

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 518**

51 Int. Cl.:

**A23L 33/12** (2006.01)

**A23L 33/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2012 PCT/PL2012/000041**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2012 WO12165983**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2012 E 12735666 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 2713777**

54 Título: **Producto alimenticio saludable que contiene ésteres etílicos de ácidos grasos de aceite de linaza, y procedimiento de obtención del mismo**

30 Prioridad:

**30.05.2011 PL 39505211**

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

**19.04.2018**

73 Titular/es:

**3L Invent Sp. z o. o. (100.0%)  
Ul. Gen. Juliana Filipowicza 2 lok. 7  
30-611 Kraków, PL**

72 Inventor/es:

**ZAJAC, TADEUSZ STANISLAW;  
ZAJAC, PIOTR;  
ZANDER, ZYGMUNT;  
ZANDER, LIDIA BOZENA;  
DAJNOWIEC, FABIAN JULIAN y  
BANASZCZYK, PAWE**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

**Observaciones :**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

**ES 2 664 518 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 saludable que contiene ésteres etílicos de ácidos grasos de aceite de linaza, y procedimiento de obtención del mismo

5 El objeto de la invención es un producto alimenticio saludable que contiene ésteres etílicos de aceite de linaza y un procedimiento de obtención del mismo.

El documento PL 201 959 presenta un procedimiento de obtención de productos lácteos saludable y productos lácteos de alimentación saludables.

10 El procedimiento consiste en que después del procesamiento inicial de la leche, específico para un producto definido, se añade del 3 al 10% de una emulsión de aceite lácteo hecha de una composición de leche y aceite que contiene ácidos grasos poliinsaturados, a saber, omega-3, preferiblemente ácido docosahexaenoico - DHA y/o ácido eicosapentaenoico - EPA, a una materia prima preparada de forma conocida y/o un producto lácteo semiacabado apropiado para un producto obtenido. La emulsión se homogeniza a una temperatura de 60-70 °C y una presión de al menos 15 MPa. Los ácidos grasos poliinsaturados son generalmente de origen natural. A continuación, se añade una composición antioxidante de vitaminas A, C, E en forma de solución y en cantidades justificadas por nutrición y fisiología, seguido del  
15 procesamiento tecnológico de la emulsión y la combinación que es necesaria para obtener un producto definido, y, dependiendo de las necesidades, se añaden aditivos conocidos, a saber, sales estabilizantes y espesantes, leche en polvo y aromatizantes en la etapa adecuada de la fabricación del producto.

20 El producto lácteo saludable se caracteriza porque contiene la emulsión de aceite de leche preparada con aceites que contienen ácidos grasos poliinsaturados, a saber, de grupo omega-3, preferiblemente de origen natural y que contiene la composición de vitaminas antioxidantes, particularmente vitaminas A, C, E y aditivos conocidos, particularmente sales estabilizantes, espesantes, leche en polvo y aromatizantes en cantidades justificadas por la tecnología.

El documento PL 203 686 describe un aditivo para piensos, un procedimiento para la fabricación del aditivo para piensos, una composición de piensos que contiene el aditivo para piensos y el uso del aditivo para piensos en alimentos.

25 El aditivo para piensos que contiene compuestos químicos con radicales de ácidos insaturados se caracteriza porque contiene sales de ácidos grasos, al menos de aceite de linaza, con metales de 1 y/o 2 grupos de la tabla periódica o preferiblemente  $\text{NH}_4^+$ , en cuya proporción de sales de ácidos n-6 a n-3 grasos poliinsaturados es 0,1-1,0: 1.

30 El procedimiento de obtención del aditivo para piensos consiste en que una emulsión grasa, preferiblemente de aceite de linaza en agua, se trata con óxidos o hidróxidos de metales de 1 y/o 2 grupos de la tabla periódica o preferiblemente con  $\text{NH}_4^+$  a temperatura ambiente, o preferiblemente con  $\text{NH}_4^+$  a temperatura elevada hasta el punto de ebullición y en cantidad estequiométrica o mayor de un óxido o hidróxido de metal o hidróxido de amonio. El precipitado obtenido se filtra, se lava con agua y se seca, y las sales de ácidos grasos obtenidas se incorporan en un producto final, preferiblemente junto con antioxidantes.

35 La composición de piensos con el aditivo para piensos, que comprende un pienso y otros productos nutritivos y/u otros materiales utilizados en la nutrición de rebaños de animales comerciales se caracteriza porque contiene de 4-12 por ciento en peso del aditivo para piensos en forma de polvo y que consisten en sales de ácidos grasos, al menos de aceite de linaza con metales de 1 y/o 2 grupos de la tabla periódica o preferiblemente  $\text{NH}_4^+$ , en los cuales la proporción de sales de ácidos poliinsaturados n-6 a n-3 es 0, 1-1,0: 1. La composición preparada para animales que se alimentan con el aditivo para piensos contiene ácidos grasos poliinsaturados y sales metálicas y/o de amonio de estos ácidos  
40 grasos de n-6 a n-3 a razón de 2-6:1. El aditivo para piensos contiene sales de ácidos linoleicos conjugados con metales de 1 y/o 2 grupos de la tabla periódica o preferiblemente  $\text{NH}_4^+$  a una cantidad de 40 por ciento en peso de una masa seca del aditivo para piensos.

El uso del aditivo para piensos está previsto en la cría de animales al final del período de engorde con la adición del aditivo en una cantidad de 4-12 por ciento en peso de una masa seca del aditivo para piensos.

45 El documento PL P386607 describe un aditivo nutricional, un procedimiento para su fabricación y la instalación para la implementación de este procedimiento, y el uso del aditivo nutricional fabricado mediante este procedimiento. El aditivo nutricional consiste en sustancias activas, en particular ácidos grasos poliinsaturados en forma de un concentrado de ésteres etílicos saturados e insaturados de ácidos grasos de cadena larga, a saber, aceite de linaza. Además, el aditivo nutricional consiste en sustancias activas, a saber, ácidos grasos esenciales poliinsaturados en forma de etilamidas de  
50 ácidos grasos de cadena larga, a saber, aceite de linaza. También, el aditivo nutricional consiste en sustancias activas, a saber, ácidos grasos poliinsaturados en forma de una mezcla de concentrado de ésteres etílicos de ácidos grasos de cadena larga, a saber, aceite de linaza, y de etilamidas de ácidos grasos de cadena larga, a saber, aceite de linaza constituyen el aditivo nutricional.

El procedimiento de obtención del aditivo nutricional consiste en un procedimiento de transesterificación de ésteres con glicéridos de aceite en bruto, a saber, aceite de lino con un exceso de 16 a 18 veces de etanol farmacéutico deshidratado directamente (anhidro) de concentración de al menos 99,8% y con un catalizador - solución de etanol de hidróxido de metal alcalino, por ejemplo de hidróxido de potasio, conducida en atmósfera libre de oxígeno saturada con nitrógeno gaseoso hasta el estado de equilibrio con limpieza protegida para proteger de la humedad, dióxido de carbono y oxígeno atmosférico, a temperatura ambiente preferiblemente por homogeneización efectiva de la mezcla de reacción resultante de mezclar con eyeectores soportados por bombas de circulación con protección de conformación esférica c/s de ácidos grasos. A continuación, al menos una etapa de destilación de etanol sin reaccionar se lleva a cabo bajo una presión de al menos 95 kPa y a una temperatura máxima de 80 °C - condensación de vapor mediante un condensador en forma de capa y separación de la mezcla restante a fases de éster y glicerol seguido de purificación de la fase de éster se somete a un procesamiento adicional. El producto final se dispensa y se transfiere a un depósito.

El documento CN 101 940 240 A (DATABASE WPI Week 201128, Derwent Publications Ltd., Londres, GB; AN 2011-C47647, XP002681997) describe un procedimiento de preparación de una microcápsula de éster etílico de aceite de pescado a partir de orujo de pescado, que comprende principalmente la extracción de aceite de pescado, la preparación de éster etílico de ácido graso de pescado, la purificación de éster etílico de aceite de pescado y la preparación de una microcápsula de éster etílico de aceite de pescado, en el que la extracción de aceite de pescado que comprende las siguientes etapas: eliminación de materias extrañas de vísceras de pescado, limpieza, maceración, adición de pepsina y proteasa neutra para enzimólisis, luego adición de alcohol anhidro, en reposo para estratificar y centrifugación para obtener el aceite de pescado; la preparación de éster etílico de ácido graso de pescado que comprende las siguientes etapas: mezclar el aceite de pescado con etanol, someter la mezcla a una reacción de esterificación bajo la catálisis del etilato de sodio, vaporizar el etanol, lavar con agua y a continuación, centrifugar para obtener el éster etílico del aceite de pescado; en el procedimiento de purificación, se adopta la extracción supercrítica de CO<sub>2</sub>, el éster etílico de aceite de pescado purificado es un líquido transparente de color amarillo dorado, y los contenidos de éster etílico EPA y éster etílico DHA son más del 50%; y la preparación de una microcápsula de éster etílico de aceite de pescado comprende las siguientes etapas: mezclar alginato de sodio, maltodextrina y caseinato de sodio, disolver en agua, añadir el éster etílico de aceite de pescado purificado, y realizar un procedimiento de secado por pulverización para obtener las microcápsulas de éster etílico de aceite de pescado en polvo que pueden ocultar el olor a pescado del éster etílico del aceite de pescado, mejorar la sensación en la boca y ser beneficioso para el envasado y el almacenamiento.

El documento CN 101 669 920 A (DATABASE WPI Week 201031, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 2010-D58326, XP002681998) se refiere a una microcápsula de DHA antioxidante fuerte. La microcápsula comprende los siguientes componentes en porcentaje en peso: 10 a 30 por ciento de aceite de pescado DHA, 0,02 a 0,2 por ciento de antioxidante, 10 a 60 por ciento de material de pared y 5 a 30 por ciento de material de pared auxiliar. La invención también se refiere a un procedimiento de preparación de la microcápsula de DHA anti-oxidación fuerte. Basándose en el procedimiento anterior, la microcápsula se prepara añadiendo el antioxidante a la fase oleosa y a la fase acuosa, respectivamente, y realizando la emulsificación, la homogeneización a alta presión, la granulación por pulverización mejorada y el secado por ebullición en aire frío. El antioxidante recientemente añadido puede producir mejores efectos antioxidantes y mejorar en gran medida la estabilidad de oxidación de la microcápsula de DHA para prolongar la vida útil de los productos, y la granulación por pulverización mejorada y el procedimiento de secado a ebullición de coldair pueden aumentar el rendimiento de las microcápsulas de DHA. Las microcápsulas de DHA se puede utilizar en los campos de medicamentos, alimentos, bebidas y similares.

El documento US 2004 017017 A1 (Van Lengerich Bernhard H. et al.) describe una emulsión estabilizada empleada para producir pellas o partículas sólidas discretas, de liberación controlada, estables en almacenamiento, que contienen un componente encapsulado y/o incrustado tal como un componente que se puede oxidar fácilmente, tal como los ácidos grasos omega-3. Un componente encapsulante de aceite que contiene un encapsulante activo, sensible, disuelto y/o disperso en un aceite se mezcla con un componente acuoso y un componente formador de película para formar una emulsión. Se puede incluir en la emulsión un antioxidante para la prevención de la oxidación del encapsulante activo y sensible y un componente de ablandamiento de película o plastificante para el componente formador de película. La emulsión se estabiliza sometiénola a homogeneización. Las pellas se producen reduciendo primero el contenido de agua de la emulsión estabilizada de manera que el componente formador de película forme una película alrededor de las gotitas de aceite y encapsule el encapsulante.

En realizaciones de la invención, el contenido de agua de la emulsión homogeneizada se puede reducir por secado por pulverización para producir un polvo. En otras realizaciones de la invención, después de la homogeneización, el contenido de agua de la emulsión se puede reducir mezclando la emulsión con al menos un material de matriz para encapsular de ese modo las gotitas de aceite recubiertas con película dentro del material de la matriz. Después de que se reduce el contenido de agua de la emulsión, se aplica un recubrimiento protector sobre las gotitas de aceite recubiertas con película para obtener las pellas.

Publicación en Internet de 2009-11-12: [http://www.goldenline.pl/grupy/Kobiety\\_zdrowie\\_uroda/pokonac-raka/nowosc-na-swiatowym-rynku-linlife-koncentratomega-369-vitaminconcept,1289254/](http://www.goldenline.pl/grupy/Kobiety_zdrowie_uroda/pokonac-raka/nowosc-na-swiatowym-rynku-linlife-koncentratomega-369-vitaminconcept,1289254/)

Se describe una composición que comprende ácido alfa-linolénico (ALA) y ácido linoleico (LA) para soportar funciones corporales y el sistema inmune. La composición "Vitamin F Concept" de LeenLife Company (PL) contiene: 60% de

## ES 2 664 518 T3

ésteres etílicos de ALA (omega-3), 20% de ésteres etílicos de LA (omega-6), 10% de LA (omega-9), 10 % de ácidos grasos.

La composición es un líquido.

5 El problema que se va a resolver y el objetivo de la invención es obtener de un producto alimenticio saludable que contiene un concentrado de ésteres etílicos de ácidos grasos, a saber, aceite de linaza, como un nutracéutico, así como el desarrollo de su procedimiento de obtención.

10 Debido al hecho de que los ésteres de etilo están en forma de líquido aceitoso, fuertemente hidrófobo con sabor y olor específico, lo que hace que su uso sea inconveniente, se ha considerado un cambio de la forma de éster a una forma sólida - polvo. También se ha considerado un aumento del valor nutricional de un producto y mantenimiento de sus propiedades saludables.

Se hizo necesario asegurar la pureza microbiológica del polvo compuesto únicamente por componentes comestibles y totalmente libre de sustancias tóxicas.

Se descubrió que se puede usar la bioactividad y la pureza microbiológica de los ésteres etílicos de los ácidos ALA y LA.

15 El objetivo y el problema de la invención se resuelve mediante el producto alimenticio saludable que contiene ésteres etílicos de ácidos grasos de aceite de linaza, caracterizado porque está constituido por microcápsulas en forma de polvo, que contiene, en una matriz proteína-carbohidrato, un nutracéutico con ésteres etílicos bioactivos de ácidos ALA (ácido  $\alpha$ -linolénico) y LA (ácido linoleico) en forma de gotas de diámetro inferior a 2  $\mu\text{m}$ , con no más de 4 por ciento en peso adicional de etanol basado en al menos 99,8% de etanol farmacéutico anhidro, en el que en la matriz proteína-carbohidrato como proteínas se utilizan concentrados de proteínas lácteas con concentración de lactosa disminuida, que contiene un mínimo del 30 por ciento en peso de proteínas y/o concentrados de proteínas vegetales, en los que en donde en la matriz de proteína-carbohidrato como carbohidrato se usa maltodextrina de baja sacarificación con índice DE no superior a 13

20 El diámetro de las microcápsulas es de 20-270  $\mu\text{m}$ . La matriz de proteína-carbohidrato contiene cantidades mínimas de hasta 5 por ciento en peso de aditivos colorantes aromatizantes tales como  $\beta$ -caroteno, jugo de limón, jugo de naranja, aromas y colorantes, vitaminas, bioelementos y, opcionalmente, adición de lecitina de soja hasta 2% por peso.

30 Un procedimiento de obtención de un producto alimenticio saludable que contiene ésteres etílicos de aceite de linaza se caracteriza porque después de obtener una matriz líquida de proteína-carbohidrato, un nutracéutico que contiene ésteres etílicos bioactivos de ácidos ALA (ácido  $\alpha$ -linolénico) y LA (ácido linoleico) se introduce en este, seguido de llevar a cabo una dispersión de la fase de éster por agitación mecánica hasta que se obtiene una forma estable de emulsión. A continuación, la emulsión se trata con homogeneización a presión de dos etapas y en dos etapas: en la 1ª etapa, a una presión de 20 MPa - 25MPa en la 1ª etapa y de 4 MPa - 5MPa en la 2ª etapa a una temperatura de 50-70 °C, y en la 2ª etapa - a una presión de 30 MPa - 60MPa a una temperatura de 40-70 °C en la 1ª etapa y de 10 MPa -15 MPa a una temperatura de 50-70 °C en la 2ª etapa.

35 La homogeneización durante la 1ª etapa se lleva a cabo en un procedimiento acoplado con el procesamiento térmico de la emulsión, que a continuación, se seca por pulverización en atmósfera a una temperatura de 160-190°C en la entrada de un armario de secado y se dispensa el polvo en una atmósfera de gas neutro.

40 Después de la homogeneización de la 1ª etapa y antes de la homogeneización de la 2ª etapa, la emulsión se puede dejar de lado durante 6 horas, y después de eso se puede calentar hasta 50 – 70 °C. Se obtiene una fase continua de la emulsión, preferiblemente, disolviendo en agua los componentes de la matriz a una temperatura de aproximadamente 30 °C, es decir, proteínas y polisacáridos, seguido de hidratación de proteínas y se introduce el compuesto nutracéutico después de la hidratación de los componentes. La hidratación de la proteína se lleva a cabo a una temperatura de 25-35 °C, durante aproximadamente 4 horas.

45 Durante el procesamiento térmico, la emulsión estable se calienta, preferiblemente, a una temperatura de 50 - 65°C, se pasteuriza y se enfría a aproximadamente 10 °C.

Durante el almacenamiento y la distribución del producto alimenticio saludable se puede llevar a cabo en nitrógeno como una atmósfera de gas neutro.

50 El producto alimenticio saludable en forma de un polvo es también absorbido por seres vivos tan nutracéuticos como tales, que se pueden peletizar, encapsular o usar para la producción de mantequilla, queso, bebidas lácteas fermentadas, salchichas, productos de panadería, pastas, y además tiene un mayor valor nutritivo ya que está enriquecido con proteínas e hidratos de carbono si la matriz de las microcápsulas. Esto crea más posibilidades de su uso como complemento dietético/complemento alimenticio/producto alimenticio enriquecido como un componente de

sustancias tanto en forma líquida como sólida, ya que la estructura del interior permite su reproducción en forma de emulsión, convenientemente con concentración de los ingredientes desde 35 - 45%.

La estructura del compuesto nutracéutico y el producto alimenticio saludable en forma de microcápsulas se presentan en imágenes de microscopio incluidas en esta descripción.

5 Figura 1. Presenta la emulsión de ésteres etílicos de ácidos grasos de aceite de linaza después de una repetida homogeneización a presión en dos etapas - microcápsulas después de disolverse. Las gotas de éster forman una emulsión estable sin tendencia a la coalescencia, a pesar de la predisposición a la floculación. El diámetro de las gotas de éster no supera las 2  $\mu\text{m}$ . La imagen fue tomada desde un microscopio óptico con un aumento de 40x.

10 Figura 2. Presenta microcápsulas en forma de polvo después del secado por pulverización de microcápsulas con dimensiones de 20 - 270  $\mu\text{m}$ . La imagen fue tomada con un microscopio electrónico con un aumento de 1600x.

La calidad microbiológica del producto alimenticio saludable es comparable con la leche en polvo para bebés. Tiene un sabor neutro y no hay olor específico para los ésteres.

15 En el procedimiento según esta invención, se usan solo componentes comestibles de origen natural, y no se obtienen emulsionantes por síntesis química y de esta manera se evita la desintegración térmica y química de las materias primas. Como consecuencia de la homogeneización de la presión en dos etapas y en dos etapas, se logra la garantía del cierre de la sustancia bioactiva - ésteres etílicos de los ácidos ALA, LA - dentro de la estructura de las partículas de polvo. La deshidratación de la matriz de las microcápsulas mediante un secado por pulverización hábil hace que el crecimiento de microorganismos dentro de las microcápsulas sea imposible como resultado de una disminución drástica de la actividad del agua.

20 La invención se explica más detalladamente en los ejemplos que muestran la composición de la masa seca del producto alimenticio saludable, expresada en porcentaje en peso, y el procedimiento de obtención del mismo.

#### Ejemplos

25 El objeto de la invención se muestra más cerca en ejemplos preferidos de su realización. Los ejemplos de realización no se considerarán en ningún caso como exhaustivos y limitantes de las invenciones presentadas, y qué naturaleza se ha caracterizado en las reivindicaciones de patente.

#### Ejemplo 1

- maltodextrina de baja sacarificación DE 7-13: 50,0 por ciento en peso
- concentrado de proteína de leche MPC 75: 16,7 por ciento en peso
- éster etílico de ácidos ALA y LA: 33,3 por ciento en peso

30 Ejemplo comparativo 1

- maltodextrina de baja sacarificación: 50,0 por ciento en peso
- aislado de proteína de soja: 20,0 por ciento en peso
- éster etílico de ácidos ALA y LA: 30,0 por ciento en peso

#### Ejemplo comparativo 2

35 Durante la mezcla, a 40  $\text{dm}^3$  de agua calentada hasta aproximadamente 30  $^{\circ}\text{C}$ , se añaden 30,5 kg de maltodextrina de baja sacarificación DE 7-13, 10 kg de aislado de proteína de soja y 25 dag de lecitina. Después de dispersar los ingredientes, la emulsión obtenida se deja de lado durante 5 horas a una temperatura de aproximadamente 30  $^{\circ}\text{C}$  con el fin de hidratar la proteína.

40 A continuación, durante la mezcla continua, se añaden 19,5 kg de ésteres etílicos disponibles bajo el nombre comercial Leen-Life E y todos ellos aún se mezclan hasta que se obtiene la emulsión estable. La emulsión estable obtenida se trata térmicamente, que incluye: calentamiento a una temperatura de 40  $^{\circ}\text{C}$ , pasteurización a 70  $^{\circ}\text{C}$  y enfriamiento a 9  $^{\circ}\text{C}$  en un ciclo acoplado con un procedimiento de homogeneización a presión a una temperatura de aproximadamente 50  $^{\circ}\text{C}$  a una presión de aproximadamente 23 MPa en la primera etapa y de aproximadamente 5 MPa en la segunda etapa.

45 Después de conseguir gotas de ésteres de diámetro de hasta 6  $\mu\text{m}$ , la emulsión se transfiere a la segunda etapa de la homogeneización a presión a una presión de aproximadamente 47 MPa en la primera etapa y aproximadamente 15 MPa en la segunda etapa. A continuación, después de lograr gotas de ésteres con un diámetro de hasta 1  $\mu\text{m}$ , la

emulsión se dirige al secado por pulverización en una corriente de aire caliente a una temperatura de aproximadamente 190 °C en la entrada y de aproximadamente 90 °C en la salida de un secador. Se obtienen 58 kg del producto alimenticio saludable según la invención.

Ejemplos 2

- 5 Durante la mezcla, a 66 dm<sup>3</sup> de agua calentada hasta una temperatura de aproximadamente 35 °C se añaden 18 kg de maltodextrina de baja sacarificación DE 7-13, y 6,2 kg de concentrado de proteína de leche MPC 75 y la adición de 30 dag de jugo de limón. Después de la disolución de los ingredientes, la emulsión obtenida se deja de lado durante 3 horas a una temperatura de 30-20 °C para hidratar las proteínas. A continuación, durante la mezcla, se añaden 12,1 kg de ésteres etílicos disponibles bajo la marca LeenLife E y se lleva a cabo la dispersión de la fase éster mediante mezcla.
- 10 La emulsión estable obtenida se trata térmicamente: calentamiento a 45 °C, pasteurización a 70 °C y enfriamiento a 10 °C en ciclo acoplado con la primera etapa de homogeneización a presión a una temperatura de aproximadamente 55 °C a una presión de aproximadamente 23 MPa en la primera etapa y de aproximadamente 4 MPa en la segunda etapa.

- 15 Después de conseguir gotas de ésteres con un diámetro inferior a 6 µm, la emulsión se deja durante 3 horas a una temperatura de 10 °C. Después de calentar hasta aproximadamente 50 °C, la emulsión se dirige a la homogeneización a presión a una presión de 45 MPa en la primera etapa y 14MPa en la segunda etapa. A continuación, después de lograr algunas gotas de ésteres con un diámetro inferior a 2 µm, la emulsión se transfiere al secado por pulverización a una temperatura de aproximadamente 170 °C en la entrada y de aproximadamente 90 °C en la salida. Se obtienen 36 kg del producto alimenticio saludable según la invención.

## REIVINDICACIONES

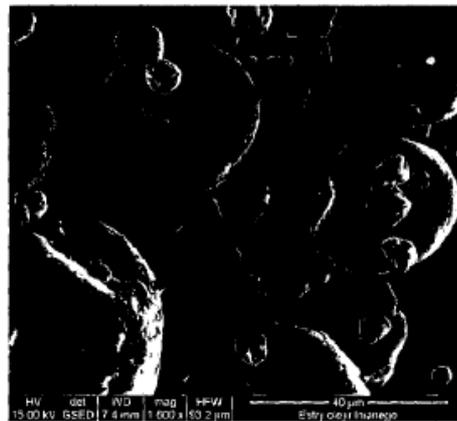
- 5 1. Un producto alimenticio saludable que contiene ésteres etílicos de ácidos grasos de aceite de linaza, caracterizado porque está constituido por microcápsulas en forma de polvo, que contiene, en una matriz de proteínas y carbohidratos, un nutracéutico con ésteres etílicos bioactivos de ácidos ALA (ácido  $\alpha$ -linolénico) y LA (ácido linoleico) en forma de gotas de diámetro inferior a 2  $\mu\text{m}$ , con no más de 4 por ciento en peso adicional de etanol basado en al menos 99,8% de etanol farmacéutico anhidro, en el que en la matriz de proteína-carbohidrato como proteínas se utilizan concentrados de proteína láctea con concentración de lactosa disminuida, que contiene un mínimo del 30 por ciento en peso de proteínas y/o concentrados de proteínas vegetales, en el que en la matriz de proteína-carbohidrato como carbohidrato se utiliza maltodextrina de baja sacarificación con índice DE no superior a 13.
- 10 2. El producto alimenticio según la reivindicación 1, caracterizado porque el diámetro de las microcápsulas es de 20-270  $\mu\text{m}$ .
- 15 3. El producto alimenticio según la reivindicación 1, caracterizado porque la matriz de proteína-carbohidrato contiene una cantidad mínima de hasta 5 por ciento en peso de aditivos colorantes aromatizantes tales como  $\beta$ -caroteno, zumo de limón, zumo de naranja, aromas y colorantes, vitaminas, bioelementos y, opcionalmente, adición de lecitina de soja hasta 2 por ciento en peso.
- 20 4. Un procedimiento de obtención de un producto alimenticio saludable que contiene ésteres etílicos de ácidos grasos de aceite de linaza, mediante la mezcla de ingredientes, su homogeneización, secado, caracterizado porque después de obtener una matriz líquida de proteína-carbohidrato, un nutracéutico que contiene ésteres etílicos de ácidos ALA (ácido  $\alpha$ -linolénico) y LA (ácido linoleico) bioactivos se introduce en esta, después de llevar a cabo una dispersión de la fase de éster por agitación mecánica hasta obtener una forma estable de emulsión, que luego se trata con homogeneización a presión de dos etapas y en dos etapas: en la 1ª etapa - a presión de 20 MPa - 25MPa en la 1ª etapa y 4 MPa - 5MPa en el 2ª etapa a una temperatura de 50-70 °C, y en la 2ª etapa - a una presión de 30 MPa - 60MPa a una temperatura de 40-70 °C en la 1ª etapa y 10 MPa -15 MPa a una temperatura de 50-70 °C en la 2ª etapa, mientras que la homogeneización durante la 1ª etapa se lleva a cabo en un procedimiento acoplado con el procesamiento térmico de la emulsión, que luego se seca por pulverización en atmósfera a una temperatura de 160-190 °C en la entrada de un armario de secado y el polvo se dispensa en una atmósfera de gas neutro.
- 25 5. El procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque después de la homogeneización de la 1ª etapa y antes de la homogeneización de la 2ª etapa, la emulsión se deja de lado durante 6 horas, y después de eso se calienta hasta 50 - 70 °C.
- 30 6. El procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque se obtiene una fase continua de la emulsión disolviendo en agua a una temperatura de aproximadamente 30 °C los componentes de la matriz, es decir, proteínas y polisacáridos, seguido de la hidratación de proteínas y se introduce el nutracéutico después de la hidratación de los componentes.
- 35 7. El procedimiento según las reivindicaciones 4 o 6, caracterizado porque la hidratación de proteínas se lleva a cabo a una temperatura de 25-35 °C, durante aproximadamente 4 horas.
8. El procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque durante el procesamiento térmico, la emulsión estable se calienta a una temperatura de 50 - 65 °C, se pasteuriza y se enfría a aproximadamente 10 °C.
9. El procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque durante el almacenamiento y la distribución del producto alimenticio saludable se lleva a cabo en nitrógeno como una atmósfera de gas neutro.

40



**Fig. 1**

Emulsión de ésteres etílicos LL después de homogenización a presión en dos etapas repetida (las microcápsulas están en forma líquida). Composición de masa: -agua 64,8%, masa seca 35,2% en esta: proteína MPC75 15,9%, maltodextrina DE 7,3%, ésteres LeenLife 12,0%. Las gotas de éster forman una emulsión estable sin tendencia a la coalescencia, a pesar de la predisposición a la floculación. El diámetro de las gotas de éster no excede 2  $\mu\text{m}$ . La imagen fue tomada desde un microscopio óptico con una ampliación de 40x



**Fig. 2**

Microcápsulas en forma de polvo (32% de proteína, 33% de ésteres de LL, 30% de maltodextrina, 3% de agua) después del secado por pulverización - tamaño de partícula 20 - 270  $\mu\text{m}$ . Tamaño promedio de partícula  $d_{32} = 162 \mu\text{m}$ . La figura fue tomada con un microscopio electrónico con un aumento de 1600x. (scanning microscop Quanta 200, FEI Company).