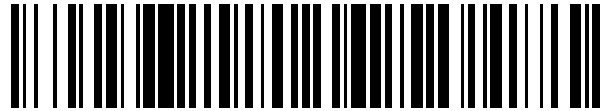


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 417 314**

51 Int. Cl.:

A23D 7/005 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2010 E 10725410 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 2442665**

54 Título: **Emulsión de agua en aceite con comportamiento mejorado respecto a las salpicaduras**

30 Prioridad:

18.06.2009 EP 09163044

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

07.08.2013

73 Titular/es:

UNILEVER NV (100.0%)

Weena 455

3013 AL Rotterdam, NL

72 Inventor/es:

ALDRED, DEBORAH, LYNNE y

BOT, ARJEN

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 417 314 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 de agua en aceite con comportamiento mejorado respecto a las salpicaduras

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a productos alimenticios en emulsión de agua en aceite, en particular productos para extender y margarinas líquidas, que muestran comportamiento mejorado respecto a las salpicaduras cuando se usan para fritura somera.

10

Antecedentes y técnica anterior

El uso de emulsiones de agua en aceite para fritura se acompaña a menudo de salpicaduras. Habitualmente se hace distinción entre salpicaduras primarias y salpicaduras secundarias. Las salpicaduras primarias ocurren cuando un producto de fritura está en fase de emulsión que contiene fase dispersa de agua. Cuando se calienta la emulsión a una temperatura por encima de 100°C el agua dispersa se evaporará con más o menos salpicaduras.

15

Con las salpicaduras secundarias se dan a entender las salpicaduras que ocurren cuando agua o un producto que contiene agua tal como la carne se introduce en una emulsión de fritura caliente.

20

La presente invención se refiere particularmente a un método para mejorar ambos comportamientos de las salpicaduras primarias y secundarias. Los comportamientos de las salpicaduras primarias y secundarias se miden determinando los valores de salpicadura SV1 y SV2 según el protocolo que se especifica en la sección de ejemplos.

25

Agentes comunes anti-salpicadura para emulsiones de agua en aceite comprenden emulgentes en sentido amplio, por ejemplo, lecitina, lecitina hidrolizada, ésteres de ácido cítrico (Citrem®) y sal de cocina. El efecto de la lecitina sola sobre las salpicaduras es pequeño. Cuando se usa lecitina en combinación con sal de cocina se pueden conseguir emulsiones de cocina con buen rendimiento que tienen valores de SV2 hasta 8. Sin embargo, la lecitina tiene el inconveniente de que se puede descomponer a temperaturas de fritura altas y provoca mal olor, alteración del color y formación de espuma. La sal de cocina (específicamente cloruro de sodio) no se recomienda desde un punto de vista nutricional, pero se tiene que añadir en una cantidad sustancial, que excede del 0,3% en peso para lograr buen comportamiento respecto a las salpicaduras.

30

Para mejorar el comportamiento respecto a las salpicaduras los documentos EP 477825 y EP 771531 describen el uso de ésteres de ácido cítrico como antioxidantes.

35

Los documentos US 3.946.122 y US 5.436.021 describen emulsiones de agua y aceite que comprenden un éster de ácido cítrico de un mono- o diglicérido de ácidos grasos.

40

El documento WO 01/84945 usa éster cítrico de un glicérido parcial de ácido graso que da como resultado valores de SV2 de al menos 4.

El documento EP 775444 describe una composición en emulsión vertible que comprende hierbas, especias, frutos secos o semillas y 1-10% en peso de sal.

45

El documento WO 03/051136 describe un aceite transparente que contiene partículas dispersas establemente que pueden tener origen vegetal.

Un contenido en sal relativamente alto es típico para la mayoría de los aceites de cocina de la técnica anterior que muestran un comportamiento mejorado respecto a las salpicaduras. Las alternativas a la lecitina y la sal de cocina disponibles actualmente están constituidas por sustancias no naturales.

50

H. Pardun, en Fette, Seifen, Anstrichmittel 79(5), 1977, págs. 195-203 describe el uso de concentrados de proteína de soja molida como agentes antisalpicaduras en margarinas. Los agentes antisalpicaduras propuestos por Pardun tienen el inconveniente de que cuando se calientan en la sartén durante la fritura somera, se pueden descomponer y dar formación de carbonizado. Además los autores de la presente han encontrado que cuando se preparan las margarinas de Pardun usando una instalación moderna de margarina, tal como Votator, los agentes antisalpicaduras ya no son eficaces.

55

60 **Pruebas y definiciones**Determinación del valor de salpicadura en una prueba de salpicadura

Se juzgó la salpicadura primaria (SV1) en condiciones normalizadas en las que se calentó una parte alícuota de un producto alimenticio en un plato de vidrio y se juzgó la cantidad de grasa que se salpicó sobre una hoja de papel que se mantuvo encima del plato después de que el contenido en agua del producto alimenticio se hubiera evaporado

65

por calentamiento.

Se juzgó la salpicadura secundaria (SV2) en condiciones normalizadas en las que se juzgó la cantidad de grasa que se salpicó sobre una hoja de papel que se mantuvo encima del plato después de la inyección de una cantidad de 10 ml de agua en el plato.

En el enjuiciamiento de ambos valores de salpicadura primaria y secundaria, se calentaron 25 g de producto alimenticio en un cuenco de vidrio de 15 cm de diámetro sobre una placa eléctrica a aproximadamente 205°C. La grasa que se salpicó por la fuerza de las gotas de agua en evaporación que se expanden se recogió sobre una hoja de papel situada 25 por encima de la sartén (prueba SV1). Posteriormente, se vertió una cantidad de 10 ml de agua en el cuenco y otra vez la grasa que se salpicó por la fuerza de las gotas de agua en evaporación que se expanden se recogió sobre una hoja de papel situada encima de la sartén (prueba SV2).

Se compararon las imágenes obtenidas con un conjunto de representaciones patrón números 0-10 en las que se registró el número de la representación que más se parecía como valor de salpicadura. 10 indica que no hay salpicadura y cero indica salpicadura muy mala. La indicación general es como sigue en la tabla 1.

Tabla 1: Tabla de puntuación para el valor de salpicadura

Puntuación	Comentarios
10	Excelente
8	Buena
6	Aceptable
4	Insatisfactoria para SV1, casi aceptable para SV2
2	Muy mala

Resultados típicos para margarinas para el hogar (80% en peso de grasa) son 8,5 para salpicadura primaria (SV1) y 4,6 para salpicadura secundaria (SV2) en las condiciones de la prueba anteriormente mencionada.

Productos de agua en aceite

La mantequilla, los productos para extender en emulsión de agua en aceite y las margarinas líquidas en emulsión de agua en aceite se pueden denominar colectivamente de aquí en adelante productos alimenticios en emulsión de agua en aceite.

Todos los porcentajes en peso (% en peso) en este documento están calculados sobre la base del peso total del producto alimenticio, salvo que se indique otra cosa.

En este documento se entiende que un producto alimenticio en emulsión de agua en aceite contiene más de 0,1% en peso, preferiblemente más de 1% en peso, más preferiblemente más de 5% en peso de fase de agua. Incluso más preferiblemente el producto alimenticio en emulsión de agua en aceite comprende 15% en peso o más y lo más preferiblemente 25% en peso o más de fase de agua.

El producto alimenticio en emulsión de agua en aceite puede comprender algunos ingredientes convencionales en la fase de aceite y en la fase de agua. El producto alimenticio en emulsión de agua en aceite puede estar en cualquier formato convencional, e incluye productos que están envasados en una envuelta, productos que son adecuados para envasar en un tubo y productos líquidos que se pueden envasar en una botella (que se puede estrujar).

En caso de que el producto alimenticio en emulsión de agua en aceite sea un producto líquido de fritura o margarina, la fase de aceite del producto alimenticio en emulsión de agua en aceite opcionalmente comprende un componente estructurante de emulsión que confiere estabilidad al producto final. El aceite de semilla de colza de erúcico alto hidrogenado es el más preferido componente estructurante de emulsión y muy conocido que mantiene las partículas de polvo y la gotitas de fase acuosa establemente dispersas. Otros componentes estructurantes de emulsión adecuados comprenden aceite de pescado hidrogenado, aceite de cacahuete hidrogenado, aceite de girasol hidrogenado y mezclas de los mismos. La cantidad de componente estructurante de emulsión conveniente está entre 0,15% en peso y 2% en peso.

Opcionalmente, el producto alimenticio en emulsión de agua en aceite comprende otros ingredientes tales como lecitina u otra sustancia emulgente, agente colorante, componentes de sabor o sal. La lecitina y la sal son agentes antisalpicadura comunes. En la presente invención son redundantes, aunque pueden estar presentes por otras razones, la lecitina por su efecto deseado de oscurecimiento y formación de espuma y la sal porque confiere sabor (preferiblemente menos de 1,5% en peso de sal, más preferiblemente menos de 1,0% en peso, incluso más preferiblemente menos de 0,5% en peso).

Preferiblemente la emulsión resultante de la presente invención está sustancialmente exenta de sal de cocina.

5 Los productos alimenticios en emulsión de agua en aceite resultantes de la invención muestran un comportamiento mejorado respecto a las salpicadura tal que su valor SV1 es al menos 8 y su valor SV2 es al menos 6, preferiblemente SV1 es al menos 9 y SV2 es al menos 8, más preferiblemente SV1 es al menos 9 y SV2 es al menos 9.

10 Los productos alimenticios pueden ser de todas las clases de productos alimenticios, por ejemplo marinados, salsas, condimentos, rebozado, productos en pulverización, productos para extender, productos líquidos de fritura somera y/o condimentos.

15 Preferiblemente, los productos alimenticios según la invención son productos para extender, margarinas (emulsiones de agua en aceite), y productos lácteos tales como la mantequilla. Por ejemplo, se pueden preparar margarinas usando un proceso Votator.

Hidrofobinas

20 Las hidrofobinas son una clase de proteínas bien definida (Wessels, 1997, Adv. Microb. Physio. 38: 1-45; Wosten, 2001, Annu Rev. Microbiol. 55: 625-646) capaces de autoensamblarse en la interfase hidrófoba/hidrófila, y que tienen una secuencia conservada:

Xn-C-X5-9-C-C-X11-39-C-X8-23-C-X5-9-C-C-X6-18-C-Xm (SEQ ID N° 1)

25 donde X representa cualquier aminoácido, y n y m representan independientemente un número entero. Típicamente, una hidrofobina tiene una longitud de hasta 125 aminoácidos. Los restos cisteína (C) en la secuencia conservada son parte de puentes disulfuro. En el contexto de la presente invención, el término hidrofobina tiene un significado más amplio de modo que incluye proteínas funcionalmente equivalentes que también presentan la característica de autoensamblaje en la interfase hidrófoba/hidrófila que da como resultado una película de proteína, tales como las
30 proteínas que comprenden la secuencia:

Xn-C-X1-50-C-X0-5-X1-100-C-X1-100-C-X1-50-C-X0-5-C-X1-50-C-Xm (SEQ ID N° 2)

35 o partes de la misma que también presentan la característica de autoensamblaje en la interfase hidrófoba/hidrófila que da como resultado una película de proteína. En conformidad con la definición de la presente invención, el autoensamblaje se puede detectar adsorbiendo la proteína en Teflón y usando Dicroísmo Circular para comprobar la presencia de una estructura secundaria (en general hélice - α) (De Vocht y col., Biophys. J. 74: 2059-68).

40 La formación de película se puede comprobar incubando una hoja de Teflón en la disolución de proteína y siguiendo al menos con tres lavados con agua o mantequilla (Wosten y col., 1994, Embo. J. 13: 5848-54). La película de proteína se puede visualizar mediante cualquier procedimiento adecuado tal como marcado con un marcador fluorescente o mediante el uso de anticuerpos fluorescentes, como está muy comprobado en la técnica. Típicamente m y n tienen valores que oscilan de 0 a 2000, pero más habitualmente, m y n en total son menores de 100 o 200. La definición de hidrofobina en el contexto de la presente invención incluye proteínas de fusión de una hidrofobina y
45 otro polipéptido así como conjugados de hidrofobina y otras moléculas tales como polisacáridos.

50 Las hidrofobinas identificadas hasta la fecha generalmente se clasifican en clase I o en clase II. Ambos tipos se han identificado en hongos como proteínas segregadas que se autoensamblan con superficies hidrófobas en películas anfipáticas. Los ensamblajes de hidrofobinas de clase I son relativamente insolubles mientras que los de hidrofobinas de clase II se disuelven en diversos disolventes.

También se han identificado proteínas similares a hidrofobinas en bacterias filamentosas, tales como Actinomycete y Steptomyces sp. (WO01/74864). Estas proteínas bacterianas, en contraste con las hidrofobinas fúngicas, solo forman hasta un puente disulfuro puesto que solo tienen dos restos cisteína. Las proteínas de este tipo son un
55 ejemplo de equivalentes funcionales a hidrofobinas que tienen las secuencias de consenso que se muestran en SEQ ID N°s. 1 y 2, y están dentro del ámbito de esta invención.

60 Se pueden obtener hidrofobinas mediante extracción desde fuentes naturales, tales como hongos filamentosos, mediante cualquier proceso adecuado. Por ejemplo, se pueden obtener hidrofobinas cultivando hongos que segregan la hidrofobina en el medio de cultivo o mediante extracción desde micelios fúngicos con etanol del 60%. Se prefiere particularmente aislar hidrofobinas desde organismos hospedadores que segregan naturalmente hidrofobinas. Hospedadores preferidos son hifomicetos (por ejemplo, Tricoderma), basidiomicetos y ascomicetos. Hospedadores particularmente preferidos son organismos de calidad alimentaria, tal como Cryphonectria parasitica que segrega una hidrofobina denominada criparina (MacCabe and Van Alfen, 1999, App. Environ. Microbiol 65:
65 5431-5435).

Como alternativa, se pueden obtener hidrofobinas mediante el uso de tecnología recombinante. Por ejemplo, se pueden modificar células hospedadoras, típicamente micro-organismos, para que expresen hidrofobinas y se pueden aislar a continuación las hidrofobinas y usarlas en conformidad con la presente invención. Las técnicas para introducir constructos de ácido nucleico que codifican hidrofobinas en células hospedadoras son muy conocidas en el sector. Se han clonado más de 34 genes que codifican hidrofobinas, desde más de 16 especies fúngicas (véanse, por ejemplo, WO 96/41882 que da la secuencia de hidrofobinas identificadas en *Agaricus bisporus*; y Wosten, 2001, Annu Rev. Microbiol. 55: 625-646). También se puede usar tecnología recombinante para modificar secuencias de hidrofobinas o para sintetizar nuevas hidrofobinas que tengan propiedades deseadas/mejoradas.

Típicamente, una célula u organismo hospedador adecuado es transformada por un constructo de ácido nucleico que codifica la hidrofobina deseada. La secuencia de nucleótidos que codifica el polipéptido se puede insertar en un vector adecuado codificando los elementos necesarios para la transcripción y traslación y de tal manera que se expresarán en las condiciones apropiadas (por ejemplo, con la orientación apropiada y marco de lectura correcto y con las secuencias correctas de orientación a la diana y expresión). Los métodos requeridos para construir estos vectores de expresión son muy conocidos para los expertos en la técnica.

Se pueden usar varios sistemas de expresión para expresar la secuencia que codifica polipéptido. Estos incluyen, pero no se limitan a ellos, bacterias, hongos (que incluyen levadura), sistemas de células de insectos, sistemas de cultivo de células de plantas, y plantas, todas transformadas con los vectores de expresión apropiados. Hospedadores preferidos son los que se consideran de calidad alimentaria, que "generalmente se consideran seguros" (GRAS).

Especies fúngicas adecuadas incluyen levaduras (pero que no se limitación a ellas) tales como las de géneros *Saccharomyces*, *Kluyveromyces*, *Pichia*, *Hansenula*, *Candida*, *Schizo saccharomyces* y silimares, y especies filamentosas (pero que no se limitan a ellas) tales como las de géneros *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Mucor*, *Neurospora*, *Fusarium* y similares.

Las secuencias que codifican las hidrofobinas son preferiblemente al menos 80% idénticas en el nivel de aminoácidos a una hidrofobina identificada en la naturaleza, más preferiblemente al menos 95% o 100% idénticas. Sin embargo, las personas expertas en la técnica pueden hacer sustituciones prudentes u otros cambios de aminoácidos que no reduzcan la actividad biológica de la hidrofobina. Para el propósito de la invención aquellas hidrofobinas que poseen este alto nivel de identidad con la hidrofobina que existe naturalmente también se incluyen dentro del término "hidrofobinas".

Las hidrofobinas se pueden purificar desde medios de cultivo o extractos celulares, por ejemplo, mediante el procedimiento descrito en el documento WO01/57076 que implica adsorber la hidrofobina presente en la disolución que contiene hidrofobina a una superficie y poner en contacto a continuación dicha superficie con un tensioactivo, tal como Tween 20, para eluir la hidrofobina desde la superficie. Véanse también Collen y col., 2002, *Biochim Biophys Acta*. 1569: 139-50; Calonje y col., 2002, *Can. J. Microbiol.* 48: 1030-4; Askolin y col., 2001, *Appl Microbiol Biotechnol.* 57: 124-30; y De Vries y col., 1999, *Eur J Biochem.* 262: 377-85.

Aceite

Según se usa en este documento el término "aceite" se usa como término genérico para lípidos y grasas indistintamente puros o que contengan compuestos en disolución. Los aceites también pueden contener partículas en suspensión.

Lípidos

Según se usa en este documento el término "lípidos" se usa como término genérico para ácidos grasos de cadena larga o alcoholes de cadena larga en los que la expresión "cadena larga" se usa como término genérico para 12 o más átomos de carbono.

Grasas

Según se usa en este documento el término "grasas" se usa como término genérico para compuestos que contienen más de 80% de triglicéridos. También pueden contener diglicéridos, monoglicéridos y ácidos grasos libres. En el lenguaje común, a las grasas líquidas se las denomina a menudo aceites, pero en este documento el término grasas también se usa como término genérico para dichas grasas líquidas. Las grasas incluyen: aceites vegetales (por ejemplo: aceite de hueso de albaricoque, aceite de cacahuete, aceite de árnica, aceite de argán, aceite de aguacate, aceite de babasú, aceite de baobab, aceite de ajenuz, aceite de semilla de zarzamora, aceite de semilla de grosella negra, aceite de arándano, aceite de borraja, aceite de caléndula, aceite de camelina, aceite de semilla de camelia, aceite de ricino, aceite de hueso de cereza, mantequilla de cacao, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de onagra, aceite de pomelo, aceite de semilla de uva, aceite de avellana, aceite de cáñamo, aceite de jojoba, aceite de semilla de limón, aceite de semilla de lima, aceite de lino, aceite de nuez de la India, aceite de macadamia, aceite de maíz, mantequilla de mango, aceite de espuma de la pradera, aceite de semilla de

melón, aceite de moringa, aceite de oliva, aceite de semilla de naranja, aceite de palma, aceite de semilla de papaya, aceite de semilla de la pasión, aceite de hueso de melocotón, aceite de ciruela, aceite de semilla de granada, aceite de semilla de amapola, aceite de semilla de calabaza, aceite de semilla de colza (o canola), aceite de semilla de frambuesa roja, aceite de salvado de arroz, aceite de escaramujo, aceite de cártamo, aceite de espin
 5 amarillo, aceite de sésamo, aceite de haba de soja, aceite de semilla de fresa, aceite de girasol, aceite de almendra dulce, aceite de nueces, aceite de germen de trigo); aceites de pescado (por ejemplo: aceite de sardina, aceite de caballa, aceite de arenque, aceite de hígado de bacalao, aceite de ostra); aceites de animales (por ejemplo: mantequilla o ácidos linoléicos conjugados); o cualquier mezcla o fracción de los mismos.

10 Aireación

El término "aireado" significa que se ha incorporado intencionadamente gas en el producto, tal como por medios mecánicos. El gas puede ser cualquier gas, pero es preferiblemente, particularmente en el contexto de productos alimenticios, un gas de calidad alimentaria, tal como aire, nitrógeno, o dióxido de carbono. La magnitud de la
 15 aireación se define técnicamente en términos de recrecimiento. En el contexto de la presente invención, recrecimiento (en porcentaje) se define en términos de volumen como:

$$\text{Recrecimiento} = ((\text{volumen del producto aireado final} - \text{volumen de la mezcla}) / \text{volumen de la mezcla}) \times 100$$

20 **Sumario de la invención**

Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un producto alimenticio en emulsión de agua en aceite que tiene un buen rendimiento respecto a las salpicaduras en la fritura somera. Otro objeto es proporcionar productos para extender o margarinas líquidas en emulsión de agua en aceite saludable, en particular que tengan poca
 25 cantidad de sal. Otro objeto adicional es proporcionar un producto alimenticio en emulsión de agua en aceite que tiene un contenido en grasa más bajo, por ejemplo alrededor de 60% en peso, o incluso inferior, manteniendo al tiempo buen rendimiento respecto a las salpicaduras. Todavía un objeto más es proporcionar productos alimenticios de este tipo que evitan la formación de carbonizado durante la fritura somera.

30 Todavía un objeto más de la invención es proporcionar un producto alimenticio en emulsión de aceite en agua que permita la formación de una espuma estable cuando se añade agua mientras se cocina, por ejemplo, para hacer una salsa, por lo tanto no solo reduciendo las salpicaduras secundarias, sino también creando un producto alimenticio único. Uno o más de estos objetos se alcanzan según la invención que proporciona un producto alimenticio de agua en aceite con un recrecimiento de menos de 15% que comprende 0,01% a 1% peso/peso de hidrofobina.

35 También preferiblemente el producto alimenticio en emulsión de agua en aceite contiene menos de 0,5% peso/peso de hidrofobina, más preferiblemente menos de 0,1% peso/peso, incluso más preferiblemente menos de 0,025% peso/peso.

40 También preferiblemente la hidrofobina es una hidrofobina de clase II, más preferiblemente HFB II.

El recrecimiento del producto alimenticio en emulsión de agua en aceite es preferiblemente menos de 10%, más preferiblemente menos de 5%.

45 **Detalles de la invención**

Los siguientes ejemplos ilustran la invención.

50 Ejemplo 1. Comportamiento en la fritura somera de margarinas y mantequilla con HFB II

Materiales y métodos

Tabla 1. Materiales usados

Ingrediente	Proveedor
Margarina líquida (80% grasa)	Unilever NV
Flora Buttery (70% grasa)	Unilever UK
Flora Light (38% grasa)	Unilever UK
Mantequilla (82% grasa)	Campina, Países Bajos
Hidrofobina (HFBII de <i>Trichoderma reesei</i>)	VTT, Finlandia

55 Se analizaron dos margarinas, una líquida y una sólida, un producto para extender bajo en grasa y mantequilla respecto a su rendimiento en la prueba de cocinado a alta temperatura.

Se incorporó a los productos hidrofobina, en disolución acuosa, para dar niveles de hidrofobina de 0,01% y 0,1%, y también se midió un nivel de 0,025% para el producto líquido. Esta incorporación se hizo equilibrando el producto sólido para extender y la mantequilla a temperatura ambiente se modo que estuvieran lo bastante blandos para permitir que se mezclara en el producto una pequeña cantidad de una disolución que contenía hidrofobina. A continuación, se volvieron a colocar las muestras en el frigorífico a 5°C para dejarlas que se endurecieran.

Para la margarina líquida, se incorporó fácilmente la disolución de hidrofobina en la matriz ya líquida, pero esto se hizo inmediatamente antes de la prueba a fin de que la hidrofobina estuviera uniformemente distribuida en toda la extensión de la muestra.

A continuación, se evaluaron estas muestras en su rendimiento respecto a las salpicaduras usando el método normalizado anteriormente descrito.

15 Resultados

Cuando se mezclaron los productos se produjo una cierta cantidad de espuma, tanto en el control como en los que contenían hidrofobina, cuando se calentó la fase de agua y se desprendió como vapor. En las muestras de control esto produjo cantidades mayores de salpicaduras. Sin embargo, cuando había hidrofobina presente la liberación de este vapor era más controlada y por tanto menos explosiva. También se observó que el ruido (chisporroteo) asociado con el proceso de fritura era más bajo en los sistemas que contenían hidrofobina en comparación con el control, lo que indicó otra vez un proceso más controlado.

Se puede ver que el rendimiento respecto a las salpicaduras (véase la tabla 2) se mejora según se aumenta el nivel de hidrofobina, pero incluso a 0,01% se observaron mejoras significativas en todas las muestras tanto en SV1 como en SV2. Por ejemplo, el control bajo en grasa tuvo un SV de 7 y un SV2 de 6, la adición de hidrofobina a 0,01% lo mejoró a SV1 de 9 y SV2 de 7, mientras que en el producto de 70% en grasa la mejora fue incluso más drástica con SV1 mejorando desde 5,5 hasta 9 y SV2 desde 5 hasta 6.

Estas mejoras en SV2 muestran que la hidrofobina no se desactiva por las altas temperaturas y todavía puede controlar activamente la liberación del agua extra que se añade como parte de la medición de SV2.

Tabla 2. Valores de salpicaduras

Muestra	SV1	SV2
Margarina líquida, control	8,5	6,5
Margarina líquida + HFB II 0,01%	10	6,5
Margarina líquida + HFB II 0,025%	10	8
Margarina líquida + HFB II 0,1%	10	7,5
Flora Buttery, control	5,5	5
Flora Buttery + 0,01% HFB II	9	6
Flora Buttery + 0,1% HFB II	10	7
Flora Light, control	7	6
Flora Light + 0,01% HFB II	9	7
Flora Light + 0,1% HFB II	10	9
Mantequilla, control	7	4
Mantequilla + 0,01% HFB II	7,5	6
Mantequilla + 0,1% HFB II	10	7,5

La acción de la hidrofobina es evidente no solo por el sonido de la fritura sino también en la formación de espuma. Todos los productos para extender forman espuma al fundirse pero cuando había hidrofobina presente las burbujas eran más grandes y se podría ver una piel que se estiraba, se rompía y se volvía a conformar durante el proceso, lo que permitía que el vapor se liberara de manera más controlada.

Estos resultados muestran que la adición de hidrofobina mejoraba el rendimiento respecto a las salpicaduras de productos tanto altos como bajos en grasa.

Ejemplo 2: Experimento de fritura somera de Blue Band Culinesse

ES 2 417 314 T3

Muestra	SV1	SV2
Culinesse	8,25	6,25
Culinesse + 0,025% HFB I	10	8,5
Culinesse + 0,25% HFB II	10	9,5
Culinesse + 1,0% HFB II	10	10

Culinesse: Blue Band Celanese, Países Bajos

Los experimentos muestran que HFB I funciona tan bien como HFB II.

REIVINDICACIONES

1. Producto alimenticio en emulsión de agua en aceite, con un recrecimiento de menos de 15%, que contiene 0,01% a 1% peso/peso de hidrofobina.
- 5 2. Producto alimenticio en emulsión de agua en aceite según la reivindicación 1, que contiene más de 0,1% peso/peso de hidrofobina.
- 10 3. Producto alimenticio en emulsión de agua en aceite según la reivindicación 1 o la 2, que contiene menos de 0,5% peso/peso de hidrofobina.
4. Producto alimenticio en emulsión de agua en aceite según cualquier reivindicación precedente, en el que la hidrofobina es una hidrofobina de clase II.
- 15 5. Producto alimenticio en emulsión de agua en aceite según la reivindicación 4, en el que la hidrofobina es HFB II.
6. Producto alimenticio en emulsión de agua en aceite según cualquier reivindicación precedente, en el que el recrecimiento es menos de 10%.