyendo antioxidantes polifenólicos asociados a fibra), donde de 2% a 6% en peso son polifenoles extraíbles con disolventes;

(e) minerales esenciales y vitaminas: de 2% a 4% en peso.

Es asimismo objeto de la invención la utilización del aceite de oliva obtenido en usos similares a los del aceite de oliva virgen y virgen extra, tanto en alimentación, como en productos relacionados con la alimentación y salud.

Adicionalmente, es objeto de la invención el uso del ingrediente multifuncional, preferentemente:

(a) como ingrediente alimentario en productos de cereales (galletas, snacks, panes, cereales de desayuno, productos lácteos, bebidas) y en cualquier tipo de alimento funcional o enriquecido;

(b) como suplemento dietético para salud gastrointestinal (regulación y prevención de inflamación, prebiótico, probiótico, prevención de pólipos y criptas aberrantes) y prevención de factores de riesgo de enfermedades crónicas (estrés oxidativo, inflamación, hipercolesterolemia, hiperglicemia, hipertensión);

(c) en productos diversos dirigidos a alimentación y salud, incluyendo tratamientos para la piel;

(d) en productos de belleza, etc.

Descripción de una realización preferida de la invención

A continuación se describe un ejemplo particular de la invención, con carácter ilustrativo y no limitante de la invención.

De este modo, en este ejemplo se seleccionaron 10 kg de

aceitunas (variedad Picual), las cuales fueron sometidas a un proceso previo de lavado y deshuesado, obteniéndose 7.7 kg de pulpa fresca y 2.3 kg de huesos.

5 La pulpa fue sometida a deshidratación por liofilización durante 48 h empleando un liofilizador Virtis Modelo Benchtop, y a continuación, una vez seca, se procedió a su molienda en molino centrífugo con tamiz (tamaño de partícula < 5 mm), obteniéndose un polvo seco.

10 A continuación se llevó a cabo la extracción de aceite de oliva con éter de petróleo, obteniéndose 1.92 kg de polvo desengrasado y una mezcla de aceite/disolvente, que tras la evaporación a vacío del disolvente dio lugar a 1.48 l de aceite de oliva.

15 El aceite de oliva obtenido presentó unas cualidades organolépticas similares a las del aceite de oliva virgen comercial y un contenido de antioxidantes polifenólicos de 370 mg/l (medido por el método de polifenoles totales Folin-Cicalteau), también similar al de aceites comerciales.

20 El polvo desengrasado es el ingrediente multifuncional que se caracteriza por la siguiente composición, expresada en gramos por 100 g de polvo:

- 58% de fibra dietética total;
 - 14% de fibra dietética soluble;
 - 44% de fibra dietética insoluble;
- 25 • 1.9% de antioxidantes polifenólicos asociados a fibra;
- 6.7% de proteínas;
- 26.8% de azúcares, oligosacáridos y polialcoholes;
- Antioxidantes polifenólicos:
 - 30 • 7.1% de antioxidantes polifenólicos totales;
 - 5.1% de polifenoles extraíbles con disolventes;
 - 1.9% de polifenoles unidos a matriz vegetal (no extraíbles con disolventes);
- Otros (minerales y vitaminas): 3.5%

35

Reivindicaciones

1. Procedimiento para la obtención de aceite de oliva y de al menos un ingrediente multifuncional a partir de aceituna, caracterizado por que comprende:
- 5
- (a) obtener pulpa de aceituna mediante una etapa de deshuesado en la que la pulpa de aceituna es separada del hueso de aceituna;
 - (b) deshidratar la pulpa de aceituna, dando lugar a pulpa de
10 aceituna deshidratada;
 - (c) moler la pulpa de aceituna deshidratada, dando lugar a polvo seco de aceituna deshidratada;
 - (d) obtener aceite de oliva y al menos un ingrediente multifuncional mediante una etapa de extracción con un
15 disolvente orgánico a partir del polvo seco de aceituna deshidratada con al menos un disolvente orgánico, dando lugar a un sólido desengrasado que consiste en el ingrediente multifuncional y una fase líquida que comprende el disolvente orgánico y aceite de oliva;
 - 20 (e) destilar la fase líquida que comprende el disolvente orgánico y aceite de oliva, eliminando el disolvente y dando lugar a aceite de oliva.
2. Procedimiento, de acuerdo a la reivindicación 1, donde
25 cuando la aceituna es aceituna recién recolectada, el procedimiento comprende una etapa previa de lavado de la misma.
3. Procedimiento, de acuerdo a la reivindicación 1,
30 caracterizado por que comprende una etapa adicional de combustión del hueso de aceituna, siendo la energía generada empleada directamente en la etapa de deshidratación de la pulpa de aceituna.
- 35 4. Procedimiento, de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado por que comprende una etapa adicional de generación de energía eléctrica a partir del hueso de aceituna, siendo la energía generada empleada en la etapa de deshidratación de la pulpa de aceituna por liofilización.

5. Procedimiento, de acuerdo a la reivindicación 1, donde la deshidratación de la pulpa de aceituna se lleva a cabo directamente a partir de pulpa de aceituna obtenida tras el deshuesado de la aceituna.
6. Procedimiento, de acuerdo a la reivindicación 1, donde la deshidratación de la pulpa de aceituna tiene lugar a partir de pulpa de aceituna obtenida tras el deshuesado de la aceituna y sometida adicionalmente a una etapa de trituración y/o molturación previa a la deshidratación.
7. Procedimiento, de acuerdo a una cualquiera reivindicaciones 1 a 3, donde la deshidratación de la pulpa de aceituna se lleva a cabo por un proceso de secado por aire caliente a una temperatura comprendida entre 70°C y 400°C, secado a bajas temperaturas comprendidas entre 40°C y 70°C con aplicación de vacío, y/o mediante liofilización.
8. Procedimiento, de acuerdo a la reivindicación 1, donde el ingrediente multifuncional es sometido a una etapa posterior de secado a una temperatura inferior o igual a 70°C.
9. Aceite de oliva obtenible a partir de un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
10. Ingrediente multifuncional obtenible a partir de un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
11. Ingrediente multifuncional, de acuerdo a la reivindicación 10, caracterizado por que comprende:
- (a) antioxidantes polifenólicos asociados a fibra, donde el porcentaje de antioxidantes polifenólicos es de 1.5% a 4% en peso del ingrediente multifuncional y donde el porcentaje de fibra dietética total es de 30% a 65% del ingrediente multifuncional;

ES 2 401 288 A1

(b) proteínas: de 5 a en peso;

(c) azúcares, oligosacáridos y polialcoholes: de 10 a 30 en peso;

(d) antioxidantes polifenólicos totales: de 3 a 10 en peso, donde de 2 a 6 en peso son polifenoles extraíbles con disolventes;

(e) minerales esenciales y vitaminas: de 2 a 4 en peso.

12. Uso del aceite de oliva según la reivindicación 9 en alimentación.

13. Uso de un ingrediente multifuncional según la reivindicación 10 u 11 como ingrediente alimentario, suplemento dietético o en productos de belleza.