

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 455**

51 Int. Cl.:

A23L 33/20 (2006.01)

A23L 27/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2015 PCT/EP2015/056725**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15169506**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2015 E 15713867 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 3151687**

54 Título: **Composición en forma de una emulsión de aceite en agua que comprende granos de mostaza blanca o amarilla molidos**

30 Prioridad:

06.05.2014 EP 14167215

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

06.06.2018

73 Titular/es:

UNILEVER NV (100.0%)

Weena 455

3013 AL Rotterdam, NL

72 Inventor/es:

REGISMOND, SUDARSHI TANUJA ANGELIQUE y

RESZKA, ALEKSANDER ARIE

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 671 455 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

Composición en forma de una emulsión de aceite en agua que comprende granos de mostaza blanca o amarilla molidos

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a una composición en forma de una emulsión de aceite en agua, preferentemente una emulsión de tipo mayonesa, que contiene granos de mostaza blanca o amarilla molidos, a un método para preparar la emulsión, y al uso de granos de mostaza blanca o amarilla molidos como un ingrediente de la emulsión para reducir la concentración de aceite en la emulsión, como se cita en las reivindicaciones.

10

Antecedentes de la invención

15

La mayonesa es un producto alimenticio que contiene tradicionalmente aceite vegetal, yema de huevo o huevo entero, y vinagre. La cantidad de aceite varía, en general, desde aproximadamente un 75 % a un 80 % y está presente como una fase dispersada en la fase acuosa continua. En algunos países, especialmente Francia, la mostaza también es un ingrediente común de las mayonesas. Los granos de mostaza son la principal fuente de la mostaza. La molienda de los granos y su mezcla con vinagre crea el condimento conocido como mostaza. Diversas especies de plantas proporcionan granos de mostaza: *Sinapis alba* y *Brassica hirta* (para la mostaza blanca y amarilla), *Brassica juncea* (para la mostaza india marrón o mostaza oriental) y *Brassica nigra* (para la mostaza negra).

20

25

Actualmente existe una tendencia a disminuir el nivel de aceite de las mayonesas a fin de disminuir el contenido calórico (por motivos nutricionales y de salud). Rebajar la cantidad de aceite en una mayonesa de otro modo estándar da lugar a un empaquetamiento menos denso de las gotículas de aceite en la fase acuosa, dando como resultado una viscosidad y/o espesor reducidos. Dicha disminución del espesor de una mayonesa puede tener lugar rápidamente: tras la reducción del nivel de aceite con tan poco como un 1 % o 2%, el empaquetamiento de las gotículas de aceite se vuelve menos denso. Dicho producto con un contenido de aceite reducido, en general, se puede verter, en lugar de servirse con cuchara. También se pueden producir defectos en el producto tras la reducción del contenido de aceite, por ejemplo, sinéresis e inestabilidad de la emulsión. En el mercado hay muchas "mayonesas hipocalóricas" que contienen menos aceite que la mayonesa de las recetas tradicionales, y, en general, también contienen un estructurante para la fase acuosa de la mayonesa hipocalórica. El estructurante espesa la fase acuosa continua y mantiene la emulsión estable durante el almacenamiento y uso. Adicionalmente, el estructurante ayuda a proporcionar un producto, el espesor y viscosidad del cual sean similares a los de las mayonesas tradicionales. Los estructurantes comunes son almidones naturales gelatinizados, almidones modificados químicamente, otros hidrocoloides como goma xantana, goma guar y carragenina, y fibras celulósicas como las fibras de cítricos. Sin embargo, el uso de dichos estructurantes puede afectar al sabor y a la sensación bucotáctil de la formulación. Por ejemplo, el almidón en las emulsiones puede dar lugar a productos pegajosos y/o fibrosos.

30

35

40

Adicionalmente, la reducción de aceite en las recetas da lugar a una reducción del uso de recursos valiosos, como el aceite vegetal y las oleaginosas, y en consecuencia, menos presión sobre el medio ambiente para el cultivo de oleaginosas. Adicionalmente, los consumidores están cada vez más a favor de productos que se aproximen a las recetas tradicionales. Por lo tanto, los productos alimenticios modernos deberían estar preferentemente libres de ingredientes que se consideran artificiales o que tradicionalmente no estaban presentes en dichos productos alimenticios. Los ejemplos de esto son aditivos, como conservantes, colorantes, aromatizantes, estructurantes y quelantes de metales como EDTA. Por lo tanto, los ingredientes que están presentes tradicionalmente en los productos alimenticios también deberían proporcionar la funcionalidad de dichos ingredientes que se consideran artificiales. Además, al reducir la cantidad de ingredientes que se consideran artificiales, se pueden preservar recursos valiosos, dando lugar a productos alimenticios que sean más sostenibles con respecto al medio ambiente que los productos conocidos tradicionalmente. Por ejemplo, sin almidón ni gomas, no se necesita cultivar ningún cultivo a partir del que se extraiga almidón o goma.

45

50

55

Se han realizado muchos intentos para desarrollar emulsiones de tipo mayonesa que se ajusten a los requisitos. Adicionalmente, en el mercado están disponibles muchas mayonesas hipocalóricas en las que se han realizado intentos para producir un producto de buena calidad cuyas propiedades se aproximen a la mayonesa grasa.

60

El documento WO 02/089602 A1 se refiere a una emulsión de tipo aceite en agua comestible y reducida en grasa. La emulsión puede contener mostaza, sin especificar el tipo de mostaza.

65

El documento EP 663153 A1 se refiere a un nuevo método para reducir el contenido calórico de grasa de los productos alimenticios que contienen grasas o aceites. Los productos pueden contener mostaza blanca en combinación con un cereal fermentado.

El documento CA 2.508.513 A1 divulga métodos para la producción de productos que comprenden goma de mostaza amarilla. La goma se extrae a partir de los granos. El documento US 4.980.186 se refiere a la extracción de la goma a partir de los granos de mostaza amarilla.

5 El documento WO 2013/092086 A1 se refiere a una emulsión de aceite en agua comestible que comprende una pequeña cantidad de semillas de legumbre molidas en combinación con goma de mucílago de semillas. El mucílago se extrae a partir de la cascarilla del grano de mostaza.

10 El documento US 4.062.979 divulga un método para fabricar harina de mostaza. El documento US 4.498.598 también se refiere a la preparación de harina de mostaza, que tiene un sabor picante reducido. Esto se obtiene calentando la harina a una temperatura que varía desde 60 a 200 °C, durante un periodo de tiempo desde 1 a 60 minutos.

15 El documento US 4.923.707 se refiere a un método para la fabricación de mayonesa que tiene un contenido de aceite en el extremo inferior del intervalo permisible y al producto producido mediante el método. El documento menciona granos de mostaza enteros molidos y permanece en silencio acerca del tipo de granos de mostaza que se aplica. Adicionalmente, permanece en silencio acerca de la molienda de los granos de mostaza en presencia de vinagre.

20 El documento WO 2004/056187 A1 se refiere a emulsiones comestibles (por ejemplo, aderezos o salsas) para su uso con productos alimenticios calientes y a métodos para preparar estas emulsiones. Este documento menciona a la mostaza como un posible ingrediente de las emulsiones, sin embargo, permanece en silencio acerca de la mostaza blanca o amarilla, y, adicionalmente, permanece en silencio acerca de la molienda de los granos de mostaza en presencia de vinagre.

25 El documento EP 0792587 A2 se refiere a un método para la fabricación de aderezos viscosos y que se pueden verter que tienen un contenido de grasa reducido.

30 El documento US 2008/193615 A1 se refiere a un producto de consumo bajo en grasa o aceite que comprende un sistema conservante natural y a un método para preparar el mismo.

35 El documento US 2014/0272075 A1 (no publicado previamente) se refiere a una pasta de mostaza de viscosidad potenciada. Este documento permanece en silencio acerca de una emulsión de aceite en agua que comprende granos de mostaza amarilla molidos.

40 El documento WO 2014/124032 A1 (no publicado previamente) se refiere a una pasta de mostaza sin sabor. Este documento permanece en silencio acerca de una emulsión de aceite en agua que comprende granos de mostaza amarilla molidos.

40 **Sumario de la invención**

45 La mayonesa tiene una estructura, espesor, sabor, sensación bucotáctil y estabilidad durante el tiempo de conservación específicos, que se establecen por el alto contenido de aceite. A muchos consumidores les encanta la mayonesa tradicional, y cuando disminuye el nivel de aceite, el nuevo producto no debería comprometer estas propiedades a fin de satisfacer a estos consumidores. Por lo tanto, existe una creciente demanda por los productos de tipo mayonesa que tengan un contenido de aceite más bajo sin comprometer las propiedades sensoriales asociadas con la mayonesa grasa, tales como la densidad y la sensación bucotáctil. Además, los productos deberían contener solamente una baja concentración de (o incluso estar libres de) espesantes y otros estructurantes que se consideran artificiales por los consumidores.

50 Ahora se ha desarrollado una emulsión de aceite en agua que contiene granos de mostaza blanca o amarilla molidos, que tiene un contenido de aceite reducido y, a pesar de todo, tiene una estructura y propiedades que son similares a las de una mayonesa grasa tradicional, sin usar estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos. Se necesitan los granos enteros de mostaza blanca o amarilla, de tal manera que no se necesite ninguna etapa de método, como descascarillado o extracción de los granos. Se usa un ingrediente natural, que puede estar presente tradicionalmente en las emulsiones de tipo mayonesa. Solamente la molienda del grano entero, en presencia de agua y vinagre, es suficiente para proporcionar fácilmente un material que se pueda usar en las composiciones de la invención. Además, las composiciones no requieren espesantes ni otros estructurantes que no provengan de yema de huevo o granos de mostaza blanca.

60 Por consiguiente, en un primer aspecto, la invención proporciona una composición en forma de una emulsión de aceite en agua, que comprende:

65 desde un 65 % a un 74 % en peso de aceite, desde un 0,1 % a un 10 % en peso de ácido,

desde un 0,4 % a un 3,5 % en peso de granos de mostaza blanca o amarilla molidos que provienen de la especie

Sinapis alba o *Brassica hirta*, en la que los granos de mostaza blanca o amarilla molidos se obtienen moliendo granos de mostaza blanca o amarilla en presencia de agua y vinagre, en la que la proporción en peso entre los granos de mostaza y [agua y vinagre] varía desde 1:2 a 1:9, y

5 en la que se usan los granos de mostaza molidos en forma de una pasta, que contiene de un 10 % a un 30 % de granos de mostaza molidos y de un 70 % a un 90 % de fase acuosa, incluyendo vinagre, y desde un 0,5 % a un 10 % en peso de yema de huevo,

que tiene un pH que varía desde 3 a 5,

10 en la que la composición es una mayonesa, y en la que la concentración de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos que no provienen de yema de huevo o granos de mostaza blanca es como máximo de un 1 % en peso de las emulsiones, y

15 en la que el estructurante es un compuesto o una mezcla de compuestos que es un oligómero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene un máximo de 20 unidades de monómero) o un polímero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene más de 20 unidades de monómero) que se puede dispersar en agua o se disuelve en agua para espesar o unirse al agua e incrementar la viscosidad de la mezcla en comparación con el agua pura, y en la que el estructurante no proviene de yema de huevo, huevo entero, yema de huevo modificada con enzima, yema de huevo modificada con fosfolipasa, yema de huevo modificada con fosfolipasa A2, granos de mostaza blanca o amarilla y granos de mostaza blanca o amarilla molidos, y en la que la emulsión tiene un valor de Stevens a 20 °C de al menos 70 gramos, en la que se determina el valor de Stevens usando un analizador de textura LFRA de Stevens (de Brookfield Viscometers Ltd., Reino Unido) con un intervalo de carga/medición máximo de 1000 gramos y aplicando una prueba de penetración de 25 mm usando una rejilla, a una velocidad de penetración de 2 mm por segundo, en una copa que tiene un diámetro de 65 mm, que contiene la emulsión; en la que la rejilla comprende 76 aberturas cuadradas de aproximadamente 3x3 mm, está fabricada de alambre con un espesor de aproximadamente 1 mm, y tiene un diámetro de 40 mm.

30 En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un método para preparar una composición de acuerdo con el primer aspecto de la invención, que comprende las etapas de:

a) mezclar agua, ácido, yema de huevo y granos de mostaza molidos en un recipiente agitado, en el que los granos de mostaza blanca o amarilla molidos se obtienen moliendo granos de mostaza blanca o amarilla en presencia de agua y vinagre; en el que la proporción en peso entre los granos de mostaza y [agua y vinagre] varía desde 1:2 a 1:9, y en el que se usan los granos de mostaza molidos en forma de una pasta, que contiene de un 10 % a un 30 % de granos de mostaza molidos y de un 70 % a un 90 % de fase acuosa, incluyendo vinagre, y

40 b) añadir el aceite a la mezcla de la etapa a) mientras se agita;

c) homogeneizar la mezcla de la etapa b) para crear una emulsión de aceite en agua en la que las gotículas de aceite tengan un tamaño de gotícula medio ponderado en volumen D_{3,3} de menos de 10 micrómetros; usando un molino coloidal que funciona a una velocidad de rotación que varía desde 2.000 a 14.000 rpm; y

45 en el que la concentración de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos que no provienen de yema de huevo o granos de mostaza blanca es como máximo de un 1 % en peso de la emulsión, y

50 en el que el estructurante es un compuesto o una mezcla de compuestos que es un oligómero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene un máximo de 20 unidades de monómero) o un polímero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene más de 20 unidades de monómero) que se puede dispersar en agua o se disuelve en agua para espesar o unirse al agua e incrementar la viscosidad de la mezcla en comparación con el agua pura, y en el que el estructurante no proviene de yema de huevo, huevo entero, yema de huevo modificada con enzima, yema de huevo modificada con fosfolipasa, yema de huevo modificada con fosfolipasa A2, granos de mostaza blanca o amarilla y granos de mostaza blanca o amarilla molidos. En un tercer aspecto, la presente invención proporciona el uso de granos de mostaza blanca o amarilla molidos como ingrediente de una emulsión de aceite en agua para reducir la concentración de aceite en la emulsión, en el que los granos de mostaza blanca o amarilla molidos se obtienen moliendo granos de mostaza blanca o amarilla en presencia de agua y vinagre, y

60 en el que la proporción en peso entre los granos de mostaza y [agua y vinagre] varía desde 1:2 a 1:9, y en el que se usan los granos de mostaza molidos en forma de una pasta, que contiene de un 10 % a un 30 % de granos de mostaza molidos y de un 70 % a un 90 % de fase acuosa, incluyendo vinagre, y

65 en el que la emulsión es una mayonesa, y

en el que la concentración de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos que no provienen de yema de huevo o granos de mostaza blanca es como máximo de un 1 % en peso de la emulsión, y

5 en el que el estructurante es un compuesto o una mezcla de compuestos que es un oligómero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene un máximo de 20 unidades de monómero) o un polímero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene más de 20 unidades de monómero) que se puede dispersar en agua o se disuelve en agua para espesar o unirse al agua e incrementar la viscosidad de la mezcla en comparación con el agua pura, y en el que el estructurante no proviene de yema de huevo, huevo entero, yema de huevo modificada con enzima, yema de huevo modificada con fosfolipasa, yema de huevo modificada con fosfolipasa A2, granos de mostaza blanca o amarilla y granos de mostaza blanca o amarilla molidos.

Descripción detallada de la invención

15 Todos los porcentajes, a menos que se indique de otro modo, se refieren al porcentaje en peso (% en peso).

En el presente documento, se considera que los granos de mostaza blanca o amarilla son sinónimos. En muchas publicaciones se usan tanto granos de mostaza blanca como de mostaza amarilla para los mismos granos: ambos términos se usan para los granos de la especie *Sinapis alba*. *Sinapis alba* también se denomina a veces *Brassica alba* o *Brassica hirta*. En el presente documento se considera que *Sinapis alba*, *Brassica alba* y *Brassica hirta* son la misma especie.

25 D4,3 es el diámetro medio ponderado en volumen de un conjunto de gotículas o partículas. El diámetro basado en el volumen es igual al diámetro de una esfera que tiene el mismo volumen que una partícula dada (M. Alderliesten, Particle & Particle Systems Characterization 8 (1991) 237-241). "Que se sirve con una cuchara" significa que una composición es semisólida, pero que no fluye libremente en una escala de tiempo típica para ingerir una comida, lo que significa que no fluye libremente en un periodo de tiempo de una hora. Una muestra de dicha sustancia se puede sumergir con una cuchara de un recipiente que contiene la composición.

30 Se entiende que "que se puede verter" significa que una composición fluye libremente; en general no se requiere una cuchara para tomar una muestra de un recipiente que contiene una composición que se pueda verter. Se entiende que "estructurante del agua polimérico u oligomérico" significa que es un compuesto o una mezcla de compuestos que es un oligómero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene un máximo de 20 unidades de monómero) o un polímero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene más de 20 unidades de monómero) que se puede dispersar en agua o se disuelve en agua para espesar o unirse al agua e incrementar la viscosidad de la mezcla en comparación con el agua pura. En el presente documento un "estructurante del agua polimérico u oligomérico" no proviene de yema de huevo, huevo entero, yema de huevo modificada con enzima, yema de huevo modificada con fosfolipasa, yema de huevo modificada con fosfolipasa A2, granos de mostaza blanca o amarilla y granos de mostaza blanca o amarilla molidos.

45 Excepto en los ejemplos comparativos y de funcionamiento, o cuando se indique explícitamente de otro modo, se ha de entender que todos los números en esta descripción que indican cantidades o proporciones de material o condiciones de reacción, propiedades físicas de materiales y/o uso están modificados por la palabra "aproximadamente".

En un primer aspecto, la invención proporciona una composición como se cita en la reivindicación 1.

50 La composición es una mayonesa. En general, dicha mayonesa se sirve con cuchara.

La mayonesa se conoce, en general, como una salsa espesa y cremosa que se puede usar como condimento con otros alimentos. La mayonesa es una emulsión continua acuosa y estable de aceite vegetal, yema de huevo y vinagre o bien zumo de limón. En muchos países, solamente se puede usar el término mayonesa en caso de que la emulsión se ajuste al "criterio de identidad", que define la composición de una mayonesa. Por ejemplo, el criterio de identidad puede definir un nivel de aceite mínimo y una cantidad de yema de huevo mínima. También se pueden considerar mayonesas los productos similares a la mayonesa que tienen niveles de aceite más bajos de los definidos en un criterio de identidad. Esta clase de productos a menudo contienen espesantes, como almidón, para estabilizar la fase acuosa. La mayonesa puede variar en color, y, en general, es blanca, de color crema o amarillo pálido. La textura puede variar desde ligeramente cremosa a espesa, y, en general, la mayonesa se sirve con cuchara. En el contexto de la presente invención, 'mayonesa' incluye emulsiones con niveles de aceite que varían desde un 65 % a un 74 % en peso del producto. Las mayonesas en el contexto de la presente invención no se necesitan ajustar necesariamente a un criterio de identidad en ningún país.

65 El término "aceite" como se usa en el presente documento se refiere a lípidos seleccionados de triglicéridos, diglicéridos, monoglicéridos y combinaciones de los mismos. Preferentemente el aceite en el contexto de la presente invención comprende al menos un 90 % en peso de triglicéridos, más preferentemente al menos un 95

% en peso. Preferentemente el aceite contiene menos de un 20 % en peso de aceite sólido a 5 °C, preferentemente menos de un 10 % en peso de aceite sólido. Más preferentemente el aceite está libre de aceite sólido a 5 °C. Lo más preferentemente el aceite es líquido a 5 °C. Los aceites preferentes para su uso en el contexto de la presente invención son aceites vegetales que sean líquidos a 5 °C. Preferentemente el aceite comprende aceite de girasol, aceite de colza, aceite de oliva, aceite de soja y combinaciones de estos aceites.

La composición de la invención contiene desde un 65 % a un 74 % en peso de aceite. Preferentemente la composición de la invención comprende desde un 66 % a un 74 % en peso de aceite, preferentemente desde un 68 % a un 74 % en peso de aceite. Preferentemente la composición de la invención comprende desde un 70% a un 74 % en peso de aceite, preferentemente desde un 71% a un 74 % en peso.

Los ácidos usados en la composición de la invención son ácidos convencionales usados típicamente en emulsiones alimenticias. La composición comprende desde un 0,1 % a un 10 % en peso de ácido, preferentemente desde un 0,1 % a un 5 % en peso de ácido, preferentemente desde un 0,1 % a un 2 % en peso de ácido. El ácido se selecciona preferentemente de ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico, ácido fosfórico y combinaciones de los mismos. Se puede añadir ácido acético como componente del vinagre y se puede añadir ácido cítrico como componente del zumo de limón. La cantidad de ácido es tal que el pH varía desde 3 a 5, preferentemente desde 3 a 4,6. Preferentemente la composición contiene al menos un 0,2 % en peso de ácido acético libre. De esta manera, se crea un sistema de conservación natural para mejorar el tiempo de almacenamiento de la composición.

La composición de la presente invención comprende granos de mostaza blanca o amarilla molidos que provienen de la especie *Sinapis alba* o *Brassica hirta*. Estos granos de mostaza específicos tienen la propiedad de que se pueden usar para proporcionar una estructura adicional a una mayonesa que tiene un contenido de aceite reducido en comparación con una mayonesa grasa tradicional, sin usar estructurantes del agua poliméricos. Adicionalmente, debido al color de los granos molidos, se pueden usar en la emulsión sin afectar negativamente al color o apariencia de la emulsión.

Ventajosamente, se usa los granos enteros de la mostaza blanca o amarilla para preparar los granos de mostaza molidos. No se requiere descascarillado, no se requiere extracción de compuestos a partir de los granos y no se requiere secado de los granos. Se requiere la molienda de los granos enteros, que es un método bien conocido por el experto. Los granos de mostaza blanca o amarilla molidos se obtienen moliendo granos de mostaza blanca o amarilla en presencia de agua y vinagre. Preferentemente la proporción en peso entre los granos de mostaza y [agua y vinagre] varía desde 1:2 a 1:9, preferentemente desde 1:2,2 a 1:6. Preferentemente el pH de la mezcla acuosa que contiene los granos de mostaza es como máximo de 3,8. Preferentemente la cantidad de granos de mostaza en la mezcla varía desde un 10 % a un 30 % en peso, preferentemente desde un 15 % a un 25 % en peso. Preferentemente la cantidad de agua y vinagre varía desde un 70 % a un 90 % en peso, preferentemente desde un 75 % a un 85 % en peso. Preferentemente la temperatura a la que se realiza la molienda varía desde aproximadamente 20 °C a 65 °C, preferentemente desde 40 °C a 60 °C. Preferentemente se usa un molino de piedra para preparar los granos de mostaza molidos. Después de la molienda, los granos de mostaza molidos son muy finos, teniendo preferentemente un diámetro medio ponderado en volumen D_{4,3} de las partículas sólidas más pequeño de 150 micrómetros, preferentemente más pequeño de 140 micrómetros. Preferentemente las gotículas de aceite de mostaza que provienen de los granos de mostaza tienen un diámetro medio geométrico ponderado en volumen D_{4,3} de menos de 1 micrómetro. La ventaja de usar este material es que la emulsión que contiene este material es más suave que con otros granos de mostaza molidos.

La concentración de granos de mostaza blanca o amarilla molidos que provienen de la especie *Sinapis alba* o *Brassica hirta* varía desde un 0,4 % a un 3,5 % en peso de la composición. Estas cantidades de granos de mostaza se basan en la cantidad de granos de mostaza molidos como tales.

Preferentemente se usan los granos de mostaza molidos en forma de una pasta, que contiene preferentemente aproximadamente de un 10 % a un 30 % de granos de mostaza molidos y de un 70 % a un 90 % de fase acuosa (incluyendo vinagre), preferentemente aproximadamente de un 15 % a un 25 % de granos de mostaza molidos y de un 75 % a un 85 % de fase acuosa (incluyendo vinagre). Dicha pasta es, en general, el resultado de la molienda en húmedo de los granos de mostaza. El pH de dicha pasta varía preferentemente desde 2 a 4, preferentemente a como máximo 3,6. Dichas pastas se suministran, por ejemplo, por Wisconsin Spice, Inc. (Berlín, WI, EE.UU.).

Los granos de mostaza amarilla o blanca contienen el glucosinolato sinalbina. Este compuesto se convierte con agua en una gama de compuestos de isocianato, catalizados por la enzima mirosinasa. Estos compuestos están presentes de manera natural en los granos de mostaza amarilla. Tras la hidrólisis de sinalbina, se forma p-hidroxibencilisotiocianato. Este es un compuesto picante, típico de los granos de mostaza. p-hidroxibencilisotiocianato es inestable y se degrada en unas pocas horas a alcohol 4-hidroxibencílico y un ion tiocianato, que no son picantes. La hidrólisis de sinalbina tiene lugar típicamente tras la molienda de los granos y cuando los granos de mostaza molidos se han puesto en contacto con agua.

La hidrólisis de sinalbina se puede prevenir calentando granos de mostaza amarilla o blanca enteros, incluyendo la cascarilla, con vapor, para desactivar la enzima mirosinasa. Este calentamiento se realiza típicamente a una temperatura de al menos 72 °C. Cuanto más alta sea la temperatura, más corto será el periodo de tiempo que se requiere para calentar los granos. La ventaja de este método es que se preparan granos de mostaza que no proporcionan el sabor picante y, a pesar de todo, retienen las propiedades estructurales funcionales para estabilizar la emulsión de la invención. Los granos que se tratan de esta manera se llaman, en general, granos de mostaza enfriados. Preferentemente se usan granos de mostaza enfriados en la composición de la invención. Preferentemente, después del método de calentamiento, los granos de mostaza enfriados se secan a temperatura ambiente. Preferentemente, después del secado, los granos de mostaza enfriados se muelen, dando como resultado unos granos de mostaza molidos muy finos, en forma de una pasta. Preferentemente la composición de la invención comprende los granos de mostaza enfriados que se han molido. La ventaja de usar este material es que la emulsión que contiene este material es suave y tiene un sabor a mostaza poco intenso. Dicha mostaza enfriada molida se suministra, por ejemplo, por Wisconsin Spice, Inc. (Berlín, WI, EE.UU.), por ejemplo, como 'pasta de mostaza blanca enfriada D' o como 'pasta de mostaza - sabor suave (LF), Vers A'.

Preferentemente la concentración de isotiocianatos en los granos de mostaza molidos es menos de 10 miligramos por kilogramos de los granos molidos. Preferentemente la concentración de alilisotiocianato en los granos de mostaza molidos es menos de 10 miligramos por kilogramos de los granos molidos. Preferentemente la concentración de p-hidroxibencilisotiocianato en los granos de mostaza molidos es menos de 5 miligramos por kilogramo de los granos molidos, preferentemente menos de 2 miligramos por kilogramo de los granos molidos, preferentemente menos de 1 miligramo por kilogramo de los granos molidos. Los granos de mostaza blanca o amarilla molidos enfriados son menos picantes que los granos de mostaza blanca o amarilla molidos convencionales.

Las emulsiones de la presente invención contienen yema de huevo. La presencia de yema de huevo puede ser beneficiosa para el sabor, emulsificación y/o estabilidad de las gotículas de aceite. La yema de huevo contiene fosfolípidos, que actúan como emulsionante para las gotículas de aceite. Preferentemente la concentración de yema de huevo en la composición de la invención varía desde un 1 % a un 8 % en peso de la emulsión, más preferentemente desde un 2 % a un 6 % en peso de la emulsión. La yema de huevo se puede añadir como componente de la yema de huevo, lo que significa en gran parte sin clara de huevo. De manera alternativa, la composición también puede contener huevo entero, que contiene tanto clara de huevo como yema de huevo. La cantidad total de yema de huevo en la composición de la invención incluye yema de huevo que puede estar presente como parte de un huevo entero. Preferentemente la concentración de fosfolípidos que provienen de yema de huevo varía desde un 0,05 % a un 1 % en peso, preferentemente desde un 0,1 % a un 0,8 % en peso de la emulsión.

Se puede usar la yema de huevo natural, o parte de la yema de huevo en la composición de la invención se puede haber sometido a un método de conversión enzimática usando fosfolipasa. Preferentemente la fosfolipasa que se usa para tratar la yema de huevo es fosfolipasa A2. Este método da lugar a la separación de las cadenas de ácido graso de las moléculas de fosfolípido y produce la llamada yema de huevo modificada con enzima. Los productos de reacción de este método enzimático quedan retenidos en la yema de huevo modificada con enzima, lo que significa que la yema de huevo modificada con enzima contiene ácidos grasos separados de los fosfolípidos. Los productos de reacción de un método con fosfolipasa A2 son principalmente lisofosfatidilcolinas (o lisolecitinas) y ácidos grasos. Se incrementa la concentración de los fosfolípidos 1-lisofosfatidilcolina, 2-lisofosfatidilcolina y lisofosfatidiletanolamina en comparación con la yema de huevo natural. Mediante esta hidrólisis, se pueden adaptar las propiedades emulsionantes de la yema de huevo, mientras que la yema de huevo retiene sus propiedades organolépticas. Una fuente adecuada de yema de huevo modificada con enzima es la 'yema de huevo estabilizada por calor (92-8)', suministrada por Bouwhuis Enthoven (Raalte, Países Bajos). Esta muestra contiene un 92 % de yema de huevo modificada con enzima y un 8 % de sal de mesa.

En el caso de que se use yema de huevo tratada con fosfolipasa en la composición de la invención, entonces, preferentemente al menos se ha modificado un 20 % en peso de la yema de huevo mediante tratamiento con una fosfolipasa, preferentemente con fosfolipasa A2. La ventaja del uso de la yema de huevo modificada con enzima es que se incrementa el espesor de la emulsión en comparación con el uso de yema de huevo natural. Preferentemente se ha modificado un 90 % en peso de la yema de huevo mediante tratamiento con fosfolipasa, preferentemente con fosfolipasa A2. Preferentemente la concentración de yema de huevo que se ha modificado mediante tratamiento con fosfolipasa, preferentemente con fosfolipasa A2, varía desde un 0,5 % a un 4 % en peso de la composición, preferentemente desde un 1 % a un 4 % en peso de la composición. Preferentemente la concentración total de 1-lisofosfatidilcolina y 2-lisofosfatidilcolina varía desde un 0,02 % a un 0,2 % en peso de la emulsión.

En caso de que las emulsiones contengan yema de huevo modificada con enzima, entonces, preferentemente la emulsión contiene aceite a una concentración que varía desde un 65 % a un 73 % en peso de la emulsión, más preferentemente desde un 66 % a un 72 % en peso de la emulsión, más preferentemente desde un 66 % a un 70 % en peso de la emulsión.

Como ya se ha indicado anteriormente en el presente documento, muchas emulsiones de tipo mayonesa con niveles de grasa reducidos contienen un estructurante para estabilizar la fase acuosa continua y para espesar la emulsión. Muchos estructurantes son oligómeros o polímeros de origen vegetal, microbiano o animal. Los estructurantes pueden ser solubles en agua o insolubles en agua, y se pueden usar naturales o en forma modificada química o físicamente. Los ejemplos de estructurantes de origen vegetal son polisacáridos solubles en agua, como almidones naturales, almidones modificados químicamente, carragenina, goma garrofín, carboximetilcelulosa y pectina. También se pueden usar los oligosacáridos y polisacáridos presentes en el jarabe de maíz o jarabe de glucosa como estructurante en las emulsiones de tipo mayonesa. Adicionalmente, se pueden usar proteínas de origen vegetal como estructurante en emulsiones de aceite en agua, por ejemplo, se pueden usar semillas de legumbres molidas para proporcionar estructura a una emulsión. Los ejemplos de estructurantes insolubles en agua de origen vegetal son fibras celulósicas como fibras de cítricos y fibras de tomate. Los ejemplos de estructurantes de origen microbiano o de algas son los polisacáridos goma xantana, agar y alginato. Los ejemplos de estructurantes poliméricos de origen animal son proteínas como la caseína de la leche de vaca y la gelatina.

La ventaja de la presente invención es que se puede reducir el contenido de aceite de la emulsión sin añadir grandes cantidades de polímeros u oligómeros para estabilizar la fase acuosa. La composición de la invención comprende estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos que no provienen de yema de huevo o granos de mostaza blanca a una concentración es como máximo de un 1 % en peso de la emulsión. Preferentemente la concentración de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos que no provienen de yema de huevo o granos de mostaza blanca es como máximo de un 0,5 % en peso de la emulsión, preferentemente como máximo de un 0,2 % en peso, preferentemente la que la composición está sustancialmente libre de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos que no provienen de yema de huevo o granos de mostaza blanca. Más preferentemente la composición de la invención está libre de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos. La yema de huevo, huevo entero, yema de huevo modificada con enzima, yema de huevo modificada con fosfolipasa, yema de huevo modificada con fosfolipasa A2, granos de mostaza blanca o amarilla o granos de mostaza blanca o amarilla molidos también pueden contener estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos, y, por lo tanto, se excluyen los compuestos que provienen de estas fuentes de la definición de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos. Por lo tanto, lo más preferentemente la composición de la invención está libre de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos que no provienen de yema de huevo, huevo entero, yema de huevo modificada con enzima, yema de huevo modificada con fosfolipasa, yema de huevo modificada con fosfolipasa A2, granos de mostaza blanca o amarilla o granos de mostaza blanca o amarilla molidos.

La concentración de almidón, almidón natural, almidón modificado, gomas, pectinas y otros hidrocoloides que no provienen de yema de huevo, huevo entero o granos de mostaza blanca o amarilla en la composición de la invención es como máximo de un 1 % en peso, preferentemente como máximo de un 0,5 % en peso, preferentemente como máximo de un 0,1 % en peso. Más preferentemente la composición de la invención está sustancialmente libre de almidón, almidón natural, almidón modificado, gomas, pectinas y otros hidrocoloides que no provienen de yema de huevo, huevo entero o granos de mostaza blanca o amarilla. Lo más preferentemente la composición de la invención está libre de almidón, almidón natural, almidón modificado, gomas, pectinas y otros hidrocoloides que no provienen de yema de huevo, huevo entero o granos de mostaza blanca o amarilla.

La concentración de fibra insoluble, preferentemente fibra de celulosa, preferentemente fibra de cítricos, que no proviene de yema de huevo, huevo entero o granos de mostaza blanca o amarilla, en la composición de la invención es como máximo de un 1 % en peso, preferentemente como máximo de un 0,5 % en peso, preferentemente como máximo de un 0,1 % en peso. Más preferentemente la composición de la invención está sustancialmente libre de fibra insoluble, preferentemente fibra de celulosa, preferentemente fibra de cítricos, que no proviene de yema de huevo, huevo entero o granos de mostaza blanca o amarilla. Lo más preferentemente la composición de la invención está sustancialmente libre de fibra insoluble, preferentemente fibra de celulosa, preferentemente fibra de cítricos, que no proviene de yema de huevo, huevo entero o granos de mostaza blanca o amarilla.

Típicamente la composición de la invención se sirve con cuchara, a diferencia de ser sólida o que se pueda verter. La firmeza de la composición se puede caracterizar por el valor Stevens de la composición, que determina la dureza de la composición, preferentemente medido después del almacenamiento durante 1 semana. La emulsión tiene un valor de Stevens a 20 °C de al menos 70 gramos.

Preferentemente la emulsión tiene un valor de Stevens a 20 °C de al menos 100 gramos. Preferentemente la emulsión tiene un valor de Stevens a 20 °C de al menos 80 gramos, preferentemente de al menos 100 gramos, preferentemente desde 100 a 200 gramos, preferentemente desde 100 a 150 gramos. Se determina el valor de Stevens a 20 °C usando un analizador de textura LFRA de Stevens (de Brookfield Viscometers Ltd., Reino Unido) con un intervalo de carga/medición máximo de 1000 gramos y aplicando una prueba de penetración de 25 mm usando una rejilla, a una velocidad de penetración de 2 mm por segundo, en una copa que tiene un diámetro de 65 mm, que contiene la emulsión; en la que la rejilla comprende aberturas cuadradas de aproximadamente 3x3 mm, está fabricada de alambre con un espesor de aproximadamente 1 mm, y tiene un diámetro de 40 mm. La rejilla comprende 76 aberturas cuadradas de 3x3 mm, está fabricada de alambre con un espesor de

aproximadamente 1 mm, y tiene un diámetro de 40 mm. Esta metodología se describe adicionalmente en el presente documento en la sección experimental.

5 La viscosidad de la presente emulsión se encuentra típicamente en el intervalo de 100-80.000 mPa.s, más preferentemente en el intervalo de 200-30.000 mPa.s. Se puede determinar la viscosidad usando un viscosímetro Brookfield que funcione a 50 rpm y 20 °C, usando el husillo apropiado para la viscosidad esperada (de acuerdo con ISO2555).

10 La emulsión de aceite en agua de la presente invención tiene preferentemente un módulo de almacenamiento G', medido a 20 °C, en el intervalo de 100-3.500 Pa, más preferentemente en el intervalo de 500-2.000 Pa.

15 El G' de la emulsión se mide usando un protocolo estándar con las siguientes etapas consecutivas. En primer lugar, la muestra se deja en reposo durante 3 minutos después de la introducción en el reómetro para permitir la relajación de las tensiones acumuladas debido a la carga de la muestra. Entonces, se aplica un barrido de tensión en el que se incrementa la tensión oscilante desde 0,1 a 1768 Pa en unidades logarítmicas (15 por década). Esta etapa se termina cuando el ángulo de fase excede los 80°. A partir de esta etapa, el G' (módulo de almacenamiento) se toma en la región viscoelástica lineal como se describe a continuación.

20 El módulo de almacenamiento G' es la descripción matemática de la tendencia de un objeto o sustancia a deformarse elásticamente (es decir, no permanentemente) cuando se le aplica una fuerza. El término 'almacenamiento' en el módulo de almacenamiento se refiere al almacenamiento de la energía aplicada a la muestra. La energía almacenada se recupera tras la liberación de la tensión. El módulo de almacenamiento de una emulsión de aceite en agua se determina adecuadamente mediante una medición oscilante dinámica, donde se varía la tensión de corte (desde tensión baja a alta) de una manera sinusoidal. Se mide el esfuerzo resultante y el desplazamiento de fase entre la tensión y el esfuerzo. El módulo de almacenamiento se calcula a partir de la amplitud de la tensión y el esfuerzo y el ángulo de fase (desplazamiento de fase). En el presente documento, el G' (Pa) se toma en el valor de meseta a una tensión baja (región viscoelástica lineal). Para estas mediciones, se usa un reómetro adecuado (por ejemplo, un reómetro AR2000 de TA Instruments, New Castle, DE, EE.UU.).

30 La emulsión puede contener adecuadamente uno o más ingredientes adicionales que son comunes a las emulsiones de tipo mayonesa. Los ejemplos de dichos ingredientes opcionales incluyen sal, especias, azúcares (en particular mono y/o disacáridos), vitaminas, saborizantes, colorantes, conservantes, antioxidantes, quelantes, hierbas y trozos de plantas. Dichos aditivos opcionales, cuando se usan, colectivamente, no constituyen más de un 40 %, más preferentemente no más de un 20 % en peso de la emulsión.

35 En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un método para preparar una composición de acuerdo con el primer aspecto de la invención, como se cita en la reivindicación 7. La homogeneización en la etapa c) se realiza durante un periodo de tiempo suficientemente largo para que la fase oleosa dispersada tenga típicamente un diámetro medio geométrico ponderado en volumen D3,3 de menos de 10 micrómetros, preferentemente desde 0,3 a 10 micrómetros, preferentemente desde 0,5 a 8 micrómetros. Preferentemente las gotículas de aceite de la emulsión obtenidas en la etapa d) tienen un tamaño de gotícula medio geométrico ponderado en volumen D3,3 de menos de 6 micrómetros. Este diámetro medio se puede determinar adecuadamente usando el método descrito por Goudappel *et al.* (Journal of Colloid and Interface Science 239, p. 535-542, 2001). Típicamente, de un 80 a un 100 % del volumen total de las gotículas de aceite contenidas en la presente emulsión tienen un diámetro de menos de 15 micrómetros, más preferentemente de 0,5-10 micrómetros. En la etapa c), la homogeneización se realiza usando un molino coloidal que funciona a una velocidad de rotación que varía desde 2.000 a 14.000 rpm. El uso de la pasta de mostaza blanca tiene la ventaja de que se requiere una velocidad de rotación más baja del molino coloidal que para preparar una emulsión sin pasta de mostaza blanca. Todavía se puede preparar una emulsión que tenga un espesor caracterizado por un valor de Stevens de al menos 70 g. De esta manera, se puede ahorrar energía en el método de producción. La velocidad de rotación real dependerá de la escala del molino coloidal. Un molino coloidal que tenga un diámetro más grande que otro molino coloidal requiere una velocidad de rotación más pequeña para lograr la misma velocidad lineal del rotor del molino coloidal que el molino más pequeño.

55 Los aspectos preferentes descritos en el contexto del primer aspecto de la invención son aplicables a este aspecto de la invención, *mutatis mutandis*.

60 En un tercer aspecto, la presente invención proporciona el uso de granos de mostaza blanca o amarilla molidos como ingrediente de una emulsión de aceite en agua para reducir la concentración de aceite en la emulsión, como se cita en la reivindicación 8. Los aspectos preferentes descritos en el contexto del primer o segundo aspecto de la invención son aplicables a este aspecto de la invención, *mutatis mutandis*.

Descripción de las figuras

65 *Figura 1:* Imagen de una rejilla usada para determinar el valor de Stevens de las emulsiones de aceite en agua como se usa en el presente documento.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos no limitantes ilustran la presente invención.

5

Materias primas:

- Mostaza amarilla molida superfina n.º 211, de G.S. Dunn Limited (Hamilton, Ontario, Canadá); polvo seco preparado a partir de granos de mostaza enteros.
- Harina de mostaza amarilla pura n.º 106, de G.S. Dunn Limited (Hamilton, Ontario, Canadá); polvo seco preparado a partir del endospermo de los granos de mostaza (excluyendo la cascarilla).
- Salvado de mostaza amarilla fina n.º 412, de G.S. Dunn Limited (Hamilton, Ontario, Canadá); polvo seco preparado a partir de la cascarilla de los granos de mostaza.
- Mustard DV15, de Kühne (Hamburgo, Alemania); una pasta de mostaza que contiene un 20 % de granos de mostaza molidos y un 80 % de agua y vinagre.
- Pasta de mostaza blanca, alto contenido de sólidos, de Wisconsin Spice, Inc (Berlín, WI, EE.UU.); una pasta viscosa que contiene un 20 % en peso de granos de mostaza enteros molidos, agua y vinagre.
- Pasta de mostaza blanca enfriada D, de Wisconsin Spice, Inc. (Berlín, WI, EE.UU.); una pasta viscosa que contiene un 20 % en peso de granos de mostaza molidos y vinagre; se ha inactivado la enzima mirosinasa sometiendo el grano a un tratamiento de humedad-tiempo-temperatura.
- Todas las siguientes preparaciones de huevo se obtuvieron de Enthoven (Raalte, Países Bajos):
 - combinación de huevo de huevo entero y yema de huevo, usada en el ejemplo 1;
 - yema de huevo;
 - yema de huevo modificada con enzima (yema de huevo tratada con fosfolipasa A2, los fragmentos quedan retenidos en el producto);
 - combinación de huevo modificado con enzima (combinación de huevo mencionada anteriormente, tratada con fosfolipasa A2, los fragmentos quedan retenidos en el producto).
- Aceite de soja de Cargill (Amsterdam, Países Bajos).
- Almidón modificado: Thermflo, un almidón alimenticio modificado derivado de maíz ceroso de Ingredient (Bridgewater, NJ, EE.UU.).
- Azúcar: sacarosa, azúcar blanco, W4 de Suiker Unie (Oud Gastel, Países Bajos).
- Ácido sórbico: de Univar (Zwijndrecht, Países Bajos).
- Vinagre: Branntweinessig al 12 % de Carl Kühne (Hamburgo, Alemania).
- Zumo de limón: Concentrate 45°brix de Döhler (Darmstadt, Alemania).
- Sal: NaCl Suprasel de Akzo Nobel (Amersfoort, Países Bajos).
- EDTA: Dissolvine E-CA-10 de Akzo Nobel (Amersfoort, Países Bajos).
- Goma xantana: FNCS de Jungbunzlauer (Basilea, Suiza).
- Goma guar: tipo 2463 de Willy Benecke GmbH (Hamburgo, Alemania).
- Sorbato de potasio: gránulos de Daicel Nanning Food Ingredients Co. Ltd.

60

Métodos

Espesor - valor de Stevens: se determina el valor de Stevens a 20 °C usando un analizador de textura LFRA de Stevens (de Brookfield Viscometers Ltd., Reino Unido) con un intervalo de carga/medición máximo de 1000

65

gramos y aplicando una prueba de penetración de 25 mm usando una rejilla, a una velocidad de penetración de 2 mm por segundo, en una copa que tiene un diámetro de 65 mm, que contiene la emulsión; en la que la rejilla comprende aberturas cuadradas de aproximadamente 3x3 mm, está fabricada de alambre con un espesor de aproximadamente 1 mm, y tiene un diámetro de 40 mm. Un extremo de un eje está conectado a la sonda del analizador de textura, mientras que el otro extremo está conectado al centro de la rejilla. La rejilla se posiciona en la superficie superior plana de la emulsión en la copa. Al comenzar la prueba de penetración, la rejilla se deposita lentamente hacia abajo en la emulsión por el analizador de textura. La fuerza final ejercida sobre la sonda se registra y se traduce en el valor de Stevens en gramos. En la figura 1, se da una fotografía de la rejilla. La rejilla está fabricada de acero inoxidable y tiene 76 aberturas, teniendo cada abertura un área de superficie de aproximadamente 3x3 mm.

Sinéresis: La sinéresis en una emulsión de aceite en agua es la expulsión de un líquido acuoso, que se separa del producto durante el almacenamiento después de alterar la estructura, por ejemplo, al servir con una cuchara. En esta prueba, se determina el goteo gravimétrico del agua expulsada de una emulsión de aceite en agua en un cilindro acrílico se determina durante un periodo de almacenamiento en diversas condiciones climáticas.

Materiales: Cilindro acrílico (longitud 45 mm, diámetro interno 21 mm, espesor de pared 2 mm, abierto en los dos extremos) y papel de filtro cualitativo, de tipo 415, diámetro 75 mm (de VWR, Amsterdam, Países Bajos). El filtro se aplica en un extremo del cilindro y se acopla a la pared del cilindro exterior mediante cinta adhesiva. El tubo con filtro se inserta verticalmente en una muestra de la emulsión de 225 ml en un frasco, hasta que la parte superior del cilindro esté a nivel con la superficie de la emulsión. El frasco se cierra con una tapa y se almacena a 5 °C o 20 °C. La cantidad de líquido en el tubo después del almacenamiento se determina extrayendo el líquido del tubo (que hecho pasar a través del filtro en el tubo) con una pipeta y pesando la cantidad de líquido (en gramos) después de una cantidad de tiempo determinada. Cuanto más bajo sea el valor de sinéresis, cuánto mejor para la estabilidad de la emulsión. Normalmente las mediciones se realizan por duplicado.

Ejemplo 1: Influencia del tipo de mostaza en el espesor de las emulsiones

Se usaron diversos tipos de granos de mostaza molidos para preparar las emulsiones de aceite en agua de tipo mayonesa. En la tabla 1, se dan las composiciones de los productos preparados, y la influencia de los diversos tipos de mostaza se sometió a prueba a dos concentraciones.

Tabla 1 Composición de las emulsiones que contienen diversos tipos de granos de mostaza.

<i>Ingrediente</i>	<i>1</i> <i>[% en peso]</i>	<i>2</i> <i>[% en peso]</i>	<i>3-1</i> <i>[% en peso]</i>	<i>3-2</i> <i>[% en peso]</i>	<i>4-1</i> <i>[% en peso]</i>	<i>4-2</i> <i>[% en peso]</i>
Aceite de soja	75	72	72	72	72	72
Agua	hasta 100 %	hasta 100 %	hasta 100 %	hasta 100 %	hasta 100 %	hasta 100 %
Combinación de huevo	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Azúcar	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Sal	1,7	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6
Vinagre	2,5	2,6	2,1	2,1	2,1	2,1
Saborizante y especias	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
<i>Tipos de mostaza[#]</i>						
Pasta de mostaza blanca, alto contenido de sólidos			1,5	3,0		
Mostaza DV15					1,5	3,0
<i>Tipos de mostaza[#]</i>						
<i>Ingrediente</i>	<i>5-1</i> <i>[% en peso]</i>	<i>5-2</i> <i>[% en peso]</i>	<i>6-1</i> <i>[% en peso]</i>	<i>6-2</i> <i>[% en peso]</i>	<i>7-1</i> <i>[% en peso]</i>	<i>7-2</i> <i>[% en peso]</i>
Aceite de soja	72	72	72	72	72	72
Agua	hasta 100 %	hasta 100 %	hasta 100 %	hasta 100 %	hasta 100 %	hasta 100 %
Combinación de huevo	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Azúcar	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Sal	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Vinagre	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4

Saborizante y especias	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
<i>Tipos de mostaza[#]</i>						
Mostaza amarilla molida superfina n.º 211	0,3	0,6				
Harina de mostaza amarilla pura n.º 106			0,3	0,6		
Salvado de mostaza amarilla fina n.º 412					0,3	0,6

[#] las pastas de mostaza contienen un 20 % de granos de mostaza y a una dosificación de un 3% de pasta de mostaza, esto se corresponde con un 0,6 % de mostaza en polvo en la receta.

5 Las emulsiones se prepararon de acuerdo con el siguiente método. Se mezclaron la combinación de huevo, la fuente de mostaza y la fase acuosa en un recipiente de emulsión previa agitado de 60 l (Jongia N750, Leeuwarden, Países Bajos). La fase oleosa se dosificó, mientras se agitaba continuamente. Después de que se hubiera dosificado todo el aceite, se continuó con la agitación durante 10 segundos. Se bombeó esta emulsión
10 previa a través de un molino coloidal (por ejemplo, de Charles Ross & Son, Hauppauge, Nueva York, EE.UU.) para su emulsificación. La emulsificación se realizó a velocidades de rotación entre 7.000 y 14.000 rpm. Las emulsiones se recogieron en frascos de vidrio y se midió la consistencia (valor de Stevens) después de 1 semana de tiempo de almacenamiento.

15 *Tabla 2: Espesor de las emulsiones, composiciones en la tabla 1, expresado como el valor de Stevens en gramos a 20 °C después de 1 semana de almacenamiento, como una función de la concentración de la fuente de mostaza y de la velocidad del dispositivo de emulsificación.*

Muestra n.º	Concentración de la fuente de mostaza [% en peso]	Valor de Stevens [g]						
		7.000 rpm	8.000 rpm	9.000 rpm	10.000 rpm	11.000 rpm	12.000 rpm	14.000 rpm
1	0		130	140	150	150	150	
2	0				100	120	110	
3-1	1,5			130	110			
3-2	3,0	110	120	130	160	150	160	
4-1	1,5				81		100	120
4-2	3,0				90		120	
5-1	0,3			100	120			
5-2	0,6			120	120			
6-1	1,5				110			
6-2	3,0			90	100			
7-1	1,5			120	120			
7-2	3,0			100	110			

20 A una concentración de un 0,3 % de granos de mostaza molidos (o un 1,5 % de pasta de mostaza), el valor Stevens de todas las muestras no fue tan alto como el del producto objetivo que contenía un 75 % de aceite (muestra 1). La muestra que contenía un 72 % de aceite sin granos de mostaza (muestra 2) tenía un valor de Stevens más bajo que las muestras que contenían granos de mostaza. Se obtuvo el valor de Stevens más alto usando pasta de mostaza blanca, alto contenido de sólidos (muestras 3-1, 3-2).

25 A la concentración más alta de un 3% de pasta de mostaza (correspondiente con un 0,6 % de mostaza en polvo molida), se prepararon emulsiones que contenían un 72 % de aceite, que tenían el valor de Stevens similar a la emulsión con un 75 % de aceite (sin preparación de granos de mostaza). En particular, las emulsiones que contenían la pasta de mostaza blanca, alto contenido de sólidos (muestras 3-1, 3-2), dieron buenos resultados y espesor en el valor de Stevens.

30 La variación en la velocidad de rotación del dispositivo de emulsificación muestra que el valor de Stevens de la muestra de referencia 1 (75 % de aceite), así como de la muestra 3-2 con pasta de mostaza blanca, alto contenido de sólidos, se incrementó hasta 11.000 rpm. El valor de Stevens de la muestra de referencia 1, entonces, disminuyó tras un incremento adicional de la velocidad de rotación. Este comportamiento también se muestra para la muestra 2 (un 72 % de aceite).

35 Las emulsiones que contienen cualquiera de las muestras secas mostaza amarilla molida n.º 211 (5-1, 5-2) o

harina de mostaza amarilla n.º 106 (6-1, 6-2) o salvado de mostaza amarilla n.º 412 (7-1, 7-2) no tuvieron un valor de Stevens tan alto como el de las muestras con pasta de mostaza blanca, alto contenido de sólidos, (3-1, 3-2).

5 También se determinó la sinéresis para estas muestras como una función de la velocidad de rotación:

Tabla 3 Sinéresis de las emulsiones, composiciones en la tabla 1, expresada como gramo de líquido drenado en gramos después de 4 semanas de almacenamiento a 20 °C, como una función de la concentración de la fuente de mostaza y de la velocidad del dispositivo de emulsificación.

Muestra n.º	Concentración de la fuente de mostaza [% en peso]	Valor de sinéresis [g]			
		8.000 rpm	9.000 rpm	10.000 rpm	11.000 rpm
1	0		3	2	2
2	0			5	4
3-1	1,5		3		
3-2	3,0	3	2		
4-1	1,5				
4-2	3,0	3			
5-1	0,3			3	
5-2	0,6		4		
6-1	1,5				4
6-2	3,0	5	4	3	
7-1	1,5			2	
7-2	3,0		3	2	1

10 Estos resultados muestran que se obtienen mejores valores de sinéresis cuando se incrementa la velocidad de rotación. Cuando se usa pasta blanca de mostaza, alto contenido de sólidos (muestras 3-1, 3-2), el incremento de la concentración de mostaza da lugar a una sinéresis más baja. El valor de sinéresis de 1,6 g es la sinéresis más baja para las emulsiones que contienen las diversas preparaciones de granos de mostaza, a una velocidad de rotación relativamente baja del molino coloidal. Esto significa que se pueden preparar emulsiones con una buena consistencia con un aporte de energía relativamente bajo.

Ejemplo 2: Influencia de la yema de huevo modificada con enzima en el espesor de las emulsiones

20 Se prepararon emulsiones con una receta en gran parte similar a la de la muestra n.º 3 en la tabla 1 usando pasta de mostaza blanca, alto contenido de sólidos (de Wisconsin Spice, Inc.). Se varió la composición de la fase de huevo, y el uso de la pasta de mostaza blanca, como se indica en la tabla 4. Se usó agua como el ingrediente de equilibrio para estas composiciones. Se usó el mismo método y equipo que en el ejemplo 1, y el molino coloidal se hizo funcionar a velocidades de rotación de 8.000 a 10.000 rpm.

25 Tabla 4 Composición de las emulsiones que contienen un 72 % de aceite, diversas cantidades de yema de huevo modificada con enzima y pasta de mostaza blanca, alto contenido de sólidos y el valor de Stevens a 20 °C después de 1 semana de almacenamiento.

Muestra n.º	Combinación de huevo [% en peso]	Combinación de huevo modificado con enzima [% en peso]	Pasta de mostaza blanca [% en peso]	Valor de Stevens a 20 °C [g]		
				8.000 rpm	9.000 rpm	10.000 rpm
3-3		6,7	0	170	170	220
3-4		6,7	3	210	240	270
3-5		6,2	0	150	180	210
3-6		6,2	3	170	210	220
2 *	6,7		0			100
3-2 *	6,7		3	120	130	160

* muestras y datos de la tabla 1

Estos resultados demuestran que el uso de la pasta de mostaza blanca da lugar a valores de Stevens más altos en comparación con las muestras sin pasta de mostaza. El reemplazo de parte de la yema de huevo natural por yema de huevo modificada con enzima también da lugar a valores de Stevens más altos, incluso más altos que para la mayonesa que contiene un 75 % de aceite, que es el objetivo (muestra 1 en la tabla 1 y tabla 2).

Estos resultados también demuestran que al incrementar la velocidad de rotación del molino coloidal, se incrementa el valor de Stevens. Mediante el uso de la pasta de mostaza blanca, posiblemente en combinación con yema de huevo modificada con enzima, se puede disminuir la velocidad de rotación del molino coloidal, en comparación con las composiciones con niveles de aceite más altos sin pasta de mostaza blanca y posiblemente yema de huevo modificada con enzima. Todavía se puede obtener un espesor que se requiera para esta clase de productos y que no sea demasiado alto. De esta manera, se puede ahorrar energía en el método en comparación con los métodos de producción estándar.

Se prepararon cuatro emulsiones adicionales con una receta en gran parte similar a de la muestra n.º 3 en la tabla 1 usando pasta de mostaza blanca, alto contenido de sólidos (de Wisconsin Spice, Inc.). Se varió la composición de la fase de huevo, y el uso de la pasta de mostaza blanca, como se indica en la tabla 5. Se usó agua como el ingrediente de equilibrio para estas composiciones. Se usó el mismo método y equipo que en el ejemplo 1, y el molino coloidal se hizo funcionar a velocidades de rotación de 8.000 a 10.000 rpm.

Tabla 5 Composición de las emulsiones que contienen un 72 % de aceite, diversas cantidades de yema de huevo modificada con enzima y pasta de mostaza blanca y el valor de Stevens a 20 °C después de 1 semana de almacenamiento.

Muestra n.º	Combinación de huevo modificado con enzima [% en peso]	Pasta de mostaza blanca [% en peso]	Valor de Stevens a 20 °C [g]	
			12.000 rpm	14.000 rpm
3-7	5,6	0	120	160
3-8	5,6	3	210	240
3-9	5,2	0	150	190
3-10	5,2	3	190	230

Ejemplo 3: Emulsiones que contienen pasta de mostaza blanca enfriada

Se prepararon emulsiones con una receta en gran parte similar a la de la muestra n.º 3 en la tabla 1, esta vez usando pasta de mostaza blanca enfriada D (de Wisconsin Spice, Inc.), en las que se varió la composición de la fase de huevo, así como la concentración de la pasta de mostaza blanca enfriada, como se indica en la tabla 6. Se usó agua como el ingrediente de equilibrio. Se usó el mismo método que en el ejemplo 1. Se varió la velocidad de rotación del molino coloidal desde 12.000 a 14.000 rpm.

Tabla 6 Composición de las emulsiones que contienen un 70 % de aceite, yema de huevo modificada con enzima y cantidades variables de pasta de mostaza blanca enfriada y el valor de Stevens a 20 °C después de 1 semana de almacenamiento.

Muestra n.º	Contenido de aceite [% en peso]	Combinación de huevo [% en peso]	Combinación de huevo modificado con enzima [% en peso]	Pasta de mostaza blanca enfriada [% en peso]	Valor de Stevens a 20 °C [g]	
					12.000 rpm	14.000 rpm
30	70		6,3	1 %	150	200
31	70		6,3	2%	170	220
32	72	7,3		1,5%	130	160
33	72	7,3		3,0%	150	180
34	70	7,3		3,0%	130	160

Estas composiciones demuestran que las emulsiones que contienen solamente un 1 % de pasta de mostaza blanca enfriada tienen una consistencia que es comparable a la de las muestras que contienen pasta de mostaza blanca, alto contenido de sólidos, (3-4, 3-6 en la tabla 4). El sabor de estas emulsiones fue similar al de las emulsiones convencionales sin pasta de mostaza.

Se determinaron las concentraciones de alilisotiocianato y p-hidroxibencilisotiocianato en la pasta de mostaza blanca, alto contenido de sólidos, y en la pasta de mostaza blanca enfriada. Las concentraciones fueron las siguientes:

Tabla 7 Concentración de alilisotiocianato y p-hidroxibencilisotiocianato como se determina en las pastas de

mostaza.

	Concentración de alilisotiocianato [mg/kg]	Concentración de p-hidroxibencilisotiocianato [mg/kg]
Pasta de mostaza blanca, alto contenido de sólidos	2,1	<1
Pasta de mostaza blanca enfriada D	1,7	<1

Esto demuestra que la pasta de mostaza blanca enfriada tiene una concentración más baja de compuestos de isotiocianato que la pasta de mostaza blanca convencional.

5

REIVINDICACIONES

1. Una composición en forma de una emulsión de aceite en agua, que comprende:
- 5 desde un 65 % a un 74 % en peso de aceite,
desde 0,1 % a un 10 % en peso de ácido,
10 desde un 0,4 % a un 3,5 % en peso de granos de mostaza blanca o amarilla molidos que provienen de la especie *Sinapis alba* o *Brassica hirta*, en la que los granos de mostaza blanca o amarilla molidos se obtienen moliendo granos de mostaza blanca o amarilla en presencia de agua y vinagre, en la que la proporción en peso entre los granos de mostaza y [agua y vinagre] varía desde 1:2 a 1:9, y
15 en la que se usan los granos de mostaza molidos en forma de una pasta, que contiene de un 10 % a un 30 % de granos de mostaza molidos y de un 70 % a un 90 % de fase acuosa, incluyendo vinagre, y
desde un 0,5 % a un 10 % en peso de yema de huevo,
20 que tiene un pH que varía desde 3 a 5, y
en la que la composición es una mayonesa, y
en la que la concentración de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos que no provienen de yema de huevo o granos de mostaza blanca es como máximo de un 1 % en peso de la emulsión, y
25 en la que el estructurante es un compuesto o una mezcla de compuestos que es un oligómero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene un máximo de 20 unidades de monómero) o un polímero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene más de 20 unidades de monómero) que se puede dispersar en agua o se disuelve en agua para espesar o unirse al agua e incrementar la viscosidad de la mezcla en comparación con el agua pura, y
30 en la que el estructurante no proviene de yema de huevo, huevo entero, yema de huevo modificada con enzima, yema de huevo modificada con fosfolipasa, yema de huevo modificada con fosfolipasa A2, granos de mostaza blanca o amarilla y granos de mostaza blanca o amarilla molidos, y
35 en la que la emulsión tiene un valor de Stevens a 20 °C de al menos 70 gramos, en la que se determina el valor de Stevens usando un analizador de textura LFRA de Stevens (de Brookfield Viscometers Ltd., Reino Unido) con un intervalo de carga/medición máximo de 1000 gramos, y
40 aplicando una prueba de penetración de 25 mm usando una rejilla, a una velocidad de penetración de 2 mm por segundo, en una copa que tiene un diámetro de 65 mm, que contiene la emulsión; en la que la rejilla comprende 76 aberturas cuadradas de aproximadamente 3x3 mm, está fabricada de alambre con un espesor de aproximadamente 1 mm, y tiene un diámetro de 40 mm.
- 45 2. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende desde un 70 % a un 74 % en peso de aceite, preferentemente desde un 71 % a un 74 % en peso.
3. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que se ha modificado al menos un 20 % en peso de la yema de huevo mediante tratamiento con una fosfolipasa, preferentemente con fosfolipasa A2.
- 50 4. Una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la concentración de isotiocianatos en los granos de mostaza molidos es menos de 10 miligramos por kilogramos de los granos molidos.
- 55 5. Una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la concentración de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos que no provienen de yema de huevo o granos de mostaza blanca es como máximo de un 0,5 % en peso de la emulsión, preferentemente como máximo de un 0,2 % en peso, preferentemente en la que la composición está libre de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos que no provienen de yema de huevo o granos de mostaza blanca.
- 60 6. Una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la emulsión tiene un valor de Stevens a 20 °C de al menos 70 gramos, en la que se determina el valor de Stevens usando un analizador de textura LFRA de Stevens (de Brookfield Viscometers Ltd., Reino Unido) con un intervalo de carga/medición máximo de 1000 gramos y aplicando una prueba de penetración de 25 mm usando una rejilla, a una velocidad de penetración de 2 mm por segundo, en una copa que tiene un diámetro de 65 mm, que contiene la emulsión; en la que la rejilla comprende 76 aberturas cuadradas de aproximadamente 3x3 mm, está fabricada de alambre con un
- 65

espesor de aproximadamente 1 mm, y tiene un diámetro de 40 mm.

7. Un método para preparar una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende las etapas de:

5

a) mezclar agua, ácido, yema de huevo y granos de mostaza molidos en un recipiente agitado, en el que los granos de mostaza blanca o amarilla molidos se obtienen moliendo granos de mostaza blanca o amarilla en presencia de agua y vinagre; en el que la proporción en peso entre los granos de mostaza y [agua y vinagre] varía desde 1:2 a 1:9, y en el que se usan los granos de mostaza molidos en forma de una pasta, que contiene

10

de un 10 % a un 30 % de granos de mostaza molidos y de un 70 % a un 90 % de fase acuosa, incluyendo vinagre; y

b) añadir el aceite a la mezcla de la etapa a) mientras se agita;

15

c) homogeneizar la mezcla de la etapa b) para crear una emulsión de aceite en agua en la que las gotículas de aceite tengan un tamaño de gotícula medio ponderado en volumen D_{3,3} de menos de 10 micrómetros; usando un molino coloidal que funciona a una velocidad de rotación que varía desde 2.000 a 14.000 rpm; y

20

en el que la concentración de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos que no provienen de yema de huevo o granos de mostaza blanca es como máximo de un 1 % en peso de la emulsión, y

25

en el que el estructurante es un compuesto o una mezcla de compuestos que es un oligómero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene un máximo de 20 unidades de monómero) o un polímero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene más de 20 unidades de monómero) que se puede dispersar en agua o se disuelve en agua para espesar o unirse al agua e incrementar la viscosidad de la mezcla en comparación con agua pura, y

30

en el que el estructurante no proviene de yema de huevo, huevo entero, yema de huevo modificada con enzima, yema de huevo modificada con fosfolipasa, yema de huevo modificada con fosfolipasa A2, granos de mostaza blanca o amarilla y granos de mostaza blanca o amarilla molidos.

35

8. Uso de granos de mostaza blanca o amarilla molidos como ingrediente de una emulsión de aceite en agua para reducir la concentración de aceite en la emulsión, en el que los granos de mostaza blanca o amarilla molidos se obtienen moliendo granos de mostaza blanca o amarilla en presencia de agua y vinagre, y

40

en el que la proporción en peso entre los granos de mostaza y [agua y vinagre] varía desde 1:2 a 1:9; y

45

en el que se usan los granos de mostaza molidos en forma de una pasta, que contiene de un 10 % a un 30 % de granos de mostaza molidos y de un 70 % a un 90 % de fase acuosa, incluyendo vinagre, y

50

en el que la emulsión es una mayonesa, y

45

en el que la concentración de estructurantes del agua poliméricos u oligoméricos que no provienen de yema de huevo o granos de mostaza blanca es como máximo de un 1 % en peso de la emulsión, y

50

en el que el estructurante es un compuesto o una mezcla de compuestos que es un oligómero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene un máximo de 20 unidades de monómero) o un polímero (lo que significa una molécula ramificada o no ramificada que contiene más de 20 unidades de monómero) que se puede dispersar en agua o se disuelve en agua para espesar o unirse al agua e incrementar la viscosidad de la mezcla en comparación con agua pura, y

50

en el que el estructurante no proviene de yema de huevo, huevo entero, yema de huevo modificada con enzima, yema de huevo modificada con fosfolipasa, yema de huevo modificada con fosfolipasa A2, granos de mostaza blanca o amarilla y granos de mostaza blanca o amarilla molidos.

Fig. 1

