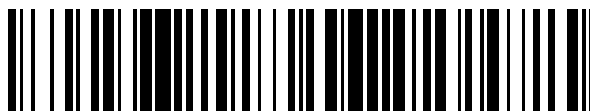


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 435**

51 Int. Cl.:

A23L 1/30 (2006.01)

A23L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2009** **E 09776418 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013** **EP 2303037**

54 Título: **Producto alimenticio que contiene ácidos grasos basados en Chía, rico en omega-3, con buena estabilidad**

30 Prioridad:

27.07.2008 CL 21572008

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.12.2013

73 Titular/es:

GILLOT, SANDRA (100.0%)
El Bosque Norte 0140 Of. 33 y 43 Las Condes
Santiago de Chile, CL

72 Inventor/es:

GILLOT, SANDRA

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 435 435 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Producto alimenticio que contiene ácidos grasos basados en Chía, rico en omega-3, con buena estabilidad

La presente invención se refiere a un suplemento alimenticio en polvo con uno de los mayores contenidos de ácidos grasos Omega-3 (alfa-linolénico) de los que se encuentran actualmente en el mercado. Este producto se diferencia de otros productos actuales en que es altamente soluble y estable a la oxidación (por microencapsulación), no tiene olor y ni sabor y, por lo tanto, puede ser usado por la industria alimentaria en preparaciones alimenticias o puede ser ingerido individualmente. Es el único producto alimenticio con aceite vegetal Chía como fuente de ácidos grasos esenciales. Además, se ha desarrollado un nuevo procedimiento de micro-encapsulación simple y eficaz para este producto, usando secado por pulverización bajo condiciones especiales.

Información sobre antecedentes

Las grasas son muy útiles para nuestros cuerpos, como importantes depósitos de reservas de energía. Por esta razón, deben estar presentes en el organismo en cantidades adecuadas.

En una dieta saludable, aproximadamente el 30 por ciento de las calorías diarias deberían provenir de las grasas. Se recomiendan las grasas de origen vegetal en los aceites y/o las grasas de origen marino en algunos peces, ya que protegen el sistema cardiovascular.

Los componentes grasos básicos son los ácidos grasos. Entre ellos, se encuentran las variedades conocidas como Omega-3, Omega-6 y Omega-9, importantes ya que el cuerpo humano no puede producirlas y, por lo tanto, deben ser ingeridas a través de una nutrición adecuada.

La investigación científica ha demostrado que en las zonas geográficas en las que estos ácidos grasos son abundantes en la dieta diaria, los niveles de aterosclerosis y afecciones cardiovasculares son casi inexistentes. Los análisis de los hábitos alimenticios en estas zonas han llevado a la conclusión de que los elementos comunes en estas dietas regionales (ácidos grasos omega) son responsables de estas virtudes.

Estos ácidos grasos pueden reducir los niveles de colesterol y triglicéridos, mientras que al mismo tiempo reducen la acumulación de placas en las arterias. Esto implica que las plaquetas que circulan en el torrente sanguíneo no se pegan entre sí, previniendo, de esta manera, la formación de coágulos.

Entre las muchas funciones de Omega-3, debe destacarse su papel en la formación de la membrana celular; constituyen la mayor parte del tejido cerebral ya que las células nerviosas son ricas en ácidos grasos omega-3; y se convierten en prostaglandinas, una sustancia que desempeña un papel importante en la regulación de los sistemas cardiovascular, inmunológico, digestivo reproductivo, además de los efectos anti-inflamatorios.

Los ácidos grasos Omega-3 y Omega-6 se encuentran en altas concentraciones en el pescado y, en cantidades menores, en las semillas y aceites vegetales tales como el de linaza, soja, maíz y nuez. Omega-3 se encuentra en grandes cantidades en el aceite de Chía ("Salvia Hispánica"). Su consumo reduce los niveles de colesterol en suero, los niveles de TAG, el daño isquémico tras ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares (ACV o ictus), reduciendo la viscosidad de la sangre y la presión arterial. Para prevenir este tipo de afecciones, el consumo semanal de 400 gramos (dos porciones) de pescado, o su equivalente en ácidos grasos Omega-3 de origen vegetal, es útil.

En resumen, Omega-3 ha sido objeto de una gran cantidad de investigación en las últimas décadas, y se ha afirmado que el consumo de cantidades adecuadas de ácidos grasos omega-3 disminuye el riesgo de enfermedades cardiovasculares e inflamatorias y es indispensable para el desarrollo neuronal y visual del feto.

Omega-3, aunque es muy necesario en la dieta humana, es escaso y caro. Actualmente, se obtiene a partir de peces tales como salmón, atún, bacalao, caballa, sardinas y mariscos; también a partir de algunas especies de algas marinas, de semillas tales como Chía (Salvia Hispánica) y linaza. El documento FR2758005 describe una composición rica en ácidos grasos omega-3 poliinsaturados a partir de aceite de pescado que comprende microcápsulas que consisten en almidón modificado, maltodextrina y goma arábica. La ingestión de omega-3 está asociada también con factores culturales que influyen sobre los tipos de alimentos preferidos de los diversos grupos humanos.

Cabe señalar que las culturas occidentales modernas tienden a incluir muy pocos de estos alimentos en sus dietas. Por esta razón, el enriquecimiento de los elementos alimenticios con ácidos grasos omega-3 se está convirtiendo en una necesidad en muchos países que consideran importante el papel de los ácidos grasos esenciales para la salud pública, garantizando, de esta manera, que su población es capaz de consumir permanentemente las cantidades necesarias para cumplir con sus necesidades diarias.

Los vegetarianos o las personas que no pueden o no quieren comer pescado pueden ingerir cantidades equivalentes de ácidos grasos Omega-3 de origen vegetal.

Micro-encapsulación

- 5 • La micro-encapsulación puede ser considerada como una forma especial de empaquetado, en la que una sustancia particular es revestida de manera individual para protegerla del entorno y de influencias perjudiciales. En un sentido amplio, la micro-encapsulación proporciona un medio para empaquetar, separar y almacenar materiales a escala microscópica, para su posterior liberación bajo condiciones controladas.
- En la actualidad, la micro-encapsulación se aplica para conservar y/o proteger numerosos ingredientes comerciales, incluyendo aceites vegetales.
- El material revestido se conoce como la fase interna y el material de revestimiento se denomina pared y, típicamente, no muestra ninguna reacción con el material a encapsular.
- 10 • Existen numerosas técnicas para la preparación de microcápsulas. Varios autores han sugerido que podrían identificarse más de 200 procedimientos en la literatura de patentes. Los procedimientos de encapsulación se han clasificado como procedimientos "químicos" y "físicos" (o mecánicos).

A.- Los procedimientos siguientes se citan como procedimientos químicos:

- 1 1. Coacervación compleja,
- 15 2 2. Polimerización interfacial,
- 3 3. Gelificación iónica,
- 4 4. Incompatibilidad polimérica y
- 5 5. Atrapamiento de liposomas.

B.- Entre los procedimientos físicos (o mecánicos), los más comunes son:

- 20 1 1. Secado por pulverización, y
- 2 2. Encapsulado en lecho fluido.
- El procedimiento de selección dependerá de las propiedades del material a encapsular, del tamaño de microcápsula deseado, de la aplicación y del mecanismo de liberación.

Secado por pulverización

- 25 • El secado por pulverización es un procedimiento de deshidratación en sí mismo; sin embargo, en esta invención se usa para la encapsulación directa, ya que la secadora primero atomiza el material con el fin de producir micro-partículas de material, y también, durante el procedimiento de secado, debido a la alta temperatura empleada en esta invención, forma la película externa.

30 El documento WO2006/067647 se refiere a un procedimiento de preparación de partículas que comprenden un aceite rico en ácidos grasos poliinsaturados (PUFA), una partícula que comprende un aceite rico en PUFA dispersadas en un material carbohidrato y un procedimiento para prevenir la oxidación y/o para aumentar la estabilidad de los PUFA en aceites a temperaturas superiores a 70°C. Dichos aceites pueden tener diferentes orígenes, tales como peces o algas.

Descripción de la figura

35 La Figura 1 muestra el procedimiento de producción, como un ejemplo ilustrativo (pero no limitativo).

El procedimiento consiste en tres etapas, concretamente, dispersión en agua, homogeneización y secado por pulverización.

40 La parte superior de la figura muestra la preparación de la dispersión en agua de los antioxidantes (palmitato de ascorbilo, alfa tocoferol, fosfato dipotásico) por un lado, y de hidratos de carbono y goma (almidón modificado, goma arábica y maltodextrina) por el otro. El cuadro superior muestra los valores de las variables implicadas en la etapa de dispersión en agua.

La parte central de la figura muestra la adición del aceite de Chía y la homogeneización de la dispersión.

La parte inferior de la figura muestra la importante etapa de secado por pulverización. Esta etapa generará las micro-cápsulas que encierran el omega-3 y lo cubren con una capa de hidratos de carbono, que será importante para

proteger el Omega-3 con el tiempo, y facilitará su incorporación a otras preparaciones alimenticias industriales o domésticas.

La parte inferior muestra los valores de las variables implicadas en la etapa de secado-encapsulación.

Descripción de la invención

5 Problema a resolver:

La presente invención intenta resolver el problema provocado por la escasez de omega-3 en la dieta occidental mediante un producto con un contenido extremadamente alto de omega-3, que puede ser usado para mejorar la dieta de muchas personas a través de una fuente renovable y barata de origen vegetal (aceptable para los vegetarianos, al contrario que los aceites de pescado), concretamente, aceite de Chía,

10 La presente invención incluye el desarrollo de un nuevo producto alimenticio basado en ácidos grasos a partir de semillas de Chía, extremadamente ricos en Omega-3, estables con respecto a la oxidación, sin olor y sin sabor; su uso en la industria alimentaria, su formulación, procedimiento de fabricación y uso.

15 Este compuesto será el único compuesto Omega-3 producido a partir de aceite de Chía y tendrá el contenido más alto de ácidos grasos omega-3 actualmente en el mercado. Será altamente soluble y estable a la oxidación, sin olor y sin sabor, para ser usado en la industria alimentaria, como un ingrediente o de manera independiente. Aunque, en la actualidad, el aceite de chía es bastante escaso, su producción podría aumentarse según sea necesario, ya que no hay limitaciones de producción, ya que es un bien renovable.

Aceite de Chía y consideraciones para la presente invención:

- 20 • El aceite de Chía tiene una considerable cantidad de ácidos grasos Omega-3 (> 60%), mucho más que otros productos vegetales, tales como semillas de colza (canola), soja, maíz y lino, que normalmente contienen aproximadamente el 10%. A pesar de esta gran diferencia a favor de Chía, sin embargo, actualmente no existe ningún producto o suplemento alimenticio que contenga ácidos grasos omega-3 disponible, cuya fuente sea la semilla o el aceite de Chía.
- 25 • La estabilidad oxidativa del aceite de chía se ha estudiado y mejorado para la presente invención, así como la viabilidad de su incorporación en la industria alimentaria.
- La condición grasa del aceite de Chía ha impedido su uso en muchas preparaciones alimenticias, particularmente aquellas con mayor contenido de agua o que requieren ser reconstituidas en agua.
- Además, el alto contenido de ácidos grasos de cadena larga lo hace más susceptible a la oxidación y a la reacción rápida cuando se expone a manipulación industrial.
- 30 • La micro-encapsulación se usó para mejorar la incorporación del aceite en preparaciones alimenticias líquidas y para proteger su contenido de ácido graso omega-3 de los agentes degradantes. Se obtuvo un producto en polvo, que consistía en micro-gotas revestidas por una matriz de hidratos de carbono.
- La matriz de hidratos de carbono proporciona una barrera contra agentes externos tales como oxígeno, luz UV, temperatura y humedad, lo que facilita su aplicación como suplemento dietético de Omega-3 en una gran diversidad de productos alimenticios.
- 35 • Aunque hay muchas otras técnicas de micro-encapsulación, la presente invención usa una nueva técnica, especialmente desarrollada para la presente aplicación, más simple y, sin embargo, tan eficaz como las mejores técnicas conocidas.

Micro-encapsulación de aceite de Chía

- 40 • El procedimiento de microencapsulación, básicamente similar a los demás, difiere técnicamente del que se aplica a otros aceites vegetales, ya que las condiciones de procesamiento, tales como la temperatura y el tiempo, viene definidas por las materias primas.
- Básicamente, la diferencia principal está en la fórmula. Después de seleccionar el procedimiento adecuado y ajustar sus condiciones técnicas, el aceite de chía debe ser preparado para la encapsulación, ya que debido a sus características únicas de alto contenido en ácido graso poliinsaturado, es altamente susceptible a la oxidación. Esto no ocurre con otros aceites vegetales más estables debido a su composición.
- 45 • Con este objetivo, la estabilidad oxidativa del aceite de Chía fue estudiada en profundidad para determinar las condiciones que afectan a su oxidación. Una vez identificados estos factores, se determinaron el tipo y la

cantidad de antioxidantes a añadir a la fórmula para aumentar la vida útil del producto.

- 5
 - En un estudio realizado por el presente inventor, conjuntamente con el Laboratorio de la Universidad de Chile, para justificar la adición de antioxidantes, se observó que mediante la adición de tocoferoles, la mezcla presentó un buen tiempo de inducción a 100°C (más de 4 horas); sin embargo, cuando se añade palmitato de ascorbilo, el aumento en el tiempo de inducción fue muy significativo (más de 10 horas). Esto se traduce en una mayor estabilidad oxidativa y una mayor vida útil. Por esta razón, se decidió usar tanto tocoferoles como palmitato. En este mismo estudio, además, se realizó un análisis acerca de la cantidad de antioxidantes necesarios para garantizar la estabilidad oxidativa de la mezcla.
- 10
 - La tercera etapa para conseguir una encapsulación adecuada fue la selección de la matriz de encapsulación más adecuada. Se usaron maltodextrinas y almidones en combinación con goma arábiga para ayudar a la continuidad estructural durante la formación de la película de encapsulación, combinando almidón modificado que tenía un peso molecular de 1.700.000; maltodextrina que tenía un peso molecular de 1.800 y goma arábiga, mejorando de esta manera la eficiencia de la encapsulación de aceite.
- 15
 - Se usó goma arábiga, ya que se ha demostrado recientemente que la interacción entre la goma arábiga y los lípidos previene la oxidación. El mecanismo propuesto está relacionado con las propiedades de la goma arábiga absorbida durante la formación de la interfaz aceite/agua, formando una película viscoelástica, donde los lípidos contribuyen a la coherencia estructural mediante la formación de juntas o uniones por medio de pequeñas gotas de aceite en el anclaje de la cadena de goma arábiga.
- 20
 - La correcta selección del tipo y las condiciones de funcionamiento del atomizador y el agente de encapsulación son factores críticos. Una de las grandes ventajas de este procedimiento, además de su simplicidad, es su idoneidad para los materiales sensibles al calor, ya que el tiempo de exposición a altas temperaturas es muy corto (5 a 30 segundos), por lo tanto, es ideal para el aceite de chía, dado que su alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados hace que sea muy sensible a las altas temperaturas.

Descripción del procedimiento

- 25
 - El procedimiento consiste en la preparación y homogeneización de la dispersión con los ingredientes, tal como se describe más adelante y, a continuación, la producción de las micro-cápsulas mediante secado por pulverización de la dispersión homogeneizada.
- 30
 - El secado por pulverización es, en sí mismo, un procedimiento de deshidratación, pero es también un procedimiento de encapsulación ya que puede producir partículas que 'atrapan' el material. Por definición, es la transformación de un fluido en un material sólido, atomizándolo en gotas minúsculas en un entorno de secado por calor.
- 35
 - El procedimiento se inicia con la hidratación de los antioxidantes (palmitato de ascorbilo, alfa tocoferol, fosfato dipotásico) en agua caliente (40 y 60°C); a continuación, los hidratos de carbono y la goma (almidón modificado, goma arábiga y maltodextrina). A continuación, se agita durante 4 a 6 minutos. Se añade el aceite de Chía y la mezcla se agita durante 8 a 12 minutos adicionales. La temperatura, el tiempo y el orden de mezclado se determinaron, en primer lugar, estudiando la temperatura óptima que no promoviera la oxidación de los ácidos grasos; en segundo lugar, determinando el tiempo de exposición mínimo de los compuestos a esa temperatura y, finalmente, estudiando la solubilidad y el peso molecular de cada compuesto.
- 40
 - El procedimiento continúa con la homogeneización de la suspensión recién preparada y el acondicionamiento de sus parámetros.
 - El procedimiento termina con un secado por pulverización bajo las condiciones determinadas por ordenador, según las características de la suspensión física.

Ejemplo de fabricación de productos

Una de las maneras para preparar el producto es la siguiente, sin que ésta implique ninguna limitación:

- 45
 - Se toman medio kilogramo de palmitato de ascorbilo, 2 kilogramos de alfa-tocoferol, 14 kilogramos de fosfato dipotásico y se dispersan en 1.000 litros de agua a 50°C. A esta dispersión, se añaden 285 kilogramos de almidón modificado, 95 kilogramos de goma arábiga y 173 kilogramos de maltodextrina. A continuación, la mezcla se agita durante 5 minutos. Se añaden 500 litros de aceite de Chía y se agita durante 10 minutos adicionales. A continuación, la dispersión se homogeniza (y se calienta a 200°C) para alimentar el secador por pulverización que se encuentra en una depresión de -15 mm. Ca. Su atomizador está ajustado a la frecuencia de 50 Hz y a 17.625 RPM.
- 50

Las microcápsulas de 100 micrómetros salen a 115°C, con un contenido de humedad del 3,5%, un contenido de grasa

de 53,9% y un 35,2% de materia seca.

Fórmula típica (no limitativa)

INGREDIENTE	PORCENTAJE
Aceite Chía desodorizado	10-50
Fosfato dipotásico	0,5-2
Palmitato de ascorbilo	0,05-0,2
Alfa tocoferol (500 UI)	0,1-0,2
Almidón modificado	25-35
Maltodextrina	15-20
Goma arábica	5-15

Se añadieron antioxidantes para prevenir la oxidación del aceite y, por lo tanto, para aumentar su vida útil.

- 5 El uso tanto de tocoferoles como de palmitato se decidió por esta razón. Además, en este mismo estudio se realizó un análisis de la cantidad de antioxidantes requerida para garantizar la estabilidad oxidativa de la mezcla. Las maltodextrinas y los almidones se usaron en combinación con goma arábica para ayudar a la continuidad estructural durante el desarrollo de la película de encapsulación, combinando dos compuestos con un peso molecular muy diferente, mejorando de esta manera la eficiencia de la encapsulación de aceite.

10 **Caracterización del producto final ejemplar:**

A. Características físicas	
Humedad (%)	Menos de 4
Tamaño de partícula (µm)	10 – 100
Índice peróxido (meq/kg)	Menos de 5
Materia seca (%)	Mayor de 30
Contenido en grasa (%)	15-60

B. Perfil de ácidos grasos	
Ácidos grasos saturados (%)	0,5 -12
Ácidos grasos monoinsaturados (%)	3,5 - 8,0
Ácidos grasos poliinsaturados (%)	8,0 - 93
Alfa-linolénico	6,0-70
Linoléico	2,0-23

REIVINDICACIONES

1. Un producto alimenticio con una composición rica en ácidos grasos Omega-3 poliinsaturados, **caracterizado por** su presentación en micro-cápsulas, que comprende entre el 10 y el 50% p/p de aceite de Chía (equivalente a entre el 8,0% y el 70% p/p de ácidos grasos omega-3 del total de ácidos grasos), con menos del 4% de humedad; con un tamaño de partícula de 10 a 100 micrómetros; con menos de 5 miliequivalentes por kilogramo de índice de peróxido; con más del 30% p/p de materia seca; con entre el 15 y el 60% de contenido en grasa p/p; con entre el 0,5 y el 2% de fosfato dipotásico p/p; con entre el 0,05 y el 0,2% p/p de palmitato de ascorbilo; con entre el 0,1 y el 0,2% p/p de alfa-tocoferol; con entre el 25 y el 35% p/p de almidón modificado; con entre el 15 y el 20% de Maltodextrina, y con entre el 5 y el 15% p/p de goma arábica.
2. Producto alimenticio según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los ácidos grasos Omega-3 Chía poliinsaturados se protegen de los agentes degradantes externos mediante micro-encapsulación mediante un procedimiento de secado por pulverización, en el que la pared es formada combinando almidón modificado que tiene un peso molecular de 1.700.000; maltodextrina que tiene un peso molecular de 1.800 y goma arábica.
3. Procedimiento de preparación de la composición alimenticia según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende la dispersión del aceite, los antioxidantes, los hidratos de carbono y la goma arábica en agua; homogenización de la mezcla, y secado por pulverización.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el material es deshidratado y microencapsulado mediante secado por pulverización bajo condiciones de temperatura de entrada de 150 a 230 °C, y de temperatura de salida de 95 a 115 °C, y una frecuencia de atomizador de 50 Hz.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, **caracterizado porque**, en primer lugar, los antioxidantes (palmitato de ascorbilo, alfa tocoferol, fosfato dipotásico) son hidratados en agua tibia a caliente, a entre 40 y 60 °C; y a continuación se añaden el almidón modificado, la goma arábica y la maltodextrina.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3-4, **caracterizado porque** la mezcla indicada en la reivindicación 1 es agitada, y a continuación es agitada después de añadir el aceite de Chía, hasta que se obtiene una suspensión viscosa.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3-6, **caracterizado porque** la mezcla indicada en la reivindicación 1 es homogeneizada y, a continuación, es secada en un secador por pulverización, con una temperatura de entrada típica de 150 a 230 °C y, típicamente, una temperatura de salida de 95 a 115 °C, con la cámara a una depresión típica de a 1 milímetro de columna de agua, mientras que, típicamente, el atomizador gira a 17.625 revoluciones por minuto.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3-7, **caracterizado porque** la micro-encapsulación se realiza en un secador por pulverización, en una única etapa, usando maltodextrinas y almidón modificado en combinación con goma arábica.
9. Uso del producto alimenticio según la reivindicación 1, **caracterizado porque** es útil como una fuente de ácidos grasos Omega-3 poliinsaturados en una preparación alimenticia, preparación alimenticia líquida y suplementos dietéticos.

Figura 1

