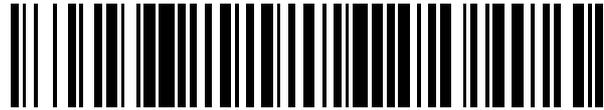


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 265**

51 Int. Cl.:

**A23L 1/24** (2006.01)

**A23L 1/29** (2006.01)

**A23L 1/307** (2006.01)

**A23L 1/308** (2006.01)

**A23L 1/39** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2010 E 10706227 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2013 EP 2405771**

54 Título: **Procedimiento de preparación de una emulsión que contiene fibras**

30 Prioridad:

**11.03.2009 EP 09154834**

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

**30.09.2013**

73 Titular/es:

**UNILEVER NV (100.0%)  
Weena 455  
3013 AL Rotterdam, NL**

72 Inventor/es:

**ALMEIDA RIVERA, CRISTHIAN P;  
NIJSSE, JACOB y  
REGISMOND, SUDARSHI T A**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 424 265 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**

Procedimiento de preparación de una emulsión que contiene fibras

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de preparación de una emulsión comestible que comprende fibras. Más en concreto, la invención se dirige a un procedimiento de preparación de una emulsión comestible que comprende fibras insolubles, en el que dicho procedimiento incluye una etapa de homogeneización.

La emulsión comestible preparada según el procedimiento de la presente invención puede utilizarse como base para mahonesas, aliños, sopas, salsas, salsas para mojar, productos para untar, rellenos, bebidas o similares, y para aplicaciones en caliente, en frío y congeladas.

10 **Antecedentes de la invención**

Las emulsiones comestibles se emplean como base para muchos tipos de productos alimentarios. Las composiciones de mahonesa, por ejemplo, comprenden emulsiones de aceite en agua comestibles que generalmente tienen entre 80% al 85% en peso de aceite, y yema de huevo, sal, vinagre y agua.

15 El aceite presente en las emulsiones comestibles utilizadas en estos productos alimentarios generalmente está presente como pequeñas gotas dispersadas en la fase acuosa.

Además del tamaño de las gotas y de la cantidad de gotas dispersadas, la compactación de las gotas de aceite da como resultado el comportamiento reológico característico de las emulsiones utilizadas para fabricar el producto alimentario deseado (por ejemplo, mahonesa).

20 A pesar del hecho de que muchos consumidores disfrutan del sabor de productos con toda su grasa, existe una demanda creciente de productos alimentarios preparados a partir de emulsiones comestibles que tengan menos grasa y calorías que los productos con toda su grasa convencionales.

25 El documento WO 2005/039316 divulga emulsiones comestibles que comprenden fibras insolubles de frutas, cereales o verduras en una cantidad del 0,5-9,0%. La emulsiones tienen un contenido en aceite del 7,5-85,0% en peso, y son producidas mezclando los ingredientes necesarios, tales como aceite, agua, fibra insoluble y una base láctea, y homogeneizando la emulsión a una presión de 35,0 a 650,0 bares. Las emulsiones comestibles entonces pueden servir como base para producir productos alimentarios con menos aceite, tales como aliños, sopas, productos para untar, rellenos, salsas para mojar, bebidas o similares.

El documento US 5.766.662 describe la preparación de un producto de fibra dietética gelificable para su uso como sustituto de grasas con contenido calórico reducido, que comprende las etapas consecutivas de:

30 - alterar el material celular de cereales, tales como salvado de maíz, cáscaras de trigo, etc., hasta un tamaño de partícula menor que 1 mm;

- suspender las partículas de cereal trituradas con un álcali acuoso para formar una suspensión de componentes solubles e insolubles;

- separar los sólidos insolubles de la suspensión;

35 - resuspender dichos sólidos en agua, decolorar, lavar, y someter a un tratamiento de cizallamiento intensivo, para disgregar sustancialmente por completo la estructura celular morfológica del sustrato de cereal triturado y para producir un gel hidratado;

- secar dicho gel, seguido de un tratamiento en un mezclador Waring para obtener un producto que puede rehidratarse para formar un gel viscoso para su uso en productos alimentarios con contenido calórico reducido.

40 El documento US 2005/089621 divulga emulsiones comestibles que comprenden fibra insoluble, un espesante, agua, un emulgente y un aceite, que se fabrican mezclando los ingredientes y opcionalmente homogeneizando dicha mezcla. Las emulsiones comestibles pueden servir como base para productos alimentarios, tales como aliños, sopas, salsas, salsas para mojar, productos para untar, rellenos o bebidas.

45 El documento WHO 93/17856 describe un material compuesto reforzado con fibras, que comprende una matriz continua de una resina polimérica sólida y, distribuidas a través de dicha matriz, fibras orientadas aleatoriamente que tienen una longitud media de 3-25 mm, una proporción de aspecto de al menos 40, y pulpa polimérica fibrilada de polibenzoxazol, polibenzotiazol o sus copolímeros. Las fibras fibriladas se preparan dejando las fibras recién hiladas en su líquido coagulants, seguido de la congelación de dicha "suspensión" y una trituración.

Un objeto de la presente invención es descubrir un procedimiento de preparación de una emulsión comestible, pudiéndose preparar mediante dicho procedimiento una emulsión comestible con bajo contenido en aceite, teniendo dicha emulsión un contenido en fibras insolubles reducido pero con una textura y propiedades sensoriales similares (en particular, cremosidad), y una mejor sensación en la boca, comparado con emulsiones que contienen 5 fibras insolubles con bajo contenido en aceite de la técnica anterior.

Ahora se ha descubierto, de forma sorprendente, que este objeto puede lograrse mediante un procedimiento de preparación de una emulsión comestible que contiene fibras insolubles, en el que una suspensión de las fibras insolubles en agua primero se congela y se tritura antes de ser homogeneizada.

#### **Definición de la invención**

10 Por consiguiente, la presente invención proporciona un procedimiento de preparación de una suspensión de fibras en agua que contiene fibras insolubles, que puede utilizarse para la preparación de emulsiones comestibles, en el que dicho procedimiento comprende las etapas de:

(a1) preparar una suspensión de fibras en agua que contiene las fibras insolubles;

(a2) congelar dicha suspensión; y

15 (a3) triturar dicha suspensión congelada.

En el contexto de la presente invención, una "suspensión" significa una mezcla continua en agua de agua y fibras insolubles. Además, un "aceite", tal como se emplea en la presente, significa triglicéridos, y en especial, aquellos que son líquidos a temperatura ambiente. "Agua", tal como se emplea en la presente, significa agua pura o una disolución de esta. "Fibras insolubles" significa fibras adecuadas para un consumo humano y no solubles en agua, 20 por lo cual cuando estas se suministran como una composición de aditivos, la composición de aditivos no tiene más del 50% en peso de fibras solubles, basándose en el peso total de fibras solubles e insolubles en la composición de aditivos. La emulsión comestible con cantidades convencionales de aceite significa una emulsión, no en forma de un producto alimentario final, que comprende aproximadamente 80-85% en peso de aceite, basándose en el peso total de la emulsión comestible. La textura y las propiedades sensoriales asociadas con los 25 productos con toda su grasa significa que los productos alimentarios fabricados con las emulsiones comestibles preparadas según la presente invención tienen, de forma inesperada, viscosidades y sensaciones en la boca coherentes con los productos con toda su grasa, en los que dichos productos alimentarios de la invención tienen una excelente sensación en la boca, no son pringoso ni pegajoso (como es el caso de los productos que contienen almidón), y se disgregan y se disipan en la boca de una manera y durante un tiempo similar al de los 30 productos con toda su grasa.

"Suave", tal como se emplea en la presente, significa que no tiene características granuladas o de inclusión de partículas discernibles cuando está en la boca. Un "menor contenido en aceite", tal como se utiliza en la presente, significa un producto alimentario con menos del 75% en peso de aceite, basado en el peso total del producto alimentario. Un producto alimentario, tal como se utiliza en la presente, significa un producto listo para consumir, y 35 comprende una emulsión comestible preparada según esta invención.

"Sinéresis", tal como se emplea en la presente, significa el grado en el que el agua se ha separado de la estructura de gel de la emulsión comestible preparada según la invención.

#### **Descripción detallada**

Se incluye una etapa de homogeneización en el procedimiento de la invención para obtener una emulsión 40 comestible que tiene una textura suave. Otra ventaja del procedimiento de la presente invención es que la etapa de homogeneización puede realizarse en un homogeneizador que se presuriza a una presión menor que la que se aplica en los procedimientos conocidos para preparar emulsiones comestibles que contienen fibras insolubles según la técnica anterior. La etapa de homogeneización se realiza preferiblemente bajo unas presiones de aproximadamente 35 a aproximadamente 300 bares. Generalmente, esta etapa de homogeneización se realiza a 45 una temperatura de aproximadamente 15,0 °C a aproximadamente 70 °C (preferiblemente a aproximadamente la temperatura ambiente).

La suspensión de fibras en agua preparada en la etapa (a1) del procedimiento de la invención contiene preferiblemente agua en una cantidad que es suficiente para hidratar la fibra insoluble, siendo dicha cantidad, de forma adecuada, al menos al 10% en peso, preferiblemente al menos 50% en peso. Dependiendo del tipo de fibra 50 insoluble aplicada, las concentraciones de fibras en la suspensión son, de modo deseable, las más altas posibles, para producir una mayor viscosidad de la emulsión comestible preparada según la invención. Como otro resultado, se obtienen productos alimentarios en general más espesos y firmes a concentraciones de fibras insolubles

equivalentes. Así, dependiendo del tipo de fibra insoluble, la suspensión puede contener del 4-80% en peso de fibras insolubles. Preferiblemente, el contenido en fibras insolubles de la suspensión es del 4-60% en peso, más preferiblemente (en particular, cuando se emplea fibra de cítricos insoluble) este contenido es del 4-10% en peso.

5 Durante la etapa de congelación (a2), la temperatura de la suspensión disminuye hasta una temperatura menor que 0 °C, preferiblemente menor que -100 °C. Esto se realiza preferiblemente utilizando nitrógeno líquido.

Se prefiere que la temperatura de congelación obtenida en la etapa (a2) se mantenga durante la etapa de trituración (a3). Esto puede realizarse de forma eficaz añadiendo continuamente nitrógeno líquido.

Para realizar la etapa de trituración (a3), en general se emplea un molino adecuado, que funcione preferiblemente a una velocidad de rotación de 10.000 a 30.000 rpm.

10 Para poder almacenar y transportar el material obtenido en la etapa (a3) se aumenta la temperatura de dicho material y después se seca, por lo cual se le añade un aditivo antes, durante o después de dicha etapa de trituración y antes del secado, seleccionándose dicho aditivo del grupo que consiste en un mono-, di- y polisacárido y sus mezclas.

15 Dicho aditivo puede seleccionarse de galactomanano, glucomanano, alginato de sodio, tamarindo, goma de semillas, goma de gelano, carboximetilcelulosa de sodio, polisacárido hidrosoluble de soja, goma de karaya, goma arábiga, inulina, glucosa, fructosa, sacarosa y sus mezclas. Dicho aditivo se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en inulina de bajo peso molecular (que tiene un grado de polimerización <10), fructosa, glucosa, sacarosa y sus mezclas. Más preferiblemente, dicho aditivo es inulina de bajo peso molecular (que tiene un grado de polimerización <10). Se ha observado que dicho aditivo es ventajoso, puesto que permite al usuario rehidratar  
20 adecuadamente el material secado cuando dicho material se necesite para preparar una emulsión comestible según la invención. En este caso, el material secado se rehidrata antes de añadir los otros ingredientes a la emulsión comestible y se homogeneiza la mezcla resultante.

25 Con respecto a las fibras insolubles presentes en la emulsión comestible de la invención, estas fibras preferiblemente se encuentran en frutas, tanto cítricos como no cítricos, y legumbres (tales como verduras). Las fibras insolubles preferidas adecuadas para su uso en esta invención puede recuperarse de tomates, melocotones, peras, manzanas, ciruelas, limones, limas, naranjas, pomelos o sus mezclas.

Las fibras insolubles más preferidas son las fibras de cítricos.

30 Generalmente, la emulsión comestible de la invención comprende de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 9,0% en peso, preferiblemente del 0,5% al 3% en peso de fibras insolubles, basándose en el peso total de la emulsión comestible. Dichas fibras insolubles están disponibles en el mercado en suministradores, tales como J. Rettenmaier and Sohne GMBH, con el nombre de Vitacel, y Herbstreith and Fox, con el nombre de Herbacel.

35 La única limitación con respecto al tipo de aceite utilizado en la emulsión comestible de la presente invención es que el aceite sea adecuado para el consumo humano. Los ejemplos ilustrativos de los tipos de aceite que pueden utilizarse en esta invención incluyen, sin limitación, los que son líquidos a temperatura ambiente, tales como aguacate, mostaza, coco, semilla de algodón, pescado, linaza, uva, oliva, palma, cacahuete, colza, cártamo, sésamo, soja, girasol, sus mezclas y similares.

40 Otros tipos de aceite que pueden utilizarse en esta invención son sólidos a temperatura ambiente. Los ejemplos ilustrativos de aceites que son sólidos a temperatura ambiente y adecuados para su uso en esta invención incluyen, sin limitación, grasa de mantequilla, grasa de chocolate, grasa de pollo, aceite de nuez de palma hidrogenado, sus mezclas y similares.

En una realización preferida, el aceite utilizado en esta invención es líquido a temperatura ambiente. En la realización más preferida, el aceite utilizado en esta invención es aceite de soja, girasol o colza, o sus mezclas.

45 La cantidad de aceite utilizada en la emulsión comestible de esta invención generalmente es más de aproximadamente 7,5% en peso, y menos de aproximadamente 85% en peso, basándose en el peso total de la emulsión comestible. Preferiblemente, la cantidad de aceite empleada en la emulsión comestible es de aproximadamente 15,0% a aproximadamente 80,0%, y lo más preferiblemente de aproximadamente 20,0% a aproximadamente 60% en peso, basándose en el peso total de la emulsión comestible, y incluyendo todos los intervalos subsumidos en ellos.

50 El agua utilizada en esta invención puede ser agua pura, agua de grifo, agua embotellada, agua desionizada, agua de manantial, o sus mezclas. Así, el agua utilizada en esta invención puede ser una disolución acuosa que comprende sales o minerales, o ambos. Generalmente, el agua constituye el resto de la emulsión comestible y del producto alimentario preparado con esta.

La emulsión comestible de la invención puede combinarse, de forma adecuada, con una base láctea. Una base láctea adecuada puede ser una base láctea desnatada, semidesnatada o entera. Los ejemplos típicos de los tipos de bases lácteas adecuadas para su uso en esta invención incluyen yogur, crema fresca, nata agria, sus mezclas y similares.

- 5 Cuando se emplea, el producto final comprenderá preferiblemente de aproximadamente 5,0% a aproximadamente 75% en peso de base láctea, más preferiblemente de aproximadamente 8% a aproximadamente 60% en peso de base láctea.

La emulsión comestible de la invención también puede contener un emulgente. Un emulgente adecuado tiene una relación hidrolipófila (HLB) mayor que aproximadamente 8,0, y preferiblemente mayor que aproximadamente 11,0, y lo más preferiblemente de aproximadamente 12,0 a aproximadamente 18,0, incluyendo todos los intervalos subsumidos en ellos. Los ejemplos ilustrativos de dicho emulgente incluyen, sin limitación, triestearato de PEG 20, trioleato de PEG, monoestearato de PEG 20, monooleato de PEG 20, monopalmitato de PEG 20, y monolaurato de de PEG 20 sorbitano, sus derivados, sus mezclas y similares, que también pueden adquirirse en ICI Surfactants, con el nombre de Tween y Span.

- 15 Sin embargo, el emulgente preferido que puede emplearse en esta invención es una proteína, tal como proteína de frutas, verduras (por ejemplo, proteína de guisante), leche (por ejemplo, suero), soja, o sus mezclas.

Otra proteína preferida adecuada para su uso en esta invención son las fosfolipoproteínas (por ejemplo, la fosfolipoproteína presente en la yema de huevo, el huevo entero o el huevo modificado con enzimas), y, en especial, las fosfolipoproteínas derivadas de yema de huevo modificadas con fosfolipasa A, tal como se describe en la patente de EEUU n.º 5.028.447, cuya descripción se incorpora en la presente por referencia. Además, el granulado de huevo y las fracciones plasmáticas y sus combinaciones, según se describe, por ejemplo, en el documento WO-A-2008/080738, pueden utilizarse como emulgente de forma adecuada.

La cantidad total de emulgente empleada en la emulsión comestible de esta invención puede ser de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 12,0%, y preferiblemente de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 8,0% en peso de emulgente, basándose en el peso total de la emulsión comestible.

La emulsión comestible de la invención también puede contener un espesante. Los espesantes preferidos adecuados para su uso en esta invención incluyen almidones, pectina y gomas de calidad alimentaria convencionales, y preferiblemente una mezcla de estos. Cuando están presentes, los almidones se añaden generalmente al agua para preparar una pasta que comprende de aproximadamente 1,0% a aproximadamente 15% en peso de almidón, basándose en el peso total de almidón y agua. Puede añadirse al menos aproximadamente 50%, y preferiblemente, aproximadamente 100% de la pasta y mezclarse en la emulsión comestible, después de que dicha emulsión se haya homogeneizado. La goma puede añadirse en cualquier momento antes o después de que se haya preparado la emulsión y mezclarse a fondo con la misma.

Debe advertirse que la emulsión comestible que comprende fibras insolubles descrita en la presente preferiblemente tiene una fase de aceite en agua.

En la presente debe advertirse en particular que un tratamiento con calor, tal como una pasteurización, no resulta deseable; la emulsión comestible descrita en la presente puede acidificarse para inhibir el crecimiento microbiano. Cuando se acidifica, el producto alimentario que comprende la emulsión comestible de la invención generalmente tiene el suficiente acidulante añadido para que el pH del mismo sea de aproximadamente 2,75 a aproximadamente 5,5, y preferiblemente de aproximadamente 2,85 a aproximadamente 5,5, y lo más preferiblemente de aproximadamente 3,0 a aproximadamente 4,0. En una realización preferida, al menos aproximadamente 50% en peso del ácido empleado se añade después de la homogeneización, y en la realización más preferida, aproximadamente 100% del ácido empleado se añade después de la homogeneización.

No existe limitación con respecto al tipo de acidulante que puede emplearse en esta invención, excepto que el acidulante sea un acidulante que pueda utilizarse en formulaciones adecuadas para el consumo humano. Los ejemplos ilustrativos de los tipos de acidulantes que pueden utilizarse en esta invención incluyen, sin limitación, ácido acético, ácido cítrico, ácido clorhídrico, ácido láctico, ácido málico, ácido fosfórico, glucona-delta-lactona, sus mezclas y similares. Preferiblemente, el acidulante empleado en esta invención es ácido acético, ácido láctico, ácido málico o sus mezclas.

Debe advertirse que, en lugar del aceite o en combinación con el aceite, pueden utilizarse sustitutos de grasas convencionales. Los sustitutos de grasas preferidos que pueden emplearse en esta invención incluyen composiciones de glicerina alcoxilada esterificada con ácidos grasos, así como ésteres de ácidos grasos de sacarosa. Cuando se emplean, dichos sustitutos de grasas convencionales preferiblemente constituyen al menos aproximadamente 30%, y lo más preferiblemente al menos aproximadamente 75% del peso total del aceite en la

emulsión.

5 Las emulsiones comestibles de la presente invención pueden combinarse con aditivos opcionales para fabricar un producto alimentario listo para consumir. Los aditivos opcionales preferidos que pueden emplearse en los productos alimentarios fabricados con la emulsión comestible de la presente invención incluyen harina de mostaza, chocolate, pasta de nueces, sal (y otras especias y condimentos), vitaminas, aromas y colorantes artificiales (por ejemplo, beta-caroteno), puré de frutas, conservantes, antioxidantes, quelantes, carne tal como trozos o partículas de jamón y beicon, agentes tamponantes, trozos o partículas de verduras, trozos o partículas de frutas, queso, sus mezclas y similares. Estos aditivos opcionales, cuando se emplean, colectivamente no constituyen más de aproximadamente 40,0% en peso del peso total del producto alimentario.

10 Cuando se prepara el producto alimentario listo para consumir, los aditivos opcionales pueden añadirse al agua y/o al aceite antes de preparar la emulsión comestible que comprende fibras insolubles, pero preferiblemente los aditivos opcionales se mezclan después de preparar la emulsión (en especial, cuando los aditivos opcionales son grandes, tales como trozos de fruta o beicon). En una realización preferida, el producto alimentario resultante fabricado con la emulsión comestible que comprende fibras insolubles de la presente invención comprende menos  
15 de aproximadamente 75,0%, y más preferiblemente menos de aproximadamente 55,0%, y lo más preferiblemente de aproximadamente 6,0% a aproximadamente 35,0% en peso de aceite, basándose en el peso total del producto alimentario e incluyendo todos los intervalos subsumidos en ellos.

20 Los conservantes preferidos adecuados para su uso en esta invención incluyen benzoato de sodio, benzoato de potasio, sorbato de potasio, ácido sórbico, ácido benzoico, sus mezclas y similares. Los antioxidantes adecuados para su uso en esta invención incluyen un tocoferol, ácido ascórbico, palmitato de ascorbilo, terc-butyl hidroquinona, sus mezclas y similares. Los quelantes adecuados para su uso en esta invención incluyen EDTA y sus sales, ácido cítrico, tripolifosfato de sodio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, sus mezclas y similares.

25 Los trozos de frutas y verduras que pueden utilizarse en los productos alimentarios que comprenden la emulsión comestible de esta invención generalmente son lo suficientemente pequeños para pasar a través del orificio presente en una botella exprimible convencional. Los trozos de verduras a menudo incluyen pimientos, zanahorias, repollo, cebolla, brécol, sus mezclas y similares. Los trozos de frutas a menudo incluyen peras, manzanas, uvas, tomates, sus mezclas y similares.

30 El queso adecuado para su uso en esta invención puede ser queso desnatado, semidesnatado o entero. Los ejemplos típicos no limitantes de los tipos de queso (incluyendo queso procesado) adecuado para su uso en esta invención incluyen gouda, edam, leyden, cheddar, de cabra, cheshire, stilton, mozzarella, queso crema, brie, feta, tilsit, sus mezclas y similares. Cuando se emplea queso para fabricar el producto alimentario, se prefiere que este se funda antes de ser añadido a la emulsión comestible o a cualquiera de sus fases precursoras. A menudo, el producto alimentario final comprenderá de aproximadamente 10,0% a aproximadamente 35,0% en peso de queso.

35 Otros aditivos que pueden añadirse opcionalmente a los productos alimentarios de esta invención incluyen fuentes de proteínas y edulcorantes. Los primeros incluyen caseinato y leche en polvo desnatada, y los últimos incluyen jarabes, sacarosa, glucosa, sacarina, aspartamo, dextrosa, lactosa, levelosa, maltosa, fructosa, sus mezclas y similares.

40 La viscosidad de los productos alimentarios fabricados con la emulsión comestible que comprende fibras insolubles según se describe en la presente generalmente es mayor que aproximadamente 3 y menor que aproximadamente 150 Pa.s. Cuando el producto alimentario deseado es, por ejemplo, una salsa o un aliño vertible, la viscosidad del producto alimentario es preferiblemente de aproximadamente 4 a aproximadamente Pa.s, y lo más preferiblemente de aproximadamente 4,33 a aproximadamente 6 Pa.s.

45 Cuando se desea un producto alimentario con una consistencia relativamente diluida, la viscosidad del producto alimentario es preferiblemente de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 10 Pa.s, más preferiblemente de aproximadamente 3 Pa.s.

50 Cuando el producto alimentario deseado es, por ejemplo, un relleno, una salsa para mojar o un aliño que se sirve en cucharadas, la viscosidad del producto alimentario es preferiblemente de aproximadamente 12 a aproximadamente 120 Pa.s, y lo más preferiblemente de aproximadamente 16 a aproximadamente 80 Pa.s, por lo cual la viscosidad del producto alimentario se mide en un reómetro Haake (Rotovisco RV20) a temperatura ambiente utilizando un conjunto de cilindros concéntricos (o de copa y sensor) con una copa de 1 mm, y teniendo el sensor un diámetro de 1,0 cm y una longitud de 1,0 cm. El cilindro interno o sensor empieza a rotar desde 0 de cizallamiento y sube hasta un velocidad de cizallamiento de  $134 \text{ seg}^{-1}$  en 542 seg. Como comparación, los valores de viscosidad se refieren a la velocidad de cizallamiento de  $10 \text{ seg}^{-1}$ .

Los tipos preferidos de productos alimentarios que incluyen una emulsión comestible de la invención son un aliño,

una sopa, una salsa, una salsa para mojar, un producto para untar o una bebida.

El envase para los productos alimentarios que comprenden la emulsión comestible de la invención a menudo es un tarro de vidrio, un sobre de calidad alimentaria o una botella de plástico exprimible. Se prefieren los sobres para aplicaciones de raciones de comida, y se prefiere una botella de plástico para un uso doméstico.

5 Se proporcionan los siguientes ejemplos no limitantes para facilitar la comprensión de la presente invención.

**Ejemplo 1**

Se prepararon varias muestras de emulsión comestible con bajo contenido en grasas (prototipos de mayonesa) con la siguiente composición:

Tabla 1

Ingrediente	Porcentaje en peso
Aceite	20,0
Fibra de cítricos	2,5
EMEY (al 10%)	4,0
Vinagre (al 12%)	2,4
Sal	1,5
Azúcar	3,0
EDTA	0,01
K-sorbato	0,1
Agua	66,49

10

en la que:

- la fibra de cítricos es la fibra de cítricos Herbacel de Herbstreith & Fox;
- EMEY (al 10%) es yema de huevo modificada con enzimas con sal al 10% (NaCl).

15

Todas las muestras tienen la anterior composición pero se prepararon de diferente forma. La muestra control A se preparó como sigue:

20

Se preparó una mezcla que tiene la anterior formulación mezclando la fibra de cítricos con una cantidad apropiada de agua de grifo, añadiendo los otros ingredientes, y tratando la mezcla con un tanque de mezclado equipado con un mezclador de alto cizallamiento Silverson que se hace funcionar a 5000 rpm y durante 5 minutos. La mezcla obtenida de esta forma se homogeneiza utilizando un homogeneizador de alta presión (Niro Soavi, modelo Gaulin) que se hace funcionar a 350 bares y a temperatura ambiente.

Además, se prepararon dos muestras, 1 y 2, según la presente invención, como sigue:

Se prepararon suspensiones de fibra de cítricos en agua que contienen, respectivamente, fibra de cítricos al 4% y al 6%, utilizando el equipo de tanque de mezclado mencionado anteriormente. Después, las suspensiones se congelaron utilizando nitrógeno líquido, vertiendo dichas suspensiones en un baño de nitrógeno líquido gota a gota.

25

Las gotas de suspensión congeladas formadas de esta manera se introdujeron en un molino de impacto fino (modelo 100UPZ de Hosokawa Alpine Ag & Co) que se hace funcionar a 16000 rpm y está equipado con un dispositivo de molienda de batidora de placas. Después, se empleó un tamiz de 1 mm para obtener una suspensión triturada favorable. Se añadió nitrógeno líquido continuamente al molino de impacto fino durante su funcionamiento para evitar la congelación del material de suspensión congelado durante la operación de trituración.

30

Se aumentó la temperatura del material de suspensión triturado hasta 5 °C y después se mezcló con los demás ingredientes para obtener la composición indicada anteriormente (tal como se muestra en la tabla 1), y dicha composición se homogeneizó utilizando un homogeneizador de alta presión (Niro Soavi, modelo Gaulin) que se hace funcionar a 350 bares y a temperatura ambiente.

Como consecuencia, las muestras A, 1 y 2 tienen la misma composición de ingredientes (que es la composición que aparece en la tabla 1) y el mismo contenido en fibras de cítricos (que es del 2,5% en peso). Después, las muestras de emulsiones comestibles A, 1 y 2 se caracterizaron con respecto a su valor de Stevens, viscosidad, sinéresis y tamaño de partícula del material de fibras de cítricos contenido en ellas.

5 La viscosidad de las muestras se midió utilizando un reómetro de tensión controlada (TA-AR 1000) equipado con una placa de acero de 4 cm, mientras que el valor de Stevens se midió utilizando un analizador de la textura Stevens-LFRA con una velocidad de penetración de rejilla de 1 mm/s, por lo cual los valores relativos se comparan a una profundidad de penetración de 2 cm.

10 El tamaño de partícula del material de fibras de cítricos se midió utilizando un instrumento basado en la difracción de láser (Mastersizer 2000), que produce unos valores de diámetro medio de Sauter ( $d_{32}$ ). El grado de sinéresis se determinó pesando el agua liberada de la estructura de gel a lo largo de un periodo de 15 días.

Se encontraron los siguientes valores relativos, por lo cual los valores de la muestra A se consideran 0%.

Muestra	A (%)	1 (%)	2 (%)
Viscosidad	0	+22	+32
Valor de Stevens	0	+16	+26
Tamaño de partícula	0	-20	-17
Sinéresis	0	-29	-40

15 Cuando se consideran los anteriores resultados, puede concluirse que las muestras según la invención demuestran una viscosidad considerablemente mayor comparada con la muestra control A. En otras palabras, el procedimiento según la presente invención produce productos más espesos y firmes. Esto significa que dicho procedimiento ha dado como resultado una mejor utilización de la tecnología de la fibra de cítricos.

Además, la anterior tabla claramente demuestra unos valores de Stevens mayores para las muestras de la invención, lo cual significa que su textura ha mejorado.

20 También debe advertirse que los mejores resultados de viscosidad y de valor de Stevens se han obtenido con la muestra 2, lo cual significa que aumentar la concentración de fibras de cítricos en la suspensión (del 4% al 6%) resulta beneficioso para la textura y la viscosidad de la emulsión comestible preparada con dicha suspensión (utilizando el procedimiento de la invención).

25 También debe advertirse en la anterior tabla que el tamaño de partícula del material de fibras de cítricos presente en las muestras 1 y 2 según la invención es claramente menor que en el ejemplo comparativo A. Además, se observa que la sinéresis de las muestras de la invención es considerablemente menor que la del ejemplo comparativo A.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un procedimiento de preparación de una suspensión de fibras en agua que contiene fibras insolubles, que puede utilizarse para la preparación de emulsiones comestibles, en el que dicho procedimiento comprende las etapas de:
- 5 (a1) preparar una suspensión de fibras en agua que contiene las fibras insolubles;  
(a2) congelar dicha suspensión; y  
(a3) triturar dicha suspensión congelada.
- 10 2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la suspensión de fibras en agua preparada en la etapa (a1) contiene agua en una cantidad que es suficiente para hidratar las fibras insolubles presentes, siendo dicha cantidad al menos 10% en peso, preferiblemente al menos 50% en peso.
- 3.- Un procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que, en la etapa (a2), la suspensión se congela hasta una temperatura inferior a 0 °C, preferiblemente inferior a -100 °C.
- 15 4.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la temperatura de congelación obtenida en la etapa (a2) se mantiene a lo largo de la etapa de trituración (a3).
- 5.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de trituración (a3) se realiza en un molino que funciona a una velocidad de rotación de 10.000-30.000 rpm.
- 20 6.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se aumenta la temperatura del material obtenido en la etapa de trituración (a3) hasta que alcanza el estado líquido y posteriormente se seca, por lo cual se añade un aditivo a dicho material antes, durante o después de dicha etapa de trituración y antes del secado, seleccionándose dicho aditivo del grupo que consiste en mono-, di-, polisacáridos y sus mezclas.
- 7.- Un procedimiento según la reivindicación 6, en el que el aditivo se selecciona del grupo que consiste en inulina de bajo peso molecular (que tiene un grado de polimerización <10), fructosa, glucosa, sacarosa y sus mezclas.
- 8.- Un procedimiento según la reivindicación 6 o 7, en el que el procedimiento comprende las etapas de:
- 25 (b1) rehidratar el material secado;  
(b2) añadir más ingredientes para preparar una emulsión comestible que comprende aceite, agua y fibras insolubles; y  
(b3) homogeneizar la mezcla obtenida de esta manera para producir la emulsión comestible.
- 30 9.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1-5, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:  
(c1) aumentar la temperatura de la suspensión de fibra en agua hasta que dicha suspensión alcanza el estado líquido;  
(c2) añadir más ingredientes para preparar una emulsión comestible que comprende aceite, agua y fibras insolubles; y  
35 (c3) homogeneizar la mezcla obtenida de esta manera para producir la emulsión comestible.
- 40 10.- Un procedimiento según la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en el que la etapa de homogeneización se realiza en un homogeneizador, por lo cual el homogeneizador se presuriza de aproximadamente 35,0 a aproximadamente 400,0 bares, preferiblemente de 35 a 300 bares.
- 11.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que la emulsión comestible preparada según dicho procedimiento contiene de aproximadamente 0,5% al 5% en peso, preferiblemente del 0,5% al 3% en peso de fibras insolubles.
- 45 12.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fibra insoluble se selecciona de fibras de frutas y fibras de legumbres, siendo la fibra insoluble preferiblemente una fibra de cítricos.
- 13.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8-12, en el que la emulsión comestible se combina con aditivos opcionales para preparar un producto alimentario listo para el consumo.
- 14.- Un procedimiento según la reivindicación 13, en el que el producto alimentario es un aliño, una sopa, una salsa, una salsa para mojar, un producto para untar o una bebida.
- 50 15.- Un procedimiento según la reivindicación 13, en el que dicho producto tiene una viscosidad mayor que 3 Pa.s y menor que 150 Pa.s.