

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 119**

51 Int. Cl.:

A23L 1/0522 (2006.01)

A23L 1/0524 (2006.01)

A23L 1/212 (2006.01)

A23L 1/308 (2006.01)

A23L 1/39 (2006.01)

A23L 2/52 (2006.01)

C08L 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2007 E 07822837 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2012 EP 2086349**

54 Título: **Equivalente natural del almidón químicamente modificado**

30 Prioridad:

23.11.2006 EP 06124634

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

04.03.2013

73 Titular/es:

**CARGILL, INCORPORATED (100.0%)
15407 MCGINTY ROAD WEST
WAYZATA, MN 55391, US**

72 Inventor/es:

**DEBON, STEPHANE JULES JEROME;
VANHEMELRIJCK, JOZEF GUIDO ROZA y
KETTLITZ, BERND WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 397 119 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

Equivalente natural del almidón químicamente modificado.

Campo de la técnica

5 La actual invención se refiere a un sustituto comestible del almidón químicamente modificado. Se refiere además a un proceso para preparar dicho sustituto que comprende fibras de cítricos y almidón natural. Por último, la presente invención atañe al uso de fibras de cítricos y almidón natural como una alternativa natural al almidón químicamente modificado.

Antecedentes de la invención

10 Los fabricantes de alimentos están intentando encontrar continuamente maneras de presentar un producto alimenticio de una forma apetitosa y auténtica con un coste minimizado de la materia prima. Un área de esfuerzo particular ha sido el objetivo de producir composiciones que incluyen ingredientes completamente naturales. Particularmente, el consumidor demanda alimentos que contengan almidones que no han sido químicamente modificados pero que tengan las mismas propiedades funcionales que los almidones químicamente modificados.

15 En efecto, los almidones son a menudo modificados químicamente con diferentes reactivos para producir almidones que tengan, por ejemplo, excelente tolerancia a las variables del procesado como calor, cizalla, pH extremos y estabilidad al almacenamiento. Tales almidones químicamente modificados proporcionan *inter alia* una textura uniforme deseable y poseen estabilidad de la viscosidad a lo largo de la operación de procesado y un período de conservación normal del alimento. Por el contrario, los almidones no modificados fracasan en viscosidad, pierden capacidad de espesamiento y calidades texturales, y se comportan de forma impredecible durante el
20 almacenamiento como resultado de los esfuerzos encontrados durante el procesado del alimento. Calor, cizalla y/o un pH extremo, especialmente un pH ácido, tienden a disgregar completamente los gránulos de almidón y dispersar los polímeros de almidón dentro del alimento. En consecuencia, los almidones no modificados también llamados almidones naturales son generalmente inadecuados para usar en alimentos procesados.

25 En la técnica, se han propuesto ya diferentes soluciones para abordar este problema, por ejemplo, en los documentos EP 721.471 y EP 1.038.882 se han descrito almidones y harinas térmicamente inhibidos que son funcionalmente equivalentes a los almidones químicamente modificados (es decir, degradados).

30 Los documentos EP 830.379 y 1.159.880 se refieren a almidones no granulados pregelatinizados que son inhibidos para que tengan propiedades texturales de los almidones no granulados pregelatinizados químicamente degradados. En estas referencias, los almidones "físicamente" modificados descritos no contienen modificaciones químicas pero su estructura es modificada durante el proceso.

El documento US 5.538.751 describe una composición que contiene un almidón natural y pectina, que tiene una estabilidad al almacenamiento mejorada y retención de suavidad después de recalentar.

35 Otra solución que se ha propuesto en la técnica es reemplazar completamente almidón químicamente modificado por fibras de cítricos en emulsiones bajas en grasa. Esta solución parece que es satisfactoria, incluso si aparece alguna abrasividad, ya que la fibra cítrica es un material texturizante muy funcional pero la fibra de cítrico pasa por ser relativamente cara.

40 En consecuencia, existe todavía la necesidad de tener un ingrediente natural de bajo coste que muestre la misma funcionalidad que el almidón químicamente modificado. La presente invención satisface esta necesidad al proporcionar una composición que comprende fibra de cítrico y almidón natural, su uso como sustituto comestible de almidón químicamente modificado, y un proceso para prepararlo. En efecto, los autores de la invención han encontrado sorprendentemente que mezclar fibra de cítrico con almidón natural da como resultado un producto que tiene la tolerancia al proceso requerida en la industria alimentaria, tal como resistencia a la cizalla, así como una textura mejorada, y estabilidad en la congelación descongela.

Compendio de la invención

45 La invención actual se refiere a una composición adecuada para sustituir almidón químicamente modificado que comprende fibra de cítrico que tenga una capacidad de retención de agua desde 7 a 25 (peso/peso) y almidón natural seleccionado del grupo constituido por almidón de maíz, harina de arroz, almidón de sorgo, almidón de tapioca, harina de trigo cerosa, almidón de patata sin amilasa y mezclas de los mismos. En una realización preferida, el almidón usado es un almidón ceroso.

50 Parte también de esta invención es una composición en la que la proporción de fibra de fruta cítrica frente a almidón natural es desde aproximadamente 1:10 a aproximadamente 2:1.

La fibra de cítrico, en la presente invención, se extrae de las vesículas de cítricos, y tiene un contenido total de fibra dietética desde 60 a 85% (peso seco) y una capacidad de retención de agua desde 7 a 25 (peso/peso). La fibra dietética total consiste en 45 a 50% de fibra dietética soluble y 50 a 55% de fibra dietética insoluble.

La fibra de cítrico puede comprender hasta 12 % (peso/peso) de proteínas. Además, la fibra de cítrico se obtiene de la fruta cítrica seleccionada del grupo constituido por naranjas, tangerinas, limas, limones y pomelos. En una realización preferida la fibra de cítrico usada es fibra de pulpa de naranja.

5 La composición según la invención puede comprender además aditivos comestibles y, por ejemplo, goma xantano, goma guar, pectina, carregenina, fibra, proteína de soja y mezclas de los mismos.

La presente invención se refiere, también, a un procedimiento para preparar la composición de la presente invención en el que se prepara una mezcla de fibra de cítrico y almidón natural y después se trata mecánicamente para homogeneizar la combinación para formar una mezcla; después de que la mezcla se cocina hasta la temperatura de gelatinización del almidón bajo agitación.

10 La invención actualmente descrita es adecuada para ser usada en aplicaciones alimentarias, aplicaciones en piensos, productos farmacéuticos o cosméticos. Salsas y sopas que contienen la composición de la presente invención son las realizaciones preferidas. La cantidad de la composición según la presente invención en el producto final es preferiblemente desde aproximadamente 2 a aproximadamente 6 por ciento en peso.

Figura:

15 La Figura 1 es un ejemplo comparativo de los comportamientos de un almidón químicamente modificado (C*Tex 06209), un almidón térmicamente inhibido (Novation 2300) y una composición según la invención (fibra de cítrico y almidón natural) cuando se mide en modo rotacional.

Descripción detallada

20 La invención actual se refiere a una composición adecuada para sustituir almidón químicamente modificado que comprende fibra de cítrico con una capacidad de retención de agua desde 7 a 25 (peso/peso) y almidón natural seleccionado del grupo constituido por almidón de maíz, harina de arroz glutinoso, almidón de sorgo, almidón de tapioca, harina de trigo ceroso, almidón de patata sin amilasa y mezclas de los mismos. En una realización preferida, el almidón natural es un almidón ceroso y particularmente, harina de arroz glutinoso.

25 La fibra de cítrico, usada en la presente invención, es un valioso componente que tiene un contenido total de fibra dietética relativamente alto y una proporción equilibrada de fibra dietética soluble frente a insoluble. La dietética total se compone, preferiblemente, de 45-50 % de fibra dietética soluble y de 50-55 % de fibra dietética insoluble. La fibra insoluble (estructural) y soluble (pectina principalmente) del espectro de fibra dietética equilibrada es ventajosa en funcionalidad fisiológica frente a fibras basadas en cereales. La fibra de cítrico, particularmente la fibra de naranja, más en particular la fibra de cítrico desecada, tiene una capacidad de retención de agua extremadamente alta, dando como resultado viscosidades comparadas con otras fibras de cítricos tal como fibra de naranja Vitacel® (disponible de Rettenmaier). En una realización preferida, la fibra de cítrico desecada tiene un contenido dietético total desde aproximadamente 60 a aproximadamente 85% en peso (basado en sustancia seca) y una capacidad de retención de agua de 7 a aproximadamente 25 (peso/peso). Preferiblemente, el contenido total de fibra dietética es al menos de 70 % en peso y la capacidad de retención de agua es al menos de aproximadamente 8 (peso/peso) más preferiblemente al menos aproximadamente 12, lo más preferiblemente de 19 a 25. El contenido de proteína de la fibra de cítrico desecada es de hasta 12, preferiblemente de 8 a 12 % en peso.

La fibra de cítrico es extraída de las vesículas de cítricos de una amplia variedad de frutas cítricas, cuyos ejemplos no limitantes incluyen naranjas, tangerinas, limas, limones y pomelos.

40 Las vesículas de cítricos se refieren al material celulósico contenido en la parte interna de la fruta cítrica que contiene zumo. Las vesículas de cítricos se denominan también a veces pulpa en trozos gruesos, cuerpos flotantes, células cítricas, pulpa flotante, o pulpa. Por el contrario, la harina de cítrico obtenida de la cáscara del cítrico se caracteriza por un gusto y olor a cáscara de naranja, y un color naranja oscuro, que limita gravemente los usos del producto. Las ventajas adicionales de la fibra de cítrico frente a harina de cítrico son un mayor contenido total de fibra dietética (por ejemplo, aproximadamente 72 % en peso frente a 58 % en peso); un menor contenido en carbohidratos (por ejemplo, aproximadamente 5 % en peso frente a 15 % en peso); y un mayor retención de agua (por ejemplo, mayor que aproximadamente 8,5 gramos de agua por gramo de fibra frente a 5,5 g/g).

45 La proporción de fibra dietética soluble frente a insoluble es un factor importante en la funcionalidad de la fibra cítrica. Otras importantes consideraciones incluyen el grado de molienda (granulometría) y las condiciones de secado (proceso de secado). Generalmente, un elevado grado de molienda (es decir, una granulometría de la fibra más fina) da como resultado más suavidad de la fibra en la solución, así como una reducida capacidad de absorción de agua y una reducida capacidad de retención de aceite comparado con las fibras gruesas. Preferiblemente, la fibra de fruta cítrica desecada se obtiene según el procedimiento descrito en la solicitud de patente en trámite WO 2006/033697. En una realización preferida, la fibra cítrica es fibra de naranja que tiene una capacidad de retención de agua desde 12 a 25, preferiblemente desde 19 a 25. Dicha fibra de naranja tiene preferiblemente una capacidad de retención de aceite desde 2 a 10, preferiblemente de 4 a 10, más preferiblemente de 5 a 9.

Sin estar limitado por ninguna teoría, se cree que, según la presente invención, cuando se incluye fibra cítrica en la

- 5 presente combinación inventiva y después se procesa adicionalmente está actuando como un agente protector del almidón. En efecto, se incrementa la resistencia de dicho almidón, particularmente cuando se trata con fuerzas de cizalla. Se cree que esta mayor resistencia se debe a la inhibición del hinchamiento de los gránulos de almidón permitido por la fibra cítrica. Según la presente invención, cuanto más fibra retiene agua y aceite más almidón será protegido por dicha fibra.
- Una versión preferida de la invención involucra una fibra de naranja que tiene una capacidad de retención de agua de 19 a 25, una capacidad de retención de aceite de 5 a 9 en combinación con harina de arroz glutinoso.
- 10 También parte de esta invención es una composición en la que la relación en peso de la fibra de fruta cítrica frente a almidón natural es desde aproximadamente 1:10 a aproximadamente 2:1, preferiblemente desde 1:7 a 1:1, más preferiblemente desde 1,5 a 1:3,6 y lo más preferiblemente desde 1:5 a 1:2.
- 15 Dicha composición puede comprender además aditivos comestibles. Estos aditivos comestibles son seleccionados del grupo constituido por carbohidratos, gomas, proteínas, péptidos, aminoácidos, pectinas, antioxidantes, elementos traza, electrolitos, endulzantes intensos, ácidos comestibles, sabores, beta-glucanos de cebada, colorantes, preservantes y mezclas de los mismos. Los carbohidratos son seleccionados del grupo constituido por monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos, dextrinas, fibras, hidrolasas de almidón, polioles y mezclas de los mismos. Los monosacáridos incluyen tetrosas, pentosas, hexosas y cetohexosas.
- Los disacáridos típicos incluyen sacarosa, maltosa, trehalulosa, melibiosa, kojibiosa, soforosa, laminarribiosa, isomaltosa, gentiobiosa, celobiosa, manobiosa, lactosa, leucrosa, maltulosa, turanosa y similares.
- 20 Los hidrolizados de almidón se fabrican por hidrólisis controlada, ácida o enzimática, del almidón y pueden subdividirse en dos categorías específicas, maltodextrinas y jarabes de glucosa y se caracterizan por el índice DE (equivalente de dextrosa). De hecho, el índice DE es una medida del porcentaje de reducción de azúcares presentes en el jarabe y se calcula como dextrosa sobre base de peso seco. Las maltodextrinas tiene un índice DE (equivalente de dextrosa) de hasta 20 mientras los jarabes de glucosa tienen un índice DE mayor que 20.
- 25 Las dextrinas se preparan de acuerdo con el método de dextrinización. La dextrinización es un tratamiento con calor del almidón seco en presencia o ausencia de ácido.
- Las fibras bajas en calorías pueden ser polidextrosa, arabinogalactano, quitosano, quitina, xantano, pectina, materiales celulósicos, konjac, goma arábiga, fibra de soja, inulina, guar hidrolizado, goma guar, beta-glucano, carragenina, goma de semilla de algarrobo, alginato y poli(alginato de glicol).
- 30 Entre los principales electrolitos fisiológicos están el sodio, potasio, cloruro, calcio, y magnesio. Pueden incluirse elementos traza adicionales como cromo, cobre, selenio, hierro, manganeso, molibdeno, zinc y mezclas de los mismos.
- Los ácidos comestibles pueden ser seleccionados de ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido málico, ácido succínico, ácido adípico, ácido glucónico, ácido tartárico, ácido fumárico y mezclas de los mismos.
- 35 Un endulzante intenso, que puede usarse como endulzante no nutritivo puede ser seleccionado del grupo constituido por aspartamo, sales de acesulfamo como acesulfamo-K, sacarinas (por ejemplo, las sales sódica y cálcica), ciclamatos (por ejemplo, las sales sódica y cálcica), sucralosa, alitamo, neotamo, esteviosidas, glicirrizina, neohesperidina, dihidrochalcona, monatina, monelina, taumatina, brazzeína y mezclas de los mismos.
- Los sabores se seleccionan de sabores de fruta, sabores de plantas medicinales y mezclas de los mismos. Los sabores preferidos son sabor a cola, sabor a uva, sabor a cerezas, sabor a manzana y sabores de cítricos como sabor a naranja, sabor a limón, sabor a lima, a ponche de frutas y mezclas de los mismos. La cantidad de sabor depende del sabor o sabores seleccionados, de la impresión de sabor deseada y de la forma de sabor usado.
- 40 Si se desea, también pueden añadirse agentes colorantes. Cualquier agente colorante aprobado para uso alimentario puede ser utilizado en la actual invención.
- Si se desea, pueden añadirse preservantes como sorbato potásico y benzoato sódico.
- 45 En una realización preferida, el aditivo comestible añadido se selecciona del grupo constituido por goma xantano, goma guar, pectina, carragenina, fibra, proteína de soja y mezclas de los mismos. En otra realización, el aditivo comestible preferido es goma xantano.
- La presente invención abarca también un procedimiento para preparar una composición que comprende fibra de cítrico que tiene una capacidad de retención de agua de 7 a 25 (peso/peso) y almidón natural seleccionado del grupo constituido por almidón de maíz, harina de arroz, almidón de sorgo, almidón de tapioca y mezclas de los mismos.
- 50 Dicho proceso comprende las etapas de:

- a) Mezclar fibras de fruta cítrica y almidón natural, en donde la fibra de fruta cítrica es fibra extraída de las vesículas del cítrico, y tiene un contenido total de fibra dietética de 60 a 85 % en peso, consistiendo la fibra dietética total en 45 a 50 % de fibra dietética soluble y 50 a 55 % de fibra dietética insoluble,
- b) Tratar mecánicamente la mezcla de la etapa a) para obtener una mezcla homogénea,
- 5 c) Cocer la mezcla con suave agitación hasta la temperatura de gelatinización del almidón.

Para formar la mezcla de la etapa a), puede usarse cualquier método de homogeneización ya que el grado de hidratación de la fibra de fruta cítrica no es muy crítico.

10 El tratamiento mecánico adecuado para la etapa b) es el tratamiento con mezcladores de gran cizalla, homogeneización con válvula de alta presión, microfluidización, ultrasonido de alta energía y similares. Al aplicar una alta fuerza de cizallamiento, como por ejemplo un homogeneizador con válvula de alta presión, pueden obtenerse partículas de fibra menos densa y espesamiento incrementado.

La mezcla de la etapa b) se cocina después para hinchar los gránulos de almidón. Esto dará como resultado el medio viscoso; una suave agitación se usa para homogeneizar la mezcla, debe evitarse un fuerte tratamiento mecánico para no disgregar los gránulos de almidón.

15 La temperatura de gelatinización depende del tipo de almidón usado; esto debería determinarse por una persona experta; sin embargo, la gelatinización de algún tipo de almidón natural puede encontrarse en la documentación y, por ejemplo, en el libro de David J. Thomas y Williams A. Atwell, Starches, Eagan Press Handbook Series, American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota (1999), páginas 25-30.

Las temperaturas citadas son las siguientes:

Fuente de almidón	Temperatura de gelatinización (°C)
Trigo	52-85
tapioca	52-65
Maíz ceroso	63-72

20 La temperatura de gelatinización se da en intervalos ya que depende del contenido de humedad y del contenido de sal del medio.

25 La invención actual se refiere al uso de la composición actualmente descrita en aplicaciones alimentarias, aplicaciones de piensos, productos farmacéuticos o cosméticos. Las aplicaciones alimentarias pueden incluir bebidas, productos lácteos, helados, sorbetes y postres. Dichas bebidas incluyen concentrados, geles, bebidas energéticas y bebidas carbonatadas, bebidas no carbonatadas y jarabes. La bebida puede ser cualquier jarabe medicinal o cualquier solución bebible incluido té helado, y zumos de frutas, zumos de base vegetal, limonadas, y refrescos, bebidas basadas en frutos secos, bebidas basadas en cacao, productos lácteos como leche, suero, yogures, suero de mantequilla y bebidas basadas en ellos. El concentrado de bebidas se refiere a un concentrado que está en forma líquida. El concentrado líquido puede estar en la forma de un líquido siruposo relativamente espeso. La aplicación preferida son sopas, aderezo, productos de panadería, sustancias para extender bajas en grasas y salsas. Las aplicaciones más preferidas son salsas de bechamel y salsas de tomate.

35 La combinación de la presente invención es también adecuada para que se incluya en productos calientes instantáneos como las sopas; en este caso, la persona experta debe enfrentarse a otro tipo de almidones. En efecto, si la mezcla no ha sido cocida antes de ser incluida en el producto instantáneo, el consumidor tendrá que enfrentarse a problemas texturales como el carácter arenoso. Así, para superar esto, debe usarse almidón pregelatinizado, por ejemplo, almidón cocido por rociado. Otra posibilidad es combinar la fibra cítrica con almidón térmicamente inhibido en la aplicación para ser sometido a condiciones extremas (por ejemplo, pH alrededor de 3,5 y temperatura por encima de 95 °C) o para aplicación que requiere viscosidad extremadamente alta.

40 En una realización preferida, la combinación según la presente invención está presente en el producto final en una cantidad desde aproximadamente 1,5 a aproximadamente 7 % en peso de la composición, preferiblemente desde 2 a 6 % en peso, y más preferiblemente desde 3 a 5 % en peso.

La invención actual tiene las siguientes ventajas:

- 1) La composición, que comprende fibra de fruta cítrica y almidón natural, tiene un alto valor nutricional, es estable durante el proceso y permite un etiquetado alimentario positivo.
- 45 2) Usar almidón natural, que es un ingrediente muy barato, permite fabricar un agente texturizante de bajo

coste, muy eficiente y natural.

- 3) Esta composición es también útil para productos que requieren almacenamiento en frío ya que el efecto protector de la fibra cítrica ayuda a la estabilización del almidón incluso a baja temperatura.

5 La invención se define además en referencia a los siguientes ejemplos que describen detalladamente la preparación de la composición de la presente invención. La invención descrita y reivindicada en el presente documento no tendrá limitado su alcance a las realizaciones específicas descritas aquí, ya que estas realizaciones sólo pretenden ser ilustrativas de los diversos aspectos de la invención.

Ejemplo

Ejemplo 1: Análisis de la capacidad de retención de agua y aceite

10 La capacidad de retención de agua (medida según el Protocolo I) y de retención de aceite (medida según el Protocolo II) de fibra de pulpa de naranja (OPF) obtenida se midió mediante el procedimiento descrito en WO 2006/033697. Los resultados fueron los siguientes:

MUESTRAS	CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA g de agua / g de producto	CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE ACEITE g de agua / g de producto
40 µm de OPF	19	5
75 µm de OPF	19	5
250 µm de OPF	24	9,5

15 Como es evidente, la granulometría tiene influencia tanto en la capacidad de retención de agua como en la capacidad de retención de aceite de los productos. Este experimento muestra que dependiendo del resultado que ha de lograrse, la persona experta puede tener que controlar la granulometría para llevar más o menos efecto protector al almidón.

Ejemplo 2: Resistencia de la invención a los parámetros del proceso (tratamiento de cizalla)

20 Se formó una composición de fibra de pulpa de naranja y almidón de maíz ceroso en un lado y fibra de pulpa de naranja (OPF) y almidón de maíz en el otro lado y se sometió al tratamiento de cizalla. El tratamiento de cizalla aplicado fue de 13.500 rpm con un mezclador Silverson durante 1,5 minutos.

Todas las medidas de viscosidad se han realizado usando un Brookfield con un eje cilíndrico (62) a 10 rpm durante 20 segundos.

Los resultados son evidentes en la siguiente tabla:

Material	Antes del tratamiento (mPA·s)	Después del tratamiento (mPA·s)
Almidón de maíz (2,5 %) + OPF (4 %)	116.000	105.000
Almidón de maíz (4 %) + OPF (2,5 %)	76.300	69.200
Almidón de maíz ceroso (2,5 %) + OPF (4 %)	78.100	73.200
Almidón de maíz ceroso (4 %) + OPF (2,5 %)	55.300	51.200

25 Como es evidente, la combinación de la invención es resistente a la cizalla ya que sus valores antes y después del tratamiento son casi los mismos.

Ejemplo 3: Preparación de una salsa

Se prepararon tres salsas con la siguiente receta:

Ingredientes	Peso (g)	Composición (% en peso tal cual)
Aceite de girasol	75	10,0
Leche en polvo desnatada	30	4,0
Yema de huevo en polvo	11	1,5
Espesantes *	22,5	3,0
Sal	3	0,4
Agua desmineralizada	608	81,1
TOTAL	750	100,0

* Los espesantes ensayados fueron:

- la composición según la invención: harina de arroz glutinoso y fibra de pulpa de Naranja (proporción 3:1)
- un almidón térmicamente inhibido: NOVATION 2300
- un almidón químicamente modificado: C*Tex 06209

La reología de los diferentes salsas se midió a 60 °C (rotación = figura 1).

5 Como es evidente de la figura 1, la combinación según la invención es tan buena como el almidón térmicamente inhibido que es usada para reemplazar el almidón químicamente modificado. Otra prueba se ha realizado con 3 % almidón natural y 1 % fibra de pulpa de naranja. En este caso, el sustituto natural puede incluso competir con almidón químicamente modificado per se.

Ejemplo 4: Análisis descriptivo textural y sensorial de las salsas después de almacenamiento en frío (5 °C)

Análisis descriptivo textural y sensorial de las salsas después de almacenamiento en frío (5 °C).

10 No fue posible medir la sinéresis de C*Tex 06209, Novation 2300 y harina de arroz glutinoso/fibra de pulpa de naranja ya que todas estaban por debajo del límite de detección.

Por ello, se usó la observación visual, el resultado puede encontrarse en la siguiente tabla:

	Sinéresis de agua	Sinéresis de grasa	Aspecto de la fibra	Evaluación global (escala -1 a +1)
Buena valoración Harina de arroz glutinoso/fibra de pulpa de naranja	Sin sinéresis	Sin sinéresis	Corta, cremosa	0,7
Valoración media C*Tex 06209	Sin sinéresis	Poca	Corta, granulosa	0,3
Mala valoración Novation 2300	Sin sinéresis	Glóbulo de grasa en la superficie	Larga	-0,3

Cuando las salsas se fabrican uno de los objetivos es obtener un producto que sea corto, con una cremosa sensación en la boca, y no estar sometido a sinéresis en aspecto y estabilidad de su período de conservación.

Como es evidente de la tabla anterior, el único producto en el ejemplo comparativo que tiene las características requeridas era la salsa que contenía la combinación inventiva.

Protocolo I

Capacidad de retención de agua

- 5 Se trituraron 3 muestras a diferente granulometría (40 μm , 75 μm y 250 μm) y después se pesaron con una balanza de precisión Sartorius CP 3245. Cada muestra se preparó por duplicado y se hizo la media para dar el resultado final.

El procedimiento fue el siguiente:

- En un tubo de centrifuga de 50 ml, se pesaron (W1) 0,5 g de la fibra (polvo seco),
- 10 - se añadieron 40 g de agua milli-Q. El peso del agua se anotó (W2),
- El tubo se cerró y se agitó durante 1 min manualmente,
- El tubo se sometió después a una centrifugación durante 5 min a 2.000 rpm con la centrifuga Labofuge 440 de Heraeus,
- El sobrenadante se decantó y se pesó (W3).

- 15 La capacidad de retención de agua (WBC) se expresó como g de agua/g de muestra:

$$\text{WBC} = (\text{W2} - \text{W3}) / \text{W1}$$

Protocolo ii

Capacidad de retención de aceite

- 20 La retención de aceite (OLB) de un producto se determinó centrifugando una dispersión en polvo al 5 % y pesando el precipitado.

Se prepararon 2 (independientes) dispersiones de producto dispersando 2,5 g de polvo (W1) en 50 g (W2) de aceite de soja (calidad estándar) en un vaso de precipitados de 300 ml.

Las muestras se agitaron durante 10 minutos a aproximadamente 500 rpm hasta que el producto se había dispersado completamente.

- 25 Las muestras se dejaron después 30 minutos hasta que las muestras se adaptaron a la hidrofobicidad.

Las dispersiones se agitaron y para cada muestra se rellenó un tubo de centrifuga con aproximadamente 45 g de dispersión de producto en aceite. El peso del tubo se anotó como W3 y el peso total después de rellenar el tubo de centrifuga con la dispersión era W4.

- 30 Los tubos se centrifugaron durante 5 min a 3.800 con centrifuga SWS-3 Sorvall Automatic. Los sobrenadantes se decantaron entonces y los tubos de centrifuga que contenían el precipitado se volvieron a pesar (W5).

La capacidad de retención de aceite se expresó como g de aceite/g de muestra:

$$\text{OLB} = \text{Wco} / \text{Wcp}$$

$$\% \text{ de producto en la mezcla oleosa de partida} \quad \text{Wp} = \text{W1} \times 100 / (\text{W1} + \text{W2})$$

$$\% \text{ de aceite en la mezcla oleosa de partida} \quad \text{Wo} = \text{W2} \times 100 / (\text{W1} + \text{W2})$$

- 35 Peso de producto $\text{Wcp} = (\text{Wp}/100) \times (\text{W4} - \text{W3})$

$$\text{Retención de aceite} \quad \text{Wco} = \text{W5} - \text{W3} - \text{Wcp}$$

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Una composición adecuada para sustituir almidón químicamente modificado que comprende fibra de fruta cítrica y almidón natural seleccionado del grupo constituido por almidón de maíz, harina de arroz, almidón de sorgo, almidón de tapioca, harina de trigo cerosa, almidón de patata sin amilasa y mezclas de los mismos, caracterizado porque la fibra de fruta cítrica es fibra extraída de las vesículas del cítrico que tiene una capacidad de retención de agua de 7 a 25 gramos de agua por gramo de fibra y un contenido total de fibra dietética de 60 a 85 % en peso, consistiendo la fibra total dietética en 45 a 50 % de fibra dietética soluble y en 50 a 55 % de fibra dietética insoluble.
2. Una composición según la reivindicación 1, caracterizada porque la proporción en peso de fibra de fruta cítrica frente a almidón natural está entre 1:5 y 1:1.
- 10 3. Una composición según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada porque la fibra de fruta cítrica se obtiene de fruta cítrica seleccionada del grupo constituido por naranjas, tangerinas, limas, limones y pomelos.
4. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la fibra de fruta cítrica comprende desde 8 a 12 % (peso/peso) de proteínas.
- 15 5. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el almidón natural es un almidón ceroso.
6. Una composición según la reivindicación 5, caracterizada porque el almidón natural es harina de arroz glutinoso.
7. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque comprende además aditivos comestibles.
- 20 8. Una composición según la reivindicación 7, caracterizada porque el aditivo comestible adicional se selecciona de goma xantano, goma guar, pectina, carragenina, fibra, proteína de soja y mezclas de las mismas.
9. Una composición según la reivindicación 8, caracterizada porque el aditivo comestible adicional es goma xantano.
10. Un procedimiento para preparar la composición según la reivindicación 1, que comprende las etapas de:
 - 25 a) mezclar fibra de fruta cítrica y almidón natural, en la que la fibra de la fruta cítrica es fibra extraída de vesículas de cítrico que tiene una capacidad de retención de agua de 7 a 25 gramos de agua por gramo de fibra y un contenido total de fibra dietética de 60 a 85 % en peso, consistiendo la fibra total dietética en 45 a 50 % de fibra dietética soluble y 50 a 55 % de fibra dietética insoluble y en donde el almidón natural se selecciona del grupo constituido por almidón de maíz, harina de arroz, almidón de sorgo, almidón de tapioca, harina de trigo ceroso, almidón de patata sin amilasa y mezclas de los mismos;
 - 30 b) tratar mecánicamente la mezcla de la etapa a) para obtener una mezcla homogénea; y
 - c) cocer la mezcla con una suave agitación hasta la temperatura de gelatinización del almidón.
11. Uso de fibra de fruta cítrica para incrementar la resistencia de almidón natural frente a las condiciones de procesado tal como el tratamiento de cizalla, en el que la fibra de fruta cítrica es fibra extraída de las vesículas de cítrico que tiene una capacidad de retención de agua de 7 a 25 gramos de agua por gramo de fibra y un contenido total de fibra dietética de 60 a 85 % en peso, consistiendo la fibra total dietética en 45 a 50 % de fibra dietética soluble y 50 a 55 % de fibra dietética insoluble.
- 35 12. Uso de la composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en aplicaciones alimentarias, aplicaciones de piensos, productos farmacéuticos o cosméticos.
13. Bebidas que comprenden la composición según las reivindicaciones 1 a 9.
- 40 14. Salsa que comprende la composición según las reivindicaciones 1 a 9.

FIG. 1

