(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
04 de octubre de 2018 (04.10.2018)

WIPO | PCT

(10) Número de publicación internacional
WO 2018/178492 A2

(51) Clasificación internacional de patentes:
Sin clasificar

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2018/070281

(22) Fecha de presentación internacional:
29 de marzo de 2018 (29.03.2018)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P201700359 31 de marzo de 2017 (31.03.2017) ES

(71) Solicitante: ISANATUR SPAIN S.L. [ES/ES]; Poligono Industrial Aloa, calle A, nave 1-2., 31100 Puente la Reina (Navarra) (ES).

(72) Inventor: MATEO ANSÓN, Nuria; C/Venecia 53, 1º, 50007 Zaragoza (ES).

(74) Mandatario: MONZON DE LA FLOR, Luis Miguel; Poeta Joan Maragall, 9 esc.izq 3º Izq., 28020 Madrid (ES).

(81) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,

WO 2018/178492 A2

(54) Title: METHOD FOR OBTAINING OLIVE OIL AND AT LEAST ONE EXTRACT CONCENTRATED IN POLYPHENOLS AND A FUNCTIONAL INGREDIENT

(54) Título: PROCEDIMIENTO PARA OBTENER ACEITE DE OLIVA Y AL MENOS UN EXTRACTO CONCENTRADO EN POLIFENOLES Y UN INGREDIENTE FUNCIONAL

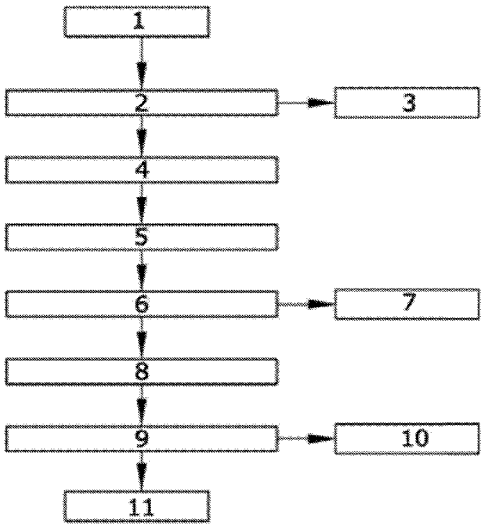


FIG.1

(57) Abstract: The invention relates to a method comprising the steps of: introducing (1) olives; separating (2) the stone from the skin and pulp of the olive; removing (3) the whole stone; electrically pulsing (4) the olive paste generated in the previous step; dehydrating (5) the pulsed olive paste to a moisture of less than 30% in a continuous vacuum drying device; separating (6) the oil by centrifuging the olive paste; dehydrating (8) the oil-free pulp to a moisture of less than 10%; and, lastly, applying supercritical fluids (9) (CO_2 with or without modifier) to the oil-free dehydrated pulp, under conditions of agitation, pressure, temperature and time, thus obtaining olive extracts (10) and olive flour (11). The invention makes it possible to prevent the generation of waste, the consumption of water, the use of highly toxic solvents and the loss of the sensory quality of the oil, while improving yield and reducing the time required.

(57) Resumen: Procedimiento que comprende las etapas de: entrada de oliva (1), separación (2) del hueso de la piel y pulpa de oliva, con la retirada del hueso entero (3); pulsado eléctrico de la pasta de oliva generada en la etapa anterior (4), proceso de deshidratación (5) de la pasta de oliva pulsada hasta una humedad menor del 30% en un equipo de secado a vacío en continuo, posterior separación del aceite (6) por medio de centrifugación de la pasta de oliva, a continuación se procede a una deshidratación (8) de la pulpa desgrasada hasta una humedad menor del 10%, y finalmente aplicación de fluidos supercríticos (9) (CO_2 con o sin modificador) sobre la pulpa desgrasada y deshidratada, bajo condiciones de agitación, presión, temperatura y

[Continúa en la página siguiente]

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *sin informe de búsqueda internacional, será publicada nuevamente cuando se reciba dicho informe (Regla 48.2(g))*

tiempo, obteniendo extractos (10) y harina de oliva (11). Se consigue evitar la generación de residuos, consumo de agua, empleo de solventes de alta toxicidad, pérdida de la calidad sensorial del aceite, una mejora de los rendimientos, y reducción de tiempos necesarios.

PROCEDIMIENTO PARA OBTENER ACEITE DE OLIVA Y AL MENOS UN EXTRACTO CONCENTRADO EN POLIFENOLES Y UN INGREDIENTE FUNCIONAL

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCIÓN

Es objeto de la presente invención un procedimiento para obtener aceite de oliva, además de al menos un extracto concentrado en polifenoles y un ingrediente funcional que permitan el máximo aprovechamiento del potencial bioactivo de la oliva, donde los productos concentren compuestos activos con acción antioxidante o antiinflamatoria.

Caracteriza a la presente invención la naturaleza y particularidades físico-químicas de todas y cada una de las etapas del procedimiento, de manera que dispuestos de forma conjunta consiguen un efecto sinérgico en el resultado final, lo que permite una reducción de residuos, evitar el uso de solvente de alta toxicidad, mejora en el aprovechamiento de los productos, reducción de tiempo y mejora de los rendimientos de extracción.

Para ello se aplican operaciones de concentración que suponen la retirada del hueso de la pasta y su deshidratación, siendo el resultante producto la materia prima para la obtención de aceite de oliva virgen, extractos obtenidos por la aplicación de fluidos supercríticos (CO_2), y un ingrediente funcional basado en harina de oliva con una alta concentración en fibra, proteína y polifenoles antioxidantes.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La industria del aceite de oliva produce grandes cantidades de residuos de pobre aprovechamiento. El más conocido es el orujo o alperujo de oliva, según provenga de un sistema de extracción de aceite en tres o dos fases respectivamente, que se emplea en la obtención de aceite de orujo. Varios son

los factores que hacen que este proceso tenga peor impacto medioambiental (1,08 kg CO_2 eq/L aceite de orujo comparado con 0,25 kg CO_2 eq/L aceite de oliva): transporte de grandes volúmenes de residuo con abundante cantidad de agua (60% en alperujo), secado a altas temperaturas (etapa de mayor consumo energético) y emisiones de gases CO_2 y N_2, uso de solventes tóxicos como n-hexano en la extracción, y consecuente procesos de evaporación y destilación (de alta demanda energética), mientras que el aceite resultante de esa extracción es de peor calidad y pobre competencia con otros aceites vegetales en el mercado. Aunque se han descrito otros procesos para la utilización de estos subproductos, la presente invención se centra en un nuevo procedimiento de obtención de aceite de oliva virgen y otros ingredientes derivados siguiendo un proceso de "residuos cero" que permite la máxima explotación del potencial bioactivo de la oliva de forma sostenible.

El proceso de la presente invención previene la generación de alperujo, normalmente generado en el sistema de dos fases, o de aguas vegetativas, en el caso de ser un sistema de tres fases. Estas corrientes residuales además de suponer un problema ambiental, arrastran compuestos activos de la oliva con alto poder antioxidante, como son los polifenoles (98% de los polifenoles en la oliva se pierden), que son de gran valor en la alimentación funcional. El proceso de la invención previene esta pérdida de compuestos activos mediante procesos de deshidratación en condiciones especiales de vacío y bajas temperaturas, de manera que el potencial bioactivo de la oliva se preserva y concentra en los productos resultantes: aceite de oliva, extractos e ingredientes funcionales.

La invención del estado de la técnica relacionada con la presente invención es la patente ES2401288 "procedimiento para la obtención de aceite de oliva y de al menos un ingrediente multifuncional a partir de aceituna", en concreto con las operaciones de deshuesado y deshidratado, mientras que se diferencia en las etapas posteriores de extracción que emplea otros métodos con el fin de preservar la calidad del aceite y extractos. Estos involucran una extracción por procesos físico-mecánicos (malaxado y centrifugación) para obtener un aceite de oliva de calidad mínima virgen o virgen extra, y una segunda extracción por

fluidos supercríticos con CO_2 para obtener un extracto concentrado en compuestos bioactivos de la oliva. Además al final de los procesos de extracción, también se obtiene una harina con alto contenido en fibra, proteína, y polifenoles antioxidantes. El proceso de secado que se plantea ha sido mejorado con el fin de evitar procesos oxidativos, preservar los compuestos volátiles y la calidad organoléptica del aceite. La deshidratación es solamente parcial (hasta un 20-30% de humedad) y por medio de la aplicación de calor por conducción, y no por corriente de aire caliente, a temperaturas inferiores a 30-40ºC bajo presión negativa o vacío. Previamente al deshidratado, la pasta se somete a pulsos eléctricos para reducir los tiempos de secado, mejorar los rendimientos de extracción de aceite y de compuestos bioactivos.

Otras patentes que pudieran estar relacionadas con el objeto de la solicitud son:

- ES2136539 D2 describe un procedimiento almazarero con aprovechamiento selectivo de los componentes de la aceituna, de los destinados a la obtención de varios tipos de aceite de oliva y componentes sólidos independientes utilizables para distintos fines. El procedimiento comprende las siguientes etapas de deshuesado, dislaceración de la aceituna, despellejado o desollejado de la pasta dislacerada, extracción parcial de aceite de la pasta de aceituna deshuesada, dislacerada y desollejada, obteniendo aceite de oliva exento de aceite de semilla y de piel de oliva; batido de la pasta resultante del extractor parcial, centrifugación de la pasta batida, obteniendo aceite de oliva por centrifugación. Esta patente busca obtener cuatro diferentes clases de aceite de oliva: aceite de gran calidad obtenido en frio, aceite o lípidos de la piel, aceite de gran calidad obtenido por centrifugación y aceite de semilla procedente de la almendra.

El procedimiento descrito no busca la posibilidad de obtener extractos e ingredientes multifuncionales además del aceite de oliva. También, los procesos son susceptibles de ser mejorados en cuanto a rendimiento y tiempos empleados.

- ES2280029 en esta patente se divulga un procedimiento para producir polvo de aceitunas sometiendo el material de partida de aceitunas incluido el hueso a una etapa de inactivación con polifenol oxidasa y secando la pasta de aceitunas para eliminar el agua y proporcionar un producto intermedio triturando en seco.

Este procedimiento presenta aspectos susceptibles de ser mejorados, por un lado, el hecho de no retirar el hueso hace que la calidad sensorial del aceite obtenido no sea la mejor además de no mejorar su estabilidad oxidativa y no permitir la extracción de compuestos de interés del propio hueso. Por otro lado, los rendimientos de extracción pueden ser mejorados así como los tiempos empleados.

También son varias las estrategias que han sido propuestas para la recuperación de compuestos valiosos de la oliva por métodos muy diferentes. En la patente ES2186467 se describe un procedimiento de obtención de sustancias antioxidantes a partir de soluciones del proceso de elaboración de aceitunas de mesa por medio del uso de disolventes. También la patente WO2001045514 describe un método de obtención de antioxidantes por medio de un disolvente polar acuoso a partir de la oliva, pulpa de oliva, o aceite de oliva. Por medio de un disolvente orgánico, se plantea en la patente ES2185957 la obtención de ácido maslínico y oleanólico a partir de la piel de la oliva, lo que conlleva una operación previa de separación del hueso y la piel de la aceituna del residuo de molturación que contiene el hueso.

La patente ES2220090 se centra en la recuperación de oleuropeina de las aguas de vegetación de la oliva. Para ello se plantea una separación del hueso para obtener pulpa de oliva deshuesada, que es prensada para obtener una fase líquida. De la fase líquida se separa la fase acuosa, de la que se obtiene la oleuropeina. Otra patente de la misma empresa, ES2392706, describe un tratamiento ácido que aplicado a las aguas de vegetación produce la hidrólisis de oleuropeina a hidroxitirosol. La patente ES2311401 también trata de la recuperación del hidroxitirosol del agua de vegetación de la oliva por medio de una mezcla de disolventes adecuada. También del agua de vegetación o

alpechín se plantea la recuperación de todo tipo de compuestos ácidos, fenoles, alcoholes y otros derivados por medio de disolventes y separación liquido-liquido, proceso patentado en ES2051238 equivalente a una cromatografía de alta velocidad en contracorriente.

Todas las anteriores patentes generan una fase líquida con componente acuoso (o agua de vegetación), empleándose disolventes en la extracción de compuestos de interés, que se recuperan de aguas residuales, a*gua de vegetación, pulpa de oliva o de la aceituna entera de mesa.*

La patente WO2007093659 describe un procedimiento de aprovechamiento industrial de tirosol e hidroxitirosol caracterizado por realizar su extracción con disolventes a partir de subproductos sólidos industriales de la molturación de la aceituna y que comprende una fase de eliminación de agua hasta un contenido en agua inferior al 15%.

La patente ES2194199 describe un proceso de extracción de antioxidantes de olivas en el cual se trituran las olivas y se secan bajo la acción de vacío hasta un contenido de agua de 1-20%. En dicha patente se reivindica la obtención de extractos de antioxidantes mediante el uso de MCT o alquilenglicol en C2-C6 a temperaturas de 110-120ºC y presiones de 40 bares o superior.

Fernández-Bolaños et al. han propuesto otra estrategia para la recuperación integral y la revalorización de los subproductos de la oliva combinando parte de su trabajo patentado (2001-2012) [ES2145701; ES2315351; ES2172429; ES2374675; ES2395032]. Sin embargo, involucra el tratamiento con vapor a altas temperaturas (100-300ºC) y extracción con hexano para desengrasar o separar el aceite de la fracción sólida.

Las anteriores patentes aplican procesos a altas temperaturas o utilizan solventes que comprometen la obtención de un aceite de oliva de calidad. También presentan aspectos susceptibles de ser mejorados como la mejora de los tiempos y rendimientos de extracción.

Otros sistemas innovadores de producción de aceite de oliva han sido previamente patentados, los cuales son revisados a continuación:

La patente EP2238840 describe un método de producción de aceite de oliva que genera aceite con propiedades antioxidantes mejoradas, mayor permeabilidad a la piel y menor olor a aceituna, en el que se aplica fermentación láctica a la oliva y hojas antes de la extracción.

La patente ES2393901 desarrollada por OLEAPURE describe un método innovador basado en la "compresión secuencial direccional" recuperando el proceso de prensado tradicional con el uso de una prensa hidráulica. Este proceso permite la extracción de aceite de oliva y como subproducto líquido, un agua vegetal o de vegetación que puede procesarse posteriormente para obtener un extracto concentrado en componentes activos.

Las patentes ES2079322 y ES2076899 describen procesos que permiten la extracción de aceite a partir de orujo del que ha sido separado el hueso. En la patente ES2079332 una vez separada la pasta del hueso, ésta se somete a un proceso de laceración y batido térmico para efectuar la separación entre las fases utilizando un sistema apropiado con recuperación de subproductos para diversos usos. En la patente ES2076899 se describe un método para el tratamiento de la pulpa procedente de la extracción del aceite de oliva, el método consiste en someter la pulpa a una etapa de separación entre los huesos y los finos, donde finos significa una mezcla de pulpa y agua del material vegetal, proceso que se lleva a cabo por medios mecánicos, sometiéndose posteriormente los finos a la acción de un decanter , en el que la separación tiene lugar también por medios mecánicos entre el aceite y los finos residuales libres de aceite que pueden utilizarse como alimento para animales o fertilizante, mientras que los huesos, que en principio pueden impregnarse con pulpa, se someten a la acción de un filtro de aire que separa la pulpa de los huesos, siendo este último utilizado como combustible. Estas dos patentes presentan aspectos susceptibles de ser mejorados, tales como los tiempos empleados y los rendimientos conseguidos. Ambas parten de orujo del que posteriormente ha de ser retirado el hueso, materia prima que no es generada en el procedimiento de esta patente.

En todas las anteriores patentes hay una molturación o molienda de la oliva que implica la rotura del hueso. Se puede concluir que ninguna de las patentes anteriores implica el uso de pasta de oliva deshidratada como material de partida para la extracción de aceite de oliva de calidad virgen o virgen extra. También presentan aspectos susceptibles de ser mejorados como la mejora de los tiempos y rendimientos de extracción

Otras patentes describen la obtención de productos sólidos concentrados de la oliva diferentes al aceite. Por ejemplo; la patente ES2280029 describe la utilización de material procedente de la oliva (pasta de orujo o alperujo sin hueso) que es sometido a una etapa de inactivación con polifenol oxidasa, escaldado a temperaturas de 40-250ºC, secado hasta una reducción en peso del 10-40%, y posterior extracción del aceite por medio de una prensa o solventes como hexano. El producto resultante se muele para obtener un polvo seco de oliva. La patente WO2006005986, de la misma empresa que la anterior, describe un proceso de obtención de un concentrado de polifenoles de la oliva a partir de un subproducto de la extracción del aceite de oliva (alperujo, orujo, alpechín o material particulado de la oliva), que comprende la extracción por medio de un disolvente polar, separación por membranas, aplicación de enzimas (conversión de oleuropeina a hidroxitirosol o tirosol), inactivación enzimática de la polifenol oxidasa a temperaturas de 75-100ºC, una etapa de desengrasado (que puede ser anterior) por medio de hexano, y una etapa final de secado a vacío o por atomización para la obtención de un polvo seco, que es el concentrado.

La patente WO2007042742 describe un método de obtención de un producto sólido en polvo o pasta fresca obtenida a partir de oliva “curada”, es decir, tratada por una combinación de agentes alcalinos y fermentación en salmuera. El material empleado es alperujo u orujo que es deshuesado y tratado por dicho procedimiento para eliminar el amargor. La patente extiende la aplicación del proceso a otro tipo de residuos sólidos, como el residuo del orujo tras la extracción de aceite por disolvente, las hojas de oliva, u olivas de mesa.

La patente ES2283191 describe un procedimiento para la obtención de una biomasa de pulpa de oliva con alto contenido en antioxidantes fenólicos mediante la adición de vitamina E y ascorbil palmitato e durante el proceso de extracción del aceite de oliva. Sin embargo dicho proceso de obtención sigue el procedimiento convencional de extracción de aceite de oliva, sin deshuesar la oliva previamente ni aplicar operaciones de deshidratación.

Por lo tanto, es objeto de la presente invención, desarrollar un procedimiento para obtener aceite de oliva, que además permite la obtención de extractos concentrados e ingredientes funcionales adicionales que supere los inconvenientes apuntados de generación de residuos, consumo de agua, empleo de solventes de alta toxicidad, pérdida de la calidad sensorial del aceite y estabilidad oxidativa, donde además se consiga una reducción de los tiempos empleados y una mejora de los rendimientos, además de una mejora de la conservación de los productos obtenidos desarrollando un procedimiento como el que a continuación se describe y queda recogido en su esencialidad en la reivindicación primera.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Procedimiento para obtener aceite de oliva, además de al menos un extracto rico en polifenoles para el máximo aprovechamiento del potencial bioactivo de la oliva, además de un ingrediente funcional.

El procedimiento permite la obtención de aceite de pasta de pulpa de la oliva deshidratada por acción mecánica sin usar solventes en la extracción para obtener aceite virgen de oliva, y otros productos de la oliva con fines nutricionales y terapéuticos por medio del uso de fluidos supercríticos.

El procedimiento comprende las siguientes etapas:

1. La separación del hueso y piel de la pulpa de la oliva mediante una máquina pasadora provista de un tamiz rotativo de diámetro de poro variable 2-6 mm para dejar pasar la pasta de oliva.

2. Pulsado eléctrico de la pasta de oliva con un voltaje del campo eléctrico 1-3 kV/cm, frecuencia de 114-255 Hz y 2-5 pulsos de 50-90 microsegundos. La idea es dar una descarga eléctrica a las aceitunas antes de exprimirlas. Los impulsos breves de un fuerte campo eléctrico agrandan los poros en las membranas celulares, lo que simplifica la extracción del aceite. El pulsado puede facilitar trabajar con aceitunas completamente verdes y sin nada de calor, con temperatura ambiente

3. Deshidratación de la pasta de oliva pulsada hasta una humedad del 20-30% en un equipo de secado a vacío en continuo para evitar la degradación de los compuestos antioxidantes y pérdida de compuestos volátiles, que en una realización preferente las condiciones de secado en vacío pueden ser: vacío (< 80 mbar presión absoluta), temperatura (< 41ºC) y tiempo (20-100 kg agua evaporada/h). Para ello se utiliza un equipo de secado específicamente diseñado para la deshidratación del producto en proceso continuo por conducción de calor bajo presiones negativas.

4. Separación del aceite por medio de centrifugación de la pasta de oliva en un decanter con los ajustes necesarios para tratar pulpa deshidratada sin hueso y su obtención de aceite de oliva virgen.

5. Deshidratación de la pulpa desgrasada, una vez separado el aceite, hasta una humedad menor del 10% aplicando en condiciones de vacío, que en una realización preferente, pueden ser: vacío (< 200 mbar presión absoluta), temperatura (< 60ºC) y tiempo (20-100 kg agua evaporada/h).

6. Aplicación de fluidos supercríticos (CO_2 con o sin modificador) sobre la pasta de oliva deshidratada y desgrasada bajo condiciones de agitación, presión, temperatura y tiempo, que en una realización preferente pueden ser: presión (150-250 bar), temperatura (40ºC) y tiempo (60-240 min) específicas para la obtención de un extracto caracterizado por proporciones específicas de compuestos activos de la oliva (escualeno,

oleuropeina, hidroxitirosol, verbascosido, tirosol, tocoferol, oleocantal, y otros compuestos minoritarios). El extracto tiene aplicación terapéutica contra afecciones que involucran estrés oxidativo, inflamación,y procesos aterogénicos, como las enfermedades cardiovasculares y otras.

7. El subproducto resultante del proceso, conteniendo la pasta deshidratada y desgrasada, es una harina de oliva de alto contenido en fibra, proteína, y polifenoles antioxidantes, que es aplicada en un 0.1-5 % a productos de panificación para obtener un producto con alta composición en fibra y de aplicación en alimentación funcional.

Gracias al procedimiento descrito se consiguen efectos como:

- Reducción de residuos, de consumo de agua y de aguas residuales, de la industria oleica por medio de la aplicación de procesos novedosos.
- Evitar el uso de solventes de alta toxicidad, como el hexano, en los procesos de extracción del aceite, que es reemplazado por procesos mecánicos de extracción (primera etapa de extracción), y tecnologías sostenibles de extracción con CO_2 supercrítico en una segunda etapa para obtener extractos.
- Retirada del hueso entero de la oliva (sin rotura) previamente a la separación del aceite para mejorar la calidad sensorial del aceite (compuestos volátiles C5 y C6) y estabilidad oxidativa (enzima lipoxigenasa en el hueso de oliva no es liberada) y obtener pulpa libre de huesos, los cuales pueden ser utilizados para otros fines como cosmética, extracción de compuestos de interés, u otros.
- Aplicación de pulsos eléctricos a la pulpa para reducir los tiempos de deshidratación en al menos un 30%, y mejorar los rendimientos de extracción de aceite en al menos 3%.
- Deshidratación para reducir las aguas residuales, concentrar los compuestos de interés en la pulpa evitando su pérdida, y favorecer la conservación de dicho producto, que se caracteriza por una actividad de

agua menor que la de los subproductos convencionales de una almazara (alpechín, alperujo, orujo).

Salvo que se indique lo contrario, todos los elementos técnicos y científicos usados en la presente memoria poseen el significado que habitualmente entiende un experto normal en la técnica a la que pertenece esta invención. En la práctica de la presente invención se pueden usar procedimientos y materiales similares o equivalentes a los descritos en la memoria.

A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones la palabra “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente.

En la figura 1, podemos observar un diagrama de flujo donde se pueden observar las diferentes etapas y productos obtenidos a lo largo del procedimiento.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A la vista de las figuras se describe seguidamente un modo de realización preferente de la invención propuesta.

En la figura 1 podemos observar el diagrama de flujo del procedimiento de la invención y que partiendo como materia prima de la oliva (1) cuenta con las siguientes etapas:

- La separación (2) del hueso y piel de la pulpa de la oliva, obteniendo por un lado los huesos enteros (3) y por otro lado una pasta de la oliva.
- Pulsado eléctrico (4) de la pasta de oliva con un voltaje del campo eléctrico 1-3 kV/cm, frecuencia de 114-255 Hz y pulsos de 50 microsegundos; 3,1 kJ/kg.
- Deshidratación (5) de la pasta de oliva pulsada hasta una humedad del 20-30% en un equipo de secado a vacío en continuo para evitar la degradación de los compuestos antioxidantes y pérdida de compuestos volátiles.
- Separación del aceite (6) por medio de centrifugación de la pasta de oliva, obteniendo por un lado el aceite (7) y por otro lado, una pulpa desgrasada.
- Deshidratación (8) de la pulpa desgrasada, una vez separado el aceite, hasta una humedad menor del 10%
- Aplicación de fluidos supercríticos (9) (CO_2 con o sin modificador) sobre la pasta de oliva deshidratada y desgrasada bajo condiciones de agitación, presión, temperatura y tiempo, obteniendo por un lado una serie de extractos (10) (escualeno, oleuropeina, hidroxitirosol, verbascosido, tirosol, tocoferol, oleocantal, y otros compuestos minoritarios) y, por otro lado, harina de oliva (11) de alto contenido en fibra, proteína, y polifenoles antioxidantes.

En una realización más preferente y como ejemplo de realización y nunca de manera limitativa:

700 kg de olivas se procesan con una máquina pasadora con tamiz de diámetro de poro de 4 mm de la que se obtienen 480 kg de pasta de oliva deshuesada. Esta pasta se somete a un tratamiento de pulsos eléctricos que consiste en la aplicación de 2 pulsos de 50 microsegundos con una intensidad de campo eléctrico de 3 kV/cm, y una energía específica de 3.1 kJ/kg pasta de oliva. La pasta se deshidrata a vacío (40 mbar presión absoluta) a una temperatura inferior a 30 ºC obteniéndose 260 kg de pasta con humedad del 20%. La pasta de oliva deshidratada se somete a un batido a 50 rpm a una temperatura de 24-26ºC. Tras 25 min de batido se centrifuga a 3500 rpm y se

extraen 60 kg de aceite. El aceite obtenido responde a los parámetros de calidad de aceite de oliva virgen, con un grado de acidez inferior a 0.8 %, un índice de peróxidos menor de 20 meq, un contenido en ésteres etílicos de ácidos grasos inferior a 35 mg/kg y los índices K232 y K270 por debajo de 2.50 y 0.22 respectivamente. El aceite tiene un contenido de 0,02% de polifenoles totales (en equivalentes al acido gálico), con una concentración en compuestos activos de 10 mg/kg hidroxitirosol (3,4-DHPEA), 11 mg/kg tirosol (p-HPEA), 20 mg/kg oleuropeina (3,4-DHPEA-EA), junto con 154 mg/kg de otros derivados de hidroxitosol y tirosol cuantificados (3,4-DHPEA-EDA, 3,4-DHPEA-AC, p-HPEA-EDA), 250 mg/kg de oleocantal y oleacina, 30 mg/kg del lignano pinoresinol, y otros ácidos fenólicos y flavonas en menor cantidad. Una vez separado el aceite, la pasta desgrasada se somete a un segundo deshidratado en condiciones similares de vacío y temperatura hasta una humedad inferior al 10%. Este material contiene un total de 1,2 % de polifenoles totales (en equivalentes al acido gálico), con un contenido en compuestos activos de 3770 mg/kg hidroxitirosol (3,4-DHPEA), 880 mg/kg tirosol (p-HPEA), 1980 mg/kg oleuropeina aglicona (3,4-DHPEA-EA), 940 mg/kg verbascósido (derivado del hidroxitirosol), 190 mg/kg del lignano pinoresinol, 2960 mg/kg del flavonoide rutina, y otros ácidos fenólicos y flavonas en menor cantidad.

130 kg de esta pasta deshidratada y desgrasada es sometida a una extracción con fluidos supercríticos, empleando CO_2 con o sin etanol como modificador (5-11%). Las condiciones de extracción son: 250 bares de presión, 40ºC de temperatura, 100 g/min de caudal de CO_2, 134 kg/kg en relación CO_2/materia de entrada. Tras 180 min de tiempo de extracción, se obtienen 45 kg de un extracto oleoso con un contenido de 0,2% de hidroxitirosol y 0,2% de tirosol, y 1,5% de escualeno. La concentración en antioxidantes hidroxitirosol y tirosol es del orden de 1000 veces mayor que en el aceite de orujo. La materia sólida residual tras la extracción es una harina de oliva con un contenido en polifenoles totales del 5% (en equivalentes al acido gálico), con una concentración de 0,8% de hidroxitirosol y 0,8% de tirosol, y una composición de: 3% humedad, 12% proteína, 4% grasa (20% saturada, 52% monoinsaturada y 28% poliinsaturada), 40% hidratos de carbono (31% fibra de la cual 25% es insoluble y 6% soluble), 10% de cenizas.

La harina de oliva es utilizada para enriquecer productos cereales horneados como panes, galletas, etc. en concentraciones del 1-5% para obtener productos con alto contenido en fibra (> 6%) y grasas insaturadas (> 70% del total de ácidos grasos son insaturados).

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, se hace constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba, siempre que no altere, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para obtener aceite de oliva y al menos un extracto concentrado en polifenoles y un ingrediente funcional caracterizado por que comprende las etapas de:

- Separación (2) del hueso y piel de la pulpa de la oliva obteniendo por un lado el hueso entero (3) y por otro lado una pasta de oliva.
- Pulsado eléctrico (4) de la pasta de oliva con un voltaje del campo eléctrico 1-3 kV/cm, frecuencia de 114-255 Hz y 2-10 pulsos de 50-90 microsegundos.
- Deshidratación (5) de la pasta de oliva pulsada hasta una humedad de <30% en un equipo de secado a vacío en continuo en las condiciones de: vacío (< 80 mbar presión absoluta), temperatura (< 41ºC) y tiempo (20-100 kg agua evaporada/h), u otras condiciones que preserven los compuestos termolábiles de interés.
- Separación (6) del aceite por medio de centrifugación de la pasta de oliva en una centrifuga con los ajustes necesarios para tratar pulpa deshidratada sin hueso y su obtención de aceite de oliva virgen (7).
- Deshidratación (8) de la pulpa desgrasada, una vez separado el aceite, hasta una humedad menor del 10% aplicando condiciones de vacío (< 200 mbar presión absoluta), temperatura (< 60ºC) y tiempo (20-100 kg agua evaporada/h), u otras condiciones que preserven los compuestos termolábiles de interés.
- Aplicación de fluidos supercríticos (9) (CO_2 con o sin modificador) sobre la pasta de oliva desgrasada y deshidratada, bajo condiciones de agitación, presión (150-250 Bar), temperatura (40ºC) y tiempo (60-240 min).
- Obtención de por un lado una serie de extractos (10) (escualeno, oleuropeina, hidroxitirosol, verbascosido, tirosol, tocoferol, oleocantal, y otros compuestos minoritarios) y, por otro lado, harina de oliva (11) de alto contenido en fibra, proteína, y polifenoles antioxidantes.

2.- Procedimiento para obtener aceite de oliva y al menos un extracto concentrado en polifenoles y un ingrediente funcional según la reivindicación 1 caracterizado por que la separación del hueso y piel de la pulpa se realiza mediante una máquina pasadora con eje de impulsión rotativo sobre tamiz de diámetro de poro variable 2-6 mm para dejar pasar la pasta de oliva.

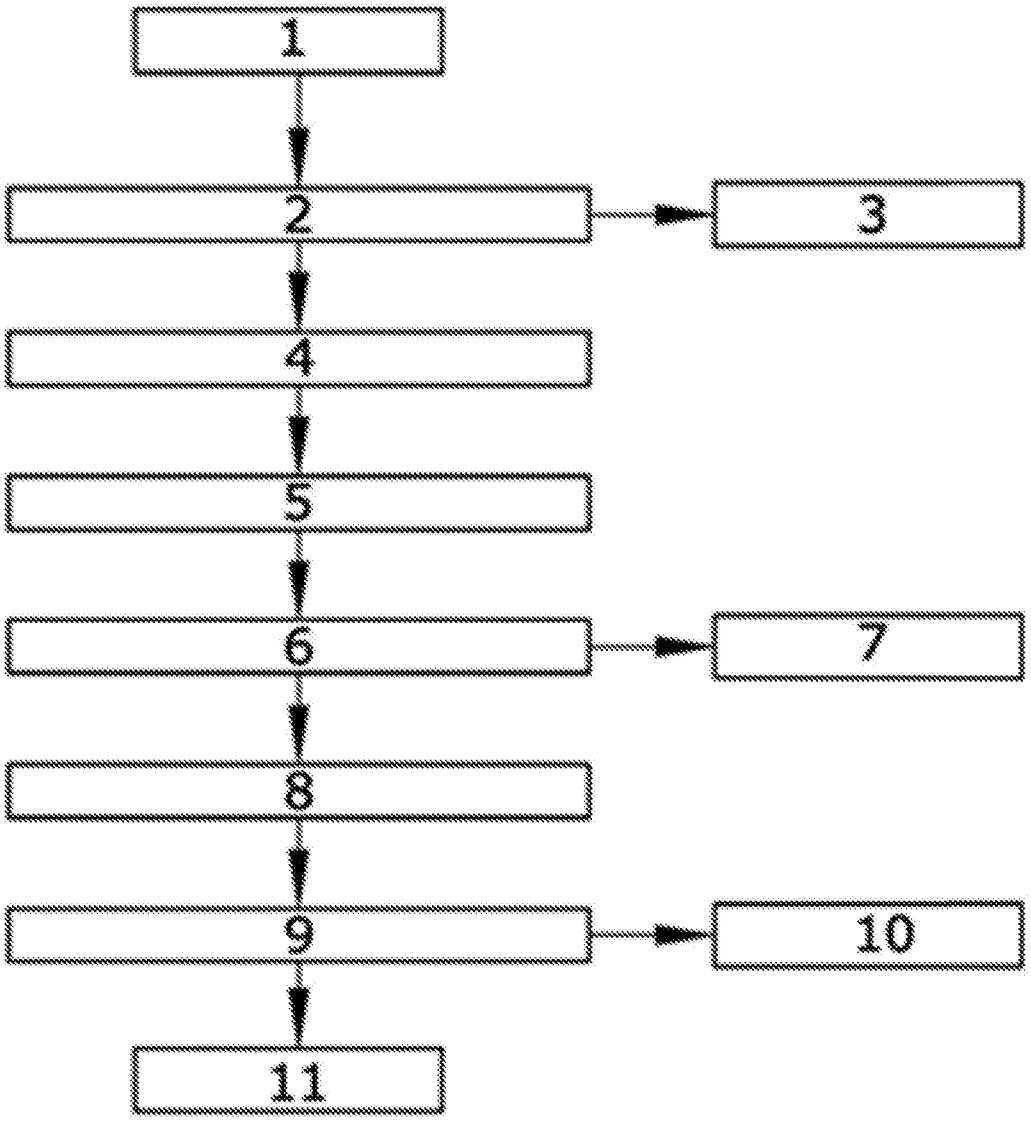


FIG.1