



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 346 931**

51 Int. Cl.:
A23L 1/24 (2006.01)
A23L 1/035 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07857249 .2**
96 Fecha de presentación : **04.12.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2096940**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.09.2009**

54 Título: **Emulsión comestible de aceite y agua.**

30 Prioridad: **28.12.2006 EP 06292060**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.10.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.10.2010

73 Titular/es: **Unilever N.V.**
Weena 455
3013 AL Rotterdam, NL

72 Inventor/es: **Anton, Marc, Joaquin, Antoine;**
Beaumal, Valerie, Anne, Marie;
Bialek, Jadwiga, Malgorzata;
Hamm, Donald, Joseph;
Regismond, Sudarshi, Tanuja, Angelique y
Sirvente, Helga, Francoise

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 346 931 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

Emulsión comestible de aceite y agua.

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere a emulsiones comestibles de aceite y agua, especialmente emulsiones de aceite y agua que han sido estabilizadas por incorporación de proteína de yema de huevo. La mahonesa y los aliños son ejemplos típicos de las emulsiones de aceite y agua abarcadas por la presente invención.

10 **Antecedentes de la invención**

La yema de huevo se usa ampliamente en una variedad de alimentos preparados. La yema de huevo es un agente emulsivo muy eficaz y se aplica frecuentemente como tal para estabilizar alimentos preparados tales como mahonesas, aliños, salsas, sopas, pastas de tortas que contienen grasa, cremas (que se pueden batir) y helado.

La yema de huevo contiene un nivel alto de grasa y es en sí una emulsión que comprende una dispersión de gotitas de aceite en una fase acuosa continua. La yema de huevo de gallina tiene un contenido total de sólidos de aproximadamente 50 a 52%, compuesto por 15,5 a 16,5% de proteínas, 31,5 a 34,5% de lípidos, 0,5 a 1,5% de hidratos de carbono y 0,9 a 1,2% de ceniza. Los lípidos de yema de huevo comprenden como componentes principales aproximadamente 65% de triglicéridos, 29% de fosfolípidos y 5% de colesterol. La proteína de yema de huevo está constituida por aproximadamente 68% de lipoproteínas de baja densidad (LDL), 16% de lipoproteínas de alta densidad (HDL), 10% de livetinas y 4% de fosvitinas.

El alto nivel de fosfolípidos autoemulsivos hace que la yema de huevo sea una emulsión muy estable además de ser un agente emulsivo. Además de fosfolípidos, la yema de huevo contiene otros agentes emulsivos, notablemente proteínas hidrófobas e hidrófilas, y colesterol. Se cree que los mencionados agentes emulsivos interactúan durante la formación de la emulsión, aunque la naturaleza de tales interacciones no se ha elucidado completamente.

La yema de huevo se puede fraccionar en una fracción de plasma y una fracción de gránulos diluyendo la yema de huevo entera con agua o solución salina acuosa diluida, centrifugando seguidamente para que resulte un material sobrenadante constituido por una fracción de plasma (77-81% en peso de materia de yema seca) y un precipitado que contiene la fracción de gránulos (19-23% de materia seca de yema). La fracción de plasma de yema de huevo de gallina contiene aproximadamente 25% de proteínas y aproximadamente 73% de lípidos, calculados ambos porcentajes como peso de materia seca. El componente de proteína de la fracción de plasma representa aproximadamente 80% en peso de las proteínas de la yema y contiene lipoproteína de baja densidad ($\pm 85\%$ en peso) y la livetina de proteína globular soluble en agua ($\pm 15\%$ en peso). La fracción granular de la yema de huevo de gallina representa aproximadamente 20% en peso de las proteínas de la yema y típicamente contiene aproximadamente 64% de proteína y 31% de lípidos. El componente protéico de la fracción de gránulos contiene lipoproteína de alta densidad ($\pm 72\%$ en peso), fosvitina (+16% en peso) y lipoproteína -g de baja densidad ($\pm 12\%$ en peso).

De acuerdo con Anton y otros (J. Food Sc., vol. 62, n.º 3, 1997, 484-487), que realizaron experimentos en emulsiones de aceite/agua (37,5% en peso de aceite) a pH neutro, a aproximadamente una solubilidad de 80%, la yema, los gránulos y el plasma tenían actividades emulsivas similares y los gránulos tenían la mejor estabilidad de la emulsión. De acuerdo con los autores, los resultados de sus experimentos sugieren que los gránulos podrían usarse como estabilizantes en emulsiones alimenticias.

La mahonesa tradicional es una emulsión de aceite en agua que comprende aceite vegetal (70-80%), yema de huevo (5-8%), sal, vinagre (para alcanzar un pH de la fase acuosa inferior a 4,2, a considerar como alimentos estable en medio ácido), mostaza y, opcionalmente, azúcar, pimienta y hierbas. Generalmente, el aceite está presente en la mahonesa como una fase dispersada con un tamaño medio de gotita de 3-8 μm . A causa del tamaño de la gotita y la gran cantidad de fase dispersada, la mahonesa contiene un empaquetamiento muy denso de gotitas de aceite. El empaquetamiento denso de gotitas de aceite en combinación con la capa muy delgada de fase acuosa que separa las mencionadas gotitas causa que la mahonesa tenga una reología muy deseable que los consumidores perciben como un espesor cremoso.

Hay una demanda creciente de productos del tipo de la mahonesa que tengan un contenido más bajo de aceite pero que presenten las mismas propiedades sensoriales y una sensación en la boca de mahonesa con toda la grasa. Sin embargo, la disminución del contenido de aceite de una mahonesa de tipo tradicional dará por resultado un empaquetamiento menos denso de las gotitas de aceite dentro de la fase acuosa continua. Como resultado de ello, el espesor o la viscosidad de la emulsión disminuirá espectacularmente. Así, se obtiene una mahonesa con menos grasa de inferior calidad, por ejemplo, una mahonesa que no se puede manipular con cuchara. De hecho, si la fase oleosa se reduce por debajo de un nivel de empaquetamiento crítico (aprox. 65% p/p), una mahonesa convencional se puede verter.

En la técnica se sabe cómo eludir la mencionada disminución de la viscosidad añadiendo espesativos tales como gomas y/o almidón a la fase acuosa. El uso de tales espesativos, sin embargo, afecta desfavorablemente al sabor y la sensación en la boca de la mahonesa. El uso de almidón, por ejemplo, usualmente conduce a productos pegajosos, pastosos.

Otra solución a los problemas anteriores es la disminución rigurosa del tamaño de las gotitas de aceite. Si las gotitas de aceite son muy pequeñas, (por ejemplo de un tamaño inferior a $1\ \mu\text{m}$), y la cantidad de aceite no es muy baja, el resultado puede ser aceptable. Sin embargo, es difícil producir estas gotitas muy pequeñas, esto es, es necesario aplicar al emulsionar una cizalladura extremadamente alta y se necesitan aditivos para estabilizar las pequeñas gotitas (la cantidad normal de 5-8% de yema de huevo no será suficiente).

Por tanto, hay necesidad de soluciones alternativas que permitan la preparación de productos de mahonesa estables que se puedan manipular con cuchara, con una cantidad de aceite aminorada, que tengan una sensación suave, espesa en la boca y similares a la mahonesa con el contenido de grasa normal.

Sumario de la invención

Los inventores han descubierto que las proteínas de gránulos de yema de huevo se pueden usar ventajosamente para estabilizar emulsiones ácidas de aceite y agua, con una fase acuosa continua, tales como mahonesas y aliños. Además se ha encontrado que, usando proteínas de gránulos de yema de huevo, se puede preparar una mahonesa con un contenido de grasa reducido que tiene unas propiedades reológicas que se parecen mucho a las de la mahonesa con un contenido de grasa normal. Además de para mahonesa con un contenido de grasa reducido, inesperadamente, las proteínas de gránulos de yema de huevo pueden usarse ventajosamente para estabilizar otras emulsiones de aceite y agua con una fase acuosa continua.

A este respecto, Alkuko y otros (Journal of Agricultura and Food Chemistry, vol. 45, n.º. 12, diciembre de 1997, *Competitive Adsorption of Hen's Egg Yolk Granule Lipoproteins and Phosvitin in Oil-in-Water Emulsions*) describen una emulsión comestible de aceite en agua que tiene un pH de 4,0 y que comprende 80% en volumen de agua y 20% en volumen de aceite a la que se ha añadido como estabilizador 0,5% en peso de fosvitina (respecto a la fase líquida).

Los inventores han encontrado inesperadamente que las proteínas de gránulos de yema de huevo son un estabilizador mucho más eficiente de emulsiones ácidas de aceite en agua, tales como mahonesa, que la yema de huevo entera. Aunque los inventores no desean estar condicionados por razones teóricas, se cree que si bien las proteínas contenidas en la fracción granular de yema de huevo son capaces de estabilizar emulsiones acidificadas de aceite en agua, las proteínas contenidas en el plasma de yema de huevo tienen, a lo sumo, un efecto estabilizador limitado sobre las mismas emulsiones.

Una de las ventajas ofrecidas por la presente invención es que obvia o al menos reduce la necesidad de usar estabilizantes tales como almidón modificado y gomas como goma de xantano, gelano o guar. El uso de aditivos como estabilizantes artificiales para producir los productos marcados "mahonesa" no está permitido en algunos países.

Descripción detallada de la invención

Consecuentemente, un aspecto de la invención se refiere a una emulsión comestible de aceite y agua, con una fase continua de agua, que tiene un pH en el intervalo de 2,0-5,0. emulsión que comprende:

- 5-90% en peso de una fase de aceite,
 - 10-95% en peso de una fase acuosa,
 - 0,3-30% en peso de la fase acuosa de una o más proteínas de gránulos de yema de huevo, seleccionada(s) entre lipoproteína de alta densidad (HDL) y fosvitina,
- caracterizada porque la mencionada emulsión comprende además:
- de 0,05 hasta 10% en peso de la fase acuosa de una o varias proteínas de plasma de yema de huevo seleccionadas entre lipoproteína de baja densidad (LDL) y livetina,

en la que la relación en peso de las proteínas de gránulos de yema de huevo a proteínas de plasma de yema de huevo excede a 1:1.

El término "yema de huevo", tal como se usa aquí, se refiere a la yema obtenida de huevos de ave, muy preferiblemente, huevos de gallina.

El término "lipoproteína de alta densidad" (HDL) se refiere a un complejo de proteína-lípido que se encuentra en concentraciones sustanciales en yema de huevo de aves. La HDL comprende una proteína con una bolsa hidrófoba que contiene el componente lipídico. HDL contiene 75-80% de apoproteínas y 20-25% de lípidos. Estos lípidos están compuestos por 65% de fosfolípidos, 30% de triglicéridos y 5% de colesterol. Por cromatografía iónica se pueden separar dos subgrupos de HDL, α -HDL y β -HDL. α -HDL contiene 6 veces más ácido siálico y 2 veces más fósforo que β -HDL. Consecuentemente, α -HDL es más ácido que β -HDL. Excepto estas diferencias, ambos tipos de HDL

ES 2 346 931 T3

tienen composiciones químicas similares. HDL tiene un peso molecular de aproximadamente 400 kDa, un diámetro de aproximadamente 7-20 nm y una densidad de aproximadamente 1,12 g/ml. A diferencia de la LDL, la HDL no tiene una estructura esférica, pero la estructura pseudomolecular semeja la de las proteínas globulares. Los fosfolípidos contribuyen a estabilizar la estructura de HDL en agua.

5 El término “lipoproteína de baja densidad” (LDL), tal como se usa aquí, se refiere a un complejo globular que es un componente principal de la yema de huevo de aves, complejo globular que tiene un diámetro de 17-60 nm y una densidad de aproximadamente 0,982 g/ml. LDL comprende un núcleo interior constituido en gran parte por triglicéridos y ésteres de colesterilo, y una capa exterior constituida principalmente por fosfolípidos, colesterol y apoproteínas. Las apoproteínas representan el 11-17% en peso de la LDL, los componentes lipídicos el 83-89% en peso. Estos lípidos están compuestos por aproximadamente 69% de triglicéridos, 26% de fosfolípidos y 5% de colesterol. La LDL está compuesta por 2 subgrupos: LDL₁ (10.10⁶ Da) y LDL₂ (3.10⁶ Da). LDL₁ representa el 20% de la LDL total y contiene dos veces la cantidad de proteínas de LDL₂. Las composiciones químicas de ambos tipos de LDL son similares. Las proteínas de LDL están compuestas por 6 apoproteínas. La apoproteína principal (130 kDa) representa más de 70% de las apoproteínas. La segunda apoproteína representa aproximadamente 20% de las apoproteínas y su peso molecular es de 15 kDa. Su punto isoeléctrico está situado entre 6,5 y 7,3. Las apoproteínas de LDL contienen aproximadamente 40% de aminoácidos hidrófobos y presentan una estructura en bobina al azar o una conformación de hoja beta. Consecuentemente son moléculas muy hidrófobas y flexibles. Las apoproteínas de LDL están glucosiladas sobre restos de asparagilo y contienen 1,3% de hexosa, 0,67% de hexosamina y 0,38% de ácido siálico.

20 El término “comestible”, tal como se usa aquí, significa que la emulsión se puede ingerir y consumir en cantidades razonables sin efectos tóxicos u otros efectos agudos negativos sobre la salud. Ha de entenderse, por tanto, que, preferiblemente, la emulsión ácida de la presente invención no contiene aditivo alguno que no sea de calidad de alimentación.

25 Como se ha explicado aquí antes, la invención descansa en el conocimiento de que las proteínas de gránulos contenidas en la yema de huevo entera son particularmente eficaces en la estabilización de emulsiones de agua y aceite con fase continua de agua. En la yema de huevo entera de gallina, la relación ponderal de proteínas granulares (HDL y fosvitina) a proteínas de plasma (LDL y livetina) típicamente es de aproximadamente 1:4. Así, las presentes emulsiones se caracterizan porque las proteínas de yema de huevo empleadas contienen unos niveles sustancialmente altos de proteínas granulares. De acuerdo con una realización particularmente preferida, la relación ponderal de las proteínas granulares de yema de huevo a proteínas de plasma de yema de huevo en la emulsión es superior a 2:1, más preferiblemente superior a 4:1 y, muy preferiblemente, superior a 9:1.

35 Los beneficios de la presente invención son particularmente pronunciados en emulsiones que comprenden 30-90% en peso de una fase oleosa y 10-70% en peso de una fase acuosa. Aún más preferiblemente, la emulsión contiene 40-70% en peso de una fase oleosa y 30-60% de una fase acuosa. Un ejemplo típico representativo del último tipo de emulsiones es una mahonesa con un contenido de grasa reducido.

40 La fase oleosa contenida en la presente invención puede contener adecuadamente una variedad de componentes lipídicos tales como triglicéridos, diglicéridos, monoglicéridos, fosfolípidos y sustancias similares a grasas, tales como poliésteres de sacarosa. Preferiblemente, los triglicéridos representan como mínimo 80% en peso, más preferiblemente como mínimo 90% en peso y, muy preferiblemente, como mínimo 95% en peso de la fase de aceite. Los componentes de la fase oleosa pueden ser líquidos a temperatura ambiente o pueden tener forma cristalina en condiciones ambiente. Preferiblemente, la fase oleosa de la presente invención contiene a 20°C menos de 20% en peso, más preferiblemente menos de 10% en peso de grasa sólida. Muy preferiblemente, a la temperatura mencionada, la fase oleosa no contiene grasa sólida.

50 Entre las emulsiones ácidas especialmente preferidas figuran mahonesa, aliños y salsas saborizantes. Muy preferiblemente, la emulsión ácida es una mahonesa. Aquí, el término “mahonesa” abarca también productos que, en rigor, no son mahonesa (por ejemplo, porque no satisfacen la definición legal de una mahonesa) pero que presentan propiedades típicas de una mahonesa, notablemente la manipulación con cuchara y la lubricación en la boca.

55 Las emulsiones de acuerdo con la presente invención pueden comprender una fase de aceite dispersada o continua. Preferiblemente, la fase oleosa es una fase dispersada, en cuyo caso, la presente invención es una emulsión de aceite en agua o una emulsión de agua en aceite-en agua.

60 Típicamente, la presente emulsión ácida comprende una fase oleosa dispersada que tiene un diámetro medio ($d_{3,2}$) en el intervalo de 0,5-200 μm . Como se ha explicado antes, la presente invención permite la preparación de una emulsión ácida estable sin necesidad de rebajar el tamaño de la gotita de aceite a valores muy bajos, por ejemplo, inferiores a 1 μm . Al mismo tiempo, se prefiere que el tamaño de la gotita de aceite sea suficientemente pequeño para evitar una coalescencia significativa. Por tanto, de acuerdo con una realización preferente, la emulsión comprende una fase oleosa dispersada que tiene un diámetro medio ($d_{3,2}$) en el intervalo de 1-50 μm , más preferiblemente en el intervalo de 2-20 μm . La medición de la distribución de tamaños de partícula se realiza adecuadamente usando un instrumento basado en difracción de láser (MASTERSIZER 2000). Las muestras se preparan diluyendo 1 ml de muestra con 9 ml de una solución al 1% de dodecilsulfato sódico (SDS) (1:10) con el fin de deshacer los flóculos de gotitas de aceite.

ES 2 346 931 T3

Antes de la medición, la muestra se agita durante aproximadamente 30 segundos y se deja en reposo durante 1 hora. Las mediciones se realizan directamente después del tratamiento. El valor del diámetro medio de Sauter $d_{3,2}$ se calcula como sigue:

$$d_{3,2} = \frac{\sum n_i d_i^3}{\sum n_i d_i^2}$$

Los inventores han conseguido resultados particularmente buenos empleando como proteínas de gránulo de yema de huevo una fracción de gránulos de yema de huevo que contenía HDL y fosvitina en una relación ponderal superior a 1:1. Muy preferiblemente, la presente emulsión contiene HDL y fosvitina en una relación ponderal en el intervalo de 2:1 a 30:1.

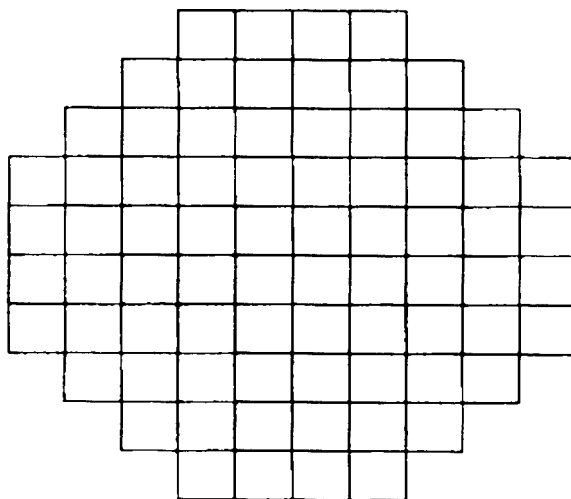
Dependiendo de la naturaleza de la emulsión, la cantidad de proteínas de gránulos de yema de huevo necesaria para conseguir una estabilización suficiente puede variar ampliamente. Preferiblemente, la presente emulsión contiene 0,5-15%, muy preferiblemente 1-10% de proteínas de gránulos de yema de huevo en peso de la fase acuosa. Como se ha explicado aquí antes, se cree que las proteínas de plasma de yema de huevo afectan perjudicialmente a las propiedades estabilizadoras de las proteínas de gránulos. Consecuentemente, de acuerdo con una realización preferente, la emulsión contiene menos de 3%, más preferiblemente menos de 1% y, muy preferiblemente, menos de 0,5% de proteínas de plasma de yema de huevo en relación al peso de la fase acuosa.

Por otra parte, para obtener una textura y solidez óptimas (en términos del valor de Stevens y el sabor en boca) de la emulsión de la invención, la mencionada emulsión contiene como mínimo 0,05%, preferiblemente como mínimo 0,1% en peso de la fase acuosa de una o varias proteínas de plasma de yema de huevo seleccionadas entre lipoproteína de baja densidad (LDL) y livetina.

Los beneficios de la presente invención se ponen de manifiesto especialmente en emulsiones con un pH en el intervalo de 2,2-4,8, especialmente en el intervalo de 2,4-4,5. Un pH bajo significa no sólo que la emulsión tiene un sabor ácido, sino que también ayuda a impedir una putrefacción microbiana. De acuerdo con una realización preferente, la presente invención está exenta de conservantes (los acidulantes no considerándose conservantes).

El efecto estabilizador de las proteínas de yema de huevo es particularmente notable en emulsiones ácidas cuya fase acuosa contiene no más de una cantidad limitada de sales disueltas. Consecuentemente, en una realización preferente, la fuerza iónica de la fase acuosa de la presente invención no excede a la fuerza iónica de una solución acuosa de 5% en peso de NaCl, más preferiblemente no excede a la fuerza iónica de una solución acuosa al 2% en peso de NaCl.

Una ventaja importante de la presente invención se basa en el hecho de que el efecto estabilizador de las proteínas de gránulos de yema de huevo se refleja en una solidez incrementada de la emulsión. La solidez de una emulsión se puede estimar determinando el denominado valor de Stevens. Típicamente, la presente invención tiene un valor de Stevens de más de 20 g, más preferiblemente de más de 50 g. Usualmente, el valor de Stevens de una emulsión no supera 400 g. La dureza de Stevens, expresada en gramos, se determina a 20°C usando una rejilla típica de mahonesa en un analizador de texturas Stevens LFRA (de Stevens Advanced Weighing Systems, RU) con un intervalo de carga máxima/medición de 1000 gramos y aplicando un ensayo de penetración de 20 mm a una velocidad de penetración de 1 mm/s. La rejilla de mahonesa comprende aberturas cuadradas de aproximadamente 3x3 mm y está hecha de alambre de un espesor de aproximadamente 1 mm, y tiene la forma siguiente:



ES 2 346 931 T3

La emulsión ácida de la presente invención puede contener adecuadamente, además de agua y proteínas de yema de huevo, una variedad de ingredientes tales como ácidos alimenticios, materiales saborizantes y colorantes. La emulsión puede contener también otros aditivos alimentarios tales como EDTA. Entre los materiales saborizantes que se pueden incorporar ventajosamente en la presente invención figuran sacarosa, mostaza, hierbas, especias, limón y mezclas de los mismos. De acuerdo con una realización particularmente preferida, la emulsión contiene como mínimo sacarosa y mostaza.

De acuerdo con una realización particularmente preferida, la emulsión ha sido acidificada con uno o varios ácidos alimentarios seleccionados entre el grupo constituido por ácido acético, ácido láctico, ácido málico y ácido cítrico. Muy preferiblemente, la emulsión ha sido acidificada con ácido acético y/o ácido cítrico.

Preferiblemente, la emulsión ácida de acuerdo con la invención está sustancialmente exenta de estabilizantes artificiales seleccionados entre gomas, almidones modificados y no modificados. Entre las gomas figuran gelano, xantano, galactomanano (por ejemplo, goma de guar y goma de algarrobo), alginato, carragenanos, manano de konjac, celulosa microcristalina, gelatina, agar, goma arábiga, curdlan, quitosano y mezclas de las mismas. A este respecto, sustancialmente exento significa menos de 1% en peso, preferiblemente menos de 0,5% en peso, más preferiblemente menos de 0,1% en peso y, muy preferiblemente, menos de 0,01% en peso.

Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una emulsión definida aquí antes en el que se combinan y homogeneizan agua, aceite y proteínas de gránulos de yema de huevo y seguidamente se acidifica la mezcla y opcionalmente se somete a otra etapa de homogeneización. Más en particular, este aspecto de la invención se refiere a un procedimiento que comprende las etapas sucesivas de:

- combinar agua, aceite, proteínas de gránulos de yema de huevo y, opcionalmente, otros ingredientes alimenticios,
- homogeneizar los ingrediente combinados para obtener una emulsión de aceite y agua con una fase continua de agua, preferiblemente una emulsión de aceite en agua, y
- añadir un acidulante de manera que disminuya el pH en al menos un punto, como posteriormente se especifica en la reivindicación 12.

Con el fin de homogeneizar la emulsión se puede usar cualquier aparato adecuado conocido por una persona experta en la técnica.

Entre los medios preferidos figuran molinos de coloides (por ejemplo, de Ross), homogeneizadores a alta presión y homegeneizadores en línea (por ejemplo de Maelstrom IPM).

La presente invención se puede someter adecuadamente a un tratamiento térmico para aumentar la vida hasta caducidad. Se puede usar cualquier tratamiento térmico conocido en la técnica, tal como pasteurización, esterilización, a presión ultraalta y combinaciones de ellos.

La invención se ilustra adicionalmente con los ejemplos siguientes.

Ejemplos

Ejemplo 1

Se prepararon tres productos de mahonesa sobre la base de las siguientes recetas:

Ingrediente, % en peso	A	B	C
Yema de huevo no desnaturalizada (líquida)*	0,73	-	-
Gránulos de yema de huevo*	-	0,18	-
Plasma de yema de huevo*	-		0,55
Clara de huevo no desnaturalizada (líquida)*	0,31	0,31	0,31
Sal	1,09	1,09	1,09
Sacarosa	1,25	1,25	1,25
Zumo de limón concentrado	0,058	0,058	0,058

ES 2 346 931 T3

EDTA	0,0077	0,0077	0,0077
Aceite	65	65	65
Agua y vinagre	Resto	Resto	Resto
TOTAL	100	100	100

* La concentración indicada se refiere a proteína de huevo.

Los gránulos de yema de huevo y el plasma de yema de huevo se aislaron de la misma yema de huevo de gallina no desnaturalizada que se empleó en la preparación de uno de los productos de mahonesa. La yema de huevo se obtuvo por el procedimiento siguiente:

- se cascan los huevos frescos,
- se enrolla la yema de huevo sobre una tela hasta que se elimina toda la clara de huevo,
- se pincha con una pipeta de vidrio la membrana de la yema de huevo con el fin de liberar la yema de huevo de la "envoltura".
- se recoge en un base de precipitados la yema de huevo liberada.

Se aisló la fracción de plasma y gránulos de la yema de huevo así obtenida diluyendo la yema con una cantidad igual de solución acuosa de NaCl (NaCl 0,17 M) y seguidamente se agitó suavemente durante 1 h. Luego la suspensión de yema de huevo se centrifuga a 8.000 g a 10°C durante 30 min. Después de decantar cuidadosamente el material sobrenadante, se centrifuga nuevamente el material sobrenadante en las mismas condiciones. Se combinan los sedimentos así obtenidos y la combinación se lava 4 veces (1 h bajo agitación) con la solución de NaCl, siguiendo a cada etapa de lavado la centrifugación en las condiciones antes mencionadas. Los sedimentos combinados obtenidos después de centrifugación representan la fracción de gránulos y los materiales sobrenadantes combinados la fracción de plasma.

Los productos de mahonesa se prepararon dispersando todos los ingredientes secos, el componente yema de huevo y la clara de huevo en agua, añadiendo el aceite y mezclando a cizalladura media para preparar la emulsión. Se comprobó el pH y se añadió en esta etapa el nivel apropiado de ácido (vinagre y zumo de limón concentrado). Luego se homogeneizó la emulsión usando un molino de coloides (Prestomill^{MC}) a 6000 rpm y una separación de 25°. Las emulsiones obtenidas después de homogenización pasaron a tarros y se almacenaron a temperatura ambiente.

Después de almacenarlos durante varios días a condiciones ambiente, se evaluaron los productos de mahonesa. Los resultados de la evaluación fueron los siguientes:

	A	B	C
pH	3,5	3,5	3,5
Valor de Stevens	25 g	88 g	25 g
Consistencia	Vertible	Manipulable con cuchara	Vertible
Estabilidad	Inestable	Estable	Inestable

Los resultados descritos se pueden obtener también si, en vez de yema de huevo de gallina pasteurizada comercial, se usa yema de huevo de gallina como material de partida.

ES 2 346 931 T3

Ejemplo 2

Se prepararon 5 productos de mahonesa con un contenido reducido de aceite sobre la base de las recetas siguientes, usando los mismos ingredientes de yema del Ejemplo 1.

5

Ingrediente, % en peso	A	B	C	D	E
Yema de huevo no desnaturalizada (líquida)*	1,2				
Gránulos de yema de huevo*		1,2	0,96	0,24	
Plasma de yema de huevo*			0,24	0,96	1,2
Sal	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
Sacarosa	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Zumo de limón concentrado	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058
EDTA	0,0077	0,0077	0,0077	0,0077	0,0077
Aceite	60	60	60	60	60
Agua y vinagre	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto
TOTAL	100	100	100	100	100

10

15

20

25

* La concentración indicada se refiere a proteína de yema.

30

Los productos de mahonesa se prepararon de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto que esta vez los productos se homogeneizaron en un homogeneizador a alta presión (Niro Soavi's Panda 2K tipo NS 1001L (presión máx. 150 MPa, flujo estimado 10 dm³/h, volumen de la cámara interior 12 cm³, código de cabecera de impacto 190015) a 200 bar.

35

Nuevamente, después de almacenarlos durante varios días a condiciones ambiente, se evaluaron los productos de mahonesa. Los resultados de la evaluación fueron los siguientes:

40

Ingrediente, % en peso	A	B	C	D	E
pH	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Valor de Stevens	63	575	182	46	39
Consistencia	Algo manipulable con cuchara	Manipulable con cuchara	Manipulable con cuchara	Vertible	Vertible
Estabilidad	Estable	Estable	Estable	Inestable	Inestable

50

55

60

65

ES 2 346 931 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Una emulsión comestible de aceite y agua con fase de agua continua que tiene un pH de 2,0-5,0, emulsión que comprende:

- 5-90% en peso de una fase de aceite,
- 10-95% en peso de una fase acuosa,
- 10 - 0,3-30% en peso de la fase acuosa de una o varias proteínas de gránulos de yema de huevo, seleccionada(s) entre lipoproteína de alta densidad (HDL) y fosvitina,

15 **caracterizada** porque la mencionada emulsión comprende además:

- de 0,05 hasta 10% en peso de la fase acuosa de una o varias proteínas de plasma de yema de huevo seleccionadas entre lipoproteína de baja densidad (LDL) y livetina,

20 en la que la relación en peso de las proteínas de gránulos de yema de huevo a proteínas de plasma de yema de huevo excede a 1:1.

2. Emulsión de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la yema de huevo es yema de huevo de gallina.

25 3. Emulsión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende 30-90% en peso de una fase de aceite y 10-70% en peso de una fase acuosa.

4. Emulsión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, emulsión que contiene HDL y fosvitina en una relación ponderal que excede a 1:1.

30 5. Emulsión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, emulsión que contiene 0,5-15% en peso de proteínas de gránulo de yema de huevo en relación al peso de la fase acuosa.

35 6. Emulsión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, emulsión que contiene menos de 3% de proteínas de plasma de yema de huevo en relación al peso de la fase acuosa.

7. Emulsión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la fuerza iónica de la fase acuosa no excede a la fuerza iónica de una solución acuosa de NaCl al 5% en peso.

40 8. Emulsión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, emulsión que comprende una fase dispersada de aceite que tiene un diámetro medio ($d_{3,2}$) en el intervalo de 0,5-200 μm .

9. Emulsión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, emulsión que tiene un valor de Stevens de más de 20 g.

45 10. Emulsión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, emulsión que ha sido acidificada con uno o varios ácidos alimentarios seleccionados entre el grupo constituido por ácido acético, ácido láctico, ácido málico y ácido cítrico.

50 11. Emulsión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, emulsión que no contiene aditivo alguno que no sea de calidad de alimentación.

12. Un procedimiento para la preparación de una emulsión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, procedimiento que comprende las etapas sucesivas de:

- 55 - combinar agua, aceite, proteínas de gránulos de yema de huevo y, opcionalmente, otros ingredientes alimenticios,
- homogeneizar los ingrediente combinados para obtener una emulsión de aceite y agua con fase continua de agua, y
- 60 - añadir un acidulante de manera que disminuya el pH de la emulsión en al menos un punto,

65 **caracterizada** porque la emulsión resultante comprende una o varias proteínas de plasma de yema de huevo según se especifica en la reivindicación 1, excediendo las proteínas de gránulo de yema de huevo a las proteínas de plasma de yema de huevo en más de 1:1.