



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 350 450**

51 Int. Cl.:
A23G 9/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04790963 .5**

96 Fecha de presentación : **27.10.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1691624**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.08.2006**

54 Título: **Dulce helado aireado.**

30 Prioridad: **14.11.2003 EP 03257212**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.01.2011

73 Titular/es: **UNILEVER plc.**
Unilever House 100 Victoria Embankment
London EC4Y 0DY, GB
UNILEVER N.V.

72 Inventor/es: **Malone, Mark Emmett y**
Judge, David John

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 350 450 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

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a un dulce helado aireado. Más específicamente, la invención se refiere a un producto de helado que es suave y extensible a -18°C .

Antecedentes de la invención

10 La publicación de solicitud de patente US 2001/0031304 A (y su equivalente GB 2 357 954) divulga un dulce helado aireado que exhibe un carácter extensible similar al mostrado por un helado de tipo artesanal turco conocido como Maras. El helado Maras comprende salep, que es un extracto de las raíces de las orquídeas y se cree que es el salep el que contribuye a la cualidad extensible del helado Maras.

15 En el documento US 2001/0031304 A, el dulce helado aireado no comprende salep ni ningún otro producto de las orquídeas. Preferentemente, el dulce comprende un polisacárido, tal como goma xantana, goma guar o carboximetil celulosa de sodio (CMC). Además, el dulce comprende preferentemente una o más proteínas seleccionadas de entre proteína de leche, soja o suero. La aireación del dulce está en el intervalo de 15-18%.

20 Los presentes inventores han observado que cuando el dulce helado aireado divulgado en el documento US 2001/0031304 A es retirado de un congelador doméstico a -18°C , no es evidente para el consumidor que el dulce tenga una cualidad extensible ya que es demasiado duro. El carácter extensible del dulce solo se hace evidente al ablandar el producto calentándolo a -12°C .

25 Un problema adicional con el dulce divulgado en el documento US 2001/0031304 A es que la extensibilidad se reduce generalmente conforme la aireación se incrementa más allá del 30%.

30 El documento US 2003/0134024 divulga un dulce helado aireado que tiene una aireación superior al 80% e inferior al 250%, y que contiene menos del 0,05% p/p de glicerol, depresores del punto de congelación en una cantidad de entre el 25% y el 37% p/p, y entre el 2 y el 12% de grasa, en el que los depresores del punto de congelación tienen un peso molecular promedio en número $\langle M \rangle_n$ inferior a 300, que tiene una estructura blanda cuando es consumido a -18°C .

35 El documento US 3.949.102 divulga un postre congelado que tiene buena textura y cualidad alimenticia, realizado mediante mezclado y, a continuación, mediante congelación,

desde aproximadamente el 7% a aproximadamente el 18% de sólidos de proteínas y desde aproximadamente el 10% a aproximadamente el 40% de sacáridos, con desde aproximadamente el 5% a aproximadamente el 25% de aceite o grasa triglicérida, de aproximadamente el 0,2% a aproximadamente el 2% de un emulsificante primario que es un poliglicerol éster o un sorbitán éster, de aproximadamente el 0,5% a aproximadamente el 15% en peso del emulsificante primario de un emulsificante secundario que es un tensoactivo aniónico comestible, y con desde aproximadamente el 45% a aproximadamente el 65% de agua.

El documento EP 147.483 (y su equivalente US 4.434.186) divulga un procedimiento de preparación de un producto alimenticio helado aireado estable en el que agua, grasa, proteína, emulsificante y estabilizante son mezclados conjuntamente para formar una mezcla que es homogenizada para formar una emulsión aceite-en-agua y es batida subsiguientemente bajo condiciones de congelación.

El documento US 2003/0003215 divulga una composición de postre helado blando, estable que tiene de aproximadamente el 15 a aproximadamente el 35 por ciento en peso de una composición edulcorante que comprende de aproximadamente el 30 a aproximadamente el 90 por ciento en peso de sacarosa y de aproximadamente el 10 a aproximadamente el 70 por ciento en peso de maltosa, con una relación de sacarosa a maltosa (sacarosa:maltosa) superior a 0,5:1.

20

Ensayos y definiciones

El peso molecular promedio en número (M_n) es un peso molecular promediado ponderado por número, definido por la ecuación siguiente:

25

$$M_n = \frac{\sum w_i}{\sum (w_i/M_i)} = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i}$$

en la que w_i es la masa de la especie i , M_i es la masa molar de la especie i y N_i es el número de moles de la especie i de masa molar M_i . El promedio del peso molecular promedio en número es el número de pesos moleculares promedio en número de una mezcla de dos o más, en este caso, depresores del punto de congelación.

35

La aireación se define mediante la ecuación siguiente:

$$\text{Aireación} = \frac{(\text{volumen de helado}) - (\text{volumen de premezcla a temperatura ambiente})}{(\text{volumen de premezcla a temperatura ambiente})} \times 100$$

5 Los depresores del punto congelación, tal como se definen en la presente invención, consisten en: monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos que contienen de tres a diez unidades monosacáridas unidas en enlace glicosídico; siropes de maíz con un equivalente de dextrosa (DE) superior a 20, preferentemente > 40 y, más preferentemente > 60; glicerol, eritritol, arabitol, xilitol, sorbitol, manitol, lactitol, malitol o cualquier combinación de los mismos.

10 Los monosacáridos y disacáridos incluyen sacarosa, arabinosa, ribosa, xilosa, dextrosa, galactosa, manosa, fructosa, lactosa, maltosa, rafinosa y estaquiosa.

Los siropes de maíz son mezclas de azúcares multi-componentes complejos y el equivalente de dextrosa es un medio industrial común de clasificación. Debido a que son mezclas complejas, su peso molecular promedio en número (M_n) puede calcularse a partir de la ecuación siguiente (Journal of Food Engineering, 33 (1997) 221-226),

$$DE = 100 / M_n / 180,16$$

20 Dulce extensible se refiere a un dulce helado aireado con una extensibilidad de al menos el 30%. En general, a una extensibilidad inferior al 30%, el consumidor no percibe el dulce como extensible.

Medición de extensibilidad

25 En los ejemplos siguientes, la extensibilidad fue medida usando el procedimiento siguiente, que se ilustra con referencia a las figuras, en las que:

La Figura 1 muestra una cortadora usada para estampar una pieza de ensayo;

30 La Figura 2 muestra una mordaza para piezas de ensayo;

La Figura 3 muestra la disposición de dos mordazas con una galga de metal; y

La Figura 4 muestra una pieza de ensayo rota en el hombro.

Un bloque de 500 ml de helado, de dimensiones 92 mm x 38 mm x 140 mm fue retirado de un almacén frío a -25°C y se dejó ablandar a 25°C. El bloque fue cortado en tiras de 10 mm

de ancho usando un cuchillo con dientes de sierra y siguiendo las líneas directrices predibujadas sobre el bloque. Así, de un bloque se cortaron 14 tiras que tenían dimensiones de 92 mm x 38 mm x 10 mm.

5 Las tiras fueron colocadas en una superficie plana, dura, portable, cubierta con papel de silicio, por ejemplo, una tabla de cortar de plástico duro. A continuación, una pieza de ensayo conformada fue estampada a partir de cada una de las tiras usando una cortadora que se muestra en la Figura 1. La cortadora tiene una longitud total de 80 mm y una anchura en su punto más ancho, contiguo a los extremos, de 23 mm. Una zona recortada (11) está definida sustancialmente simétrica aproximadamente en el punto medio de la longitud de la cortadora. 10 La zona recortada tiene una anchura de 10 mm y una longitud de 60 mm.

La cortadora fue calentada en agua caliente a 50-60°C y al menos 6 piezas de ensayo fueron estampadas a partir de las tiras indicadas anteriormente. A continuación, las piezas de ensayo fueron devueltas a un almacén frío a -25°C sobre el papel de silicio y la tabla durante un mínimo de 90 minutos. Debido a que las piezas de ensayo no deberían mantenerse a 25°C 15 durante más de 13 minutos, el tiempo de cortado y estampado no excedió los 8 minutos.

A continuación, las piezas de ensayo fueron retiradas del almacén frío a -25°C y fueron colocadas en las mordazas de ensayo. El diseño de las mordazas de ensayo se muestra en la Figura 2 y comprende 2 placas (21) de Perspex™ unidas entre sí con una abrazadera con forma de C (22) y una clavija (23) de acero inoxidable, comprendiendo la abrazadera con forma 20 de C (22) un tornillo M4 (24). Montada sobre las caras opuestas de cada placa (21) de Perspex™ hay un almohadilla (25) de goma, cada una de las cuales tiene una superficie alveolada. La distancia desde el extremo distal de la almohadilla de goma a la abrazadera con forma de C (22) es de 25 mm y el espacio entre las almohadillas (25) de goma es de 23 mm. La anchura de cada almohadilla (25) de goma es de 18 mm. Las almohadillas (25) de goma 25 comprenden material de cinta transportadora Foulds modelo V100 de poliéster de dos capas con una superficie superior de cloruro de polivinilo. Las almohadillas (25) de goma están fijadas a las placas (21) de Perspex™ con adhesivo, por lo cual la superficie alveolada de cada almohadilla (25) de goma está libre para agarrar las piezas de ensayo.

Una mordaza (33) de ensayo fue colocada en cada extremo de la pieza (32) de ensayo, 30 tal como se muestra en la Figura 3. Las almohadillas (25) de goma se cerraron hasta un hueco no menor de 8 mm. Se usó una galga (31) de metal para asegurar que el par de mordazas estaban correctamente situadas, asegurando que la distancia entre las dos mordazas era de 60 mm.

En la Figura 3, la galga (31) de metal se muestra fijada a un par de mordazas (33) de 35 ensayo que sujetan una pieza (32) de ensayo. La galga (31) de metal tiene una longitud total

de 136 mm y fija la distancia entre los tornillos de cada abrazadera con forma de C a 120 mm. La pieza de ensayo, las mordazas de ensayo y la galga de metal fueron colocadas, a continuación, en un congelador portable ajustado a -18°C durante 10-120 minutos.

5 El ensayo fue realizado en una máquina de ensayo mecánico Instron 4501, con una celda de carga de 10 N. El ensayo fue conducido dentro de una cabina de control de temperatura fijada a -18°C . Tras fijar la pieza de ensayo a la máquina de ensayo mecánico mediante las mordazas de ensayo, la galga de metal fue retirada y la pieza de ensayo se dejó equilibrar a -18°C durante 2 minutos antes de realizar el ensayo.

10 El ensayo se realizó rompiendo la pieza de ensayo con las mordazas alejándose, una de la otra, a una velocidad relativa de 50 mm por minuto. La fuerza (F) requerida para tirar de la pieza de ensayo y el desplazamiento (ΔL) de las mordazas de ensayo fueron registrados continuamente durante el ensayo. Cualquier ensayo en el que la pieza se resbaló dentro de cualquiera de las mordazas o se rompió en el hombro (41) de la pieza de ensayo, tal como se muestra en la Figura 4, fue rechazado. El ensayo se completó cuando la pieza de ensayo se rompió. Se requirió un mínimo de 6 ensayos válidos para proporcionar una medida de la extensibilidad para un helado de ensayo.

El desplazamiento de las mordazas de ensayo al cual la fuerza cae a cero después de pasar a través de una carga máxima, es el punto en el cual ocurre el fallo de la pieza de ensayo.

20 Se define un porcentaje de deformación hasta el fallo E_f como el desplazamiento hasta el fallo dividido por la longitud de galga original de la pieza de ensayo (L_0) multiplicado por 100. La longitud de galga original es aquella porción de la pieza de ensayo que es de 10 mm de ancho, de esta manera, la longitud de galga original es de 60 mm. El porcentaje medio de deformación hasta el fallo de al menos 6 ensayos válidos define la extensibilidad del helado ensayado.

25

Medición de la firmeza mecánica

La firmeza mecánica se midió según el procedimiento siguiente.

30 La firmeza mecánica proporciona una indicación de la blandura. La firmeza mecánica viene determinada por la máxima tensión real (Pa) que puede obtenerse de una curva de tensión real versus deformación real (Richards, C.W. (1961) Engineering materials science. Brooks/Cole Publishing, Belmont, MA; Green, D.J. (1998) An introduction to the mechanical properties of ceramics. Cambridge University Press, Cambridge, UK).

35 La tensión real (σ_t) puede calcularse a partir de las mediciones de fuerza obtenidas del ensayo de extensibilidad y viene dada por

$$\sigma_t = F(L_0 + \Delta L) / (A_0 L_0)$$

donde A_0 es el área de la sección transversal de la longitud de galga original.

5 La deformación real (ϵ_t) viene dada por

$$\epsilon_t = \ln((L_0 + \Delta L) / L_0)$$

Determinación del perfil de textura

10

El perfil de textura fue determinado mediante un panel sensorial de 10 o más asesores entrenados.

15 La técnica empleó aspectos combinados de las metodologías SpectrumTM y Texture ProfileTM (Lawless, H.T. and Heymann, H. (1999) Sensory evaluation of food: principles and practices. Chapman & Hall, London; Meilgaard, M., Civille, G.V. and Carr, B.T. (1991) Sensory evaluation techniques – 2^a Edición. CRC Press, London). La técnica es un procedimiento descriptivo para describir las características de textura de la mayoría de productos alimenticios durante el consumo. El procedimiento de ingestión de comida, el léxico técnico y las escalas están, todos ellos, estandarizados, con un número de productos de referencia a lo largo de cada escala para permitir la calificación cuantitativa de la intensidad relativa de todos los alimentos.

20 La prueba implicó una valoración repetida tres veces. Las muestras fueron servidas en botes de plástico a -18°C y se pidió a los asesores entrenados que valoraran los atributos expuestos en la Tabla 1, a continuación, según el procedimiento fijado en la misma Tabla. Los datos fueron analizados usando ANOVA (análisis de varianza) y múltiples ensayos de comparación. El nivel de significancia aceptado era del 5% o $p < 0,05$.

25 En relación a la firmeza de los helados, los atributos más relevantes son firmeza (semi-sólido) y dureza/firmeza (sólido).

Tabla 1. Atributos sensoriales

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| Valoración | Primera manipulación | Primera manipulación |
| Atributo | Firmeza | Dureza/Firmeza |
| Sólido / semi-sólido | Semi-sólido | Sólido |
| Definición | Fuerza requerida para comprimir entre lengua y paladar | Fuerza requerida para morder a través de la muestra |
| Procedimiento de evaluación | Colocar ½ cucharilla de muestra en la boca y comprimir entre lengua y paladar | Morder a través de la muestra con los incisivos |
| Puntos de Referencia | Bajo (blando) Alto (firme) | Bajo (muy blando) Alto (muy duro) |
| Referencias | Crema batida: 2 Crema de queso: 8-9 Paté: 14 | Crema de queso: 1 Cheddar viejo duro: 7,5 Almendra: 11 Caramelo duro: 14,5 |

Breve descripción de la invención

5 La presente invención supera los problemas indicados anteriormente proporcionando un dulce helado aireado según la reivindicación 1.

10 Sin querer quedar ligado a la teoría, los presentes inventores han observado que la blandura de un dulce helado aireado que comprende depresores del punto de congelación en una cantidad total del 26-40% en peso por peso, teniendo los depresores del punto de congelación un promedio del peso molecular promedio en número inferior o igual a 320, es una función de la viscosidad de la fase matriz no congelada, así como del volumen de la fase de hielo. Debido a que la viscosidad de la fase matriz no congelada y el volumen de la fase de hielo son, en parte, una función del promedio del peso molecular promedio en número de los depresores del punto de congelación, la blandura del dulce está determinada, en parte, por el promedio del peso molecular promedio en número de los depresores del punto de congelación.

15 Cuando el promedio del peso molecular promedio en número de los depresores del punto de congelación excede en mucho el valor 320 a una cantidad total de depresores del punto de congelación del 26-40% en peso por peso, el carácter extensible del dulce se mantiene pero no es evidente para el consumidor a -18°C, porque el dulce es demasiado duro.

De esta manera, manteniendo la cantidad total de depresores del punto de congelación en el intervalo de 26-40% en peso por peso, y controlando el promedio del peso molecular promedio en número de los depresores del punto de congelación a un valor inferior o igual a 320, el dulce está suficientemente blando, cuando se retira directamente de un congelador doméstico, para que el consumidor perciba cualquier carácter extensible.

Preferentemente, los depresores totales del punto de congelación está comprendidos en el intervalo de 28-39% en peso por peso, y el promedio del peso molecular promedio en número está comprendido en el intervalo de 200 a 300. En particular, los depresores del punto de congelación están comprendidos en el intervalo 29-36% en peso por peso, y el promedio del peso molecular promedio en número está comprendido en el intervalo de 200 a 250.

La extensibilidad del dulce es preferentemente de al menos el 40% a -18°C , y más preferentemente de al menos el 50% a -18°C .

Preferentemente, los depresores del punto de congelación comprenden al menos el 98% en peso por peso de monosacárido, disacárido, oligosacárido y sirope de maíz. En particular, el monosacárido, disacárido y sirope de maíz es seleccionado de entre el grupo que consiste en sacarosa, dextrosa, lactosa, fructosa, maltosa, sirope de maíz con DE superior o igual a 53 y sus mezclas.

Preferentemente, los depresores del punto de congelación comprenden al menos el 98% en peso por peso de monosacárido, disacárido, oligosacárido.

Preferentemente, el dulce comprende una cantidad efectiva de al menos una proteína. La proteína es seleccionada de entre el grupo que consiste en proteína de leche, proteína de soja, proteína de suero y sus mezclas.

El dulce helado aireado tiene una aireación comprendida en el intervalo 30-120%. Preferentemente, el dulce helado aireado tiene una aireación comprendida en el intervalo 30-90%. De manera igualmente preferente, el dulce helado aireado tiene una aireación comprendida en el intervalo 80%-120%.

Idealmente, la proteína está presente a un nivel de 1-5% en peso por peso y es seleccionada de entre el grupo que consiste en proteína de leche, proteína de soja, proteína de suero y sus mezclas.

Ejemplos

Se preparó helado según las formulaciones expuestas en la Tabla 2, a continuación, y se ensayó según los procedimientos de ensayo expuestos anteriormente.

El Ejemplo comparativo 1 era un helado no extensible y el Ejemplo comparativo 2 era un

helado extensible estándar.

El promedio del peso molecular promedio en número de los depresores del punto de congelación (FPD) se calculó a partir de la ecuación indicada anteriormente. El contenido total de proteína (no mostrado) y el contenido de depresores del punto de congelación (no mostrado) se calcularon también mediante aritmética simple.

5

Los helados fueron preparados según las formulaciones expuestas en la Tabla 2.

Tabla 2. Formulaciones de helado

| | Ejemplo Comparativo 1 | Ejemplo Comparativo 2 | Ejemplo 1 | Ejemplo 2 | Ejemplo 3 |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| Ingredientes | % | % | % | % | % |
| CNO | 9 | 8,2 | - | - | 5 |
| Nata de leche | - | - | 4 | 4 | - |
| SMP | 7,4 | 7,88 | 8 | 8 | 8 |
| Sólidos de suero | 2,6 | - | - | - | - |
| MGP | 0,39 | 0,4 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Sacarosa | 13,9 | 14 | 8,125 | 8,125 | 12,5 |
| Dextrosa | - | - | 19,35 | 23,5 | 19,4 |
| Fructosa | - | - | - | - | - |
| Glicerol | - | - | - | - | - |
| Sirope de maíz 65 DE | - | 8 | - | - | - |
| Sirope de maíz LF9 (63 DE) | 4,6 | - | - | - | - |
| MD40 | - | 2 | - | - | - |
| Lactosa | - | - | 4,375 | - | - |
| LBG | 0,284 | - | - | - | - |
| Carragenina C | 0,041 | - | - | - | - |
| Goma guar | - | 0,7 | 0,72 | 0,72 | 0,72 |
| Sabor | 0,285 | - | - | - | 0,1125 |
| Beta caroteno | 0,0013 | - | - | - | - |
| Turmérico | - | - | - | - | 0,13 |

| | | | | | |
|-----------------|---------|-------|--------|-------|--------|
| Color | - | - | - | - | 0,15 |
| Agua | 61,4987 | 58,82 | 55,255 | 55,25 | 58,875 |
| FPD total | 22,69 | 26,3 | 34,25 | 33,65 | 34,29 |
| Proteína total | 3,37 | 2,76 | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| Mn medio de FPD | 332,0 | 329,1 | 234,1 | 217,8 | 234 |

Tabla 2. Formulaciones de helado

| | Ejemplo 4 | Ejemplo 5 | Ejemplo 6 | Ejemplo 7 | Ejemplo 8 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ingredientes | % | % | % | % | % |
| CNO | - | - | - | - | - |
| Nata de leche | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| SMP | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Sólidos de suero | - | - | - | - | - |
| MGP | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Sacarosa | - | - | 29 | 20,7 | 4,0625 |
| Dextrosa | - | - | - | - | 19,375 |
| Fructosa | 28,5 | 19,7 | 5,94 | 4,446 | - |
| Glicerol | 2 | 2 | - | - | - |
| Sirope de maíz 65 DE | - | - | - | - | - |
| Sirope de maíz LF9 (63 DE) | - | - | - | - | 10,2 |
| MD40 | - | - | - | - | - |
| Lactosa | - | - | - | - | - |
| LBG | - | - | - | - | - |
| Carragenina C | - | - | - | - | - |
| Goma guar | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 |
| Sabor | - | - | - | - | - |
| Beta caroteno | - | - | - | - | - |
| Turmérico | - | - | - | - | - |
| Color | - | - | - | - | - |
| Agua | 56,62 | 65,42 | 52,18 | 61,974 | 53,4825 |

| | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| FPD total | 34,66 | 25,86 | 39,10 | 29,30 | 33,79 |
| Proteína total | 2,80 | 2,80 | 2,80 | 2,80 | 2,80 |
| Mn medio de FPD | 180,5 | 180,6 | 301,0 | 301,0 | 224,5 |
| <p>CNO = aceite de coco</p> <p>Sirope de glucosa LF9 (63 DE) = sirope de maíz de 63 DE a 78% en peso por peso de los sólidos</p> <p>SMP = leche desnatada en polvo (52% en peso por peso de lactosa y 35% en peso por peso de proteína de leche)</p> <p>MGP = monogliceril palmitato (emulsificante)</p> <p>MD40 = sirope de maíz de DE 40 a 95% en peso por peso de los sólidos</p> <p>LBG = goma garrofín</p> <p>Sirope de maíz de 65 DE = sirope de maíz de 65 DE al 80% en peso por peso de sólidos de suero = Esprion 300 (52% en peso por peso de lactosa y 30% en peso por peso de proteína de suero)</p> <p>Dextrosa = monohidrato de dextrosa</p> | | | | | |

Los helados se prepararon según el procedimiento siguiente.

5 Todos los ingredientes fueron mezclados conjuntamente en un tanque de mezclado calentado y agitado, después de lo cual la mezcla fue sometida a un mezclado de alto cizallamiento a una temperatura de al menos 65°C durante 2 minutos, para hidratar los estabilizantes. Se evitó una temperatura excesiva para prevenir un daño a los componentes sensibles al calor y la formación de malos sabores.

10 A continuación, la mezcla fue sometida a homogenización para reducir el volumen de las gotas de grasa por debajo de 1 µm de diámetro, homogenizando a una presión de 150 bar y a una temperatura de 70°C, usando un homogenizador de válvula.

Debido a que los Ejemplos 1 y 2 y el Ejemplo comparativo 2 eran bastante viscosos debido a sus altos niveles de goma guar, éstos fueron calentados a 80°C previamente a la homogenización para facilitar el procesamiento, permitiendo, de esta manera, que las mezclas fluyeran más fácilmente a través del pasteurizador y del homogenizador.

15 Con el propósito de cumplir con los requerimientos de la sanidad pública, la mezcla fue pasteurizada calentando la mezcla a 83°C y manteniendo durante 20 segundos. A continuación, la mezcla pasteurizada fue enfriada rápidamente a una temperatura templada de 4°C. A continuación, la mezcla se mantuvo a 4°C para envejecerla.

A continuación, la mezcla fue congelada usando un congelador continuo conocido como

un votator o intercambiador de calor de superficie raspada. Estos dispositivos congelan la mezcla e incorporan suficiente aire para suministrar la aireación deseada. El helado es extruido a -10°C .

Después de congelado, el helado fue sometido a endurecimiento mediante congelación a ráfagas a -35°C , reduciendo, de esta manera, la temperatura del helado hasta cerca de la temperatura final de almacenamiento de -25°C .

Resultados

Los resultados de los ensayos de extensibilidad se muestran en la Tabla 3. Tanto el Ejemplo 1 como el Ejemplo comparativo 2 fueron preparados a aireaciones del 30%. El Ejemplo comparativo 1 fue preparado a una aireación del 60%.

Tabla 3. Mediciones de extensibilidad

| | Aireación (%) | % medio de deformación a fallo | Desviación estándar |
|-----------------------|---------------|--------------------------------|---------------------|
| Ejemplo comparativo 2 | 30 | 134 | 72 |
| Ejemplo 1 | 30 | 155 | 65 |
| Ejemplo 2 | 30 | 83 | 32 |
| Ejemplo comparativo 1 | 60 | 13 | 2 |

Los resultados muestran que la extensibilidad del Ejemplo 1 es comparable a la del Ejemplo comparativo 2, que es el helado extensible estándar. El Ejemplo comparativo 1, que es el helado no extensible, exhibió valores muy bajos de extensibilidad.

Las mediciones de extensibilidad se llevaron a cabo también sobre el Ejemplo 1 y el Ejemplo comparativo 2, a aireaciones del 30%, 50%, 100% y 120%. Los resultados se resumen en la Tabla 4, a continuación. (La muestra del Ejemplo comparativo 2 fue producida usando la misma formulación pero en una ocasión diferente a la muestra del Ejemplo comparativo 2, cuyos resultado de medición se han mostrado en la Tabla 3).

Tabla 4. Extensibilidad como una función de la aireación

| | Aireación (%) | % medio de deformación a fallo | Desviación estándar |
|-----------------------|---------------|--------------------------------|---------------------|
| Ejemplo comparativo 2 | 30 | 113 | 31 |
| | 50 | 60 | 13 |

| | | | |
|-----------|-----|-----|----|
| | 100 | 50 | 27 |
| | 120 | 54 | 21 |
| Ejemplo 1 | 30 | 155 | 65 |
| | 50 | 124 | 44 |
| | 100 | 82 | 24 |
| | 120 | 125 | 56 |

En la Tabla 4, es evidente cómo un incremento de la aireación conlleva una reducción de la extensibilidad del Ejemplo comparativo 2 (el helado extensible estándar). En comparación, y bastante sorprendentemente, la extensibilidad del Ejemplo 1 permanece relativamente estable al incrementar la aireación.

Los resultados de los ensayos de firmeza mecánica se muestran en la Tabla 5. Los datos registrados durante los ensayos de extensibilidad fueron usados para calcular los valores de tensión real (σ_t) y deformación real (ϵ_t), según el procedimiento expuesto anteriormente, en la presente memoria.

5

10

Tabla 5. Mediciones de la tensión real máxima (en kPa)

| | Ejemplo Comparativo 1 | Ejemplo comparativo 2 (aireación del 30%) | | Ejemplo 1 (aireación del 30%) | | Ejemplo 2 (aireación del 30%) |
|---------------------|-----------------------|---|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| | | Muestra 1 | Muestra 2 | Muestra 1 | Muestra 2 | |
| | 14,9 | 17,6 | 17,7 | 4,10 | 4,56 | 4,04 |
| | 27,1 | 16,1 | 16,1 | 3,83 | 5,12 | 3,83 |
| | 14,4 | 24,4 | 15,4 | 3,67 | 4,26 | 3,67 |
| | 16,2 | 21,8 | 18,4 | 4,03 | 3,48 | 4,10 |
| | 19,6 | 15,5 | 11,3 | 4,53 | 5,41 | 4,52 |
| | 17,6 | 18,3 | 11,6 | 5,13 | 6,32 | 5,13 |
| | 28,8 | 11,1 | 24,4 | 8,04 | 9,55 | 3,62 |
| | | 11,6 | 21,8 | 6,73 | | 8,04 |
| | | 9,71 | | | | 6,69 |
| Promedio | 19,8 | 16,2 | 17,1 | 5,01 | 5,53 | 4,85 |
| Desviación estándar | 5,86 | 4,94 | 4,55 | 1,57 | 1,99 | 1,54 |

La Tabla 5 muestra que los Ejemplos 1 y 2 son más blandos que el Ejemplo comparativo

2 (el helado extensible estándar) a -18°C . Los Ejemplos 1 y 2 son también más blandos que el Ejemplo comparativo 1 a -18°C .

Los resultados del perfil de textura se resumen en la Tabla 6, a continuación.

5

Tabla 6. Mediciones de perfil de textura

| Atributo | Ejemplo Comparativo 1 | Ejemplo Comparativo 2 (aireación del 30%) | Ejemplo 1 (aireación del 30%) | Ejemplo Comparativo 2 (aireación del 100%) | Máxima diferencia menos significativa |
|---------------------------|-----------------------|---|-------------------------------|--|---------------------------------------|
| Firmeza (semi-sólido) | 9,19 | 11,16 | 6,52 | 5,58 | 1,3 |
| Dureza / Firmeza (sólido) | 3,61 | 5,47 | 2,47 | 2,22 | 1,09 |

El Ejemplo 1 a 30% y a 100% de aireación no eran considerablemente diferentes uno del otro, pero eran considerablemente menos firmes que los Ejemplos comparativos.

Los Ejemplos 3 a 8 fueron ensayados de manera no mecánica (manualmente) y se observó que mostraban un carácter extensible a -18°C .

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dulce helado aireado que tiene una aireación comprendida en el intervalo 30-120%, que comprende depresores del punto de congelación en una cantidad total superior al 26% e inferior al 40% en peso por peso, teniendo los depresores del punto de congelación un peso molecular promedio en número inferior o igual a 320, **caracterizado porque** el dulce helado aireado comprende además goma guar a un nivel de 0,4-0,9% en peso por peso, y una cantidad efectiva de al menos una proteína.
- 10 2. Dulce helado aireado según la reivindicación 1, en el que la proteína está presente a un nivel de 1-5% en peso por peso y es seleccionada de entre el grupo que consiste en proteína de leche, proteína de soja, proteína de suero y sus mezclas.
- 15 3. Dulce helado aireado según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el intervalo total de los depresor del punto de congelación está comprendido en un intervalo de 28-39% en peso por peso y el promedio del peso molecular promedio en número está comprendido en el intervalo de 200 a 300.
- 20 4. Dulce helado aireado según la reivindicación 3, en el que el intervalo total de depresor del punto de congelación está comprendido en el intervalo 29-36% en peso por peso y el promedio del peso molecular promedio en número está comprendido entre 200 y 250.
- 25 5. Dulce helado aireado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los depresores del punto de congelación comprenden al menos el 98% en peso por peso de monosacárido, disacárido, oligosacárido y sirope de maíz.
6. Dulce helado aireado según la reivindicación 5, en el que el monosacárido, disacárido y el sirope de maíz es seleccionado de entre el grupo que consiste en sacarosa, dextrosa, lactosa, fructosa, maltosa, sirope de maíz de DE mayor o igual a 53, y sus mezclas.
7. Dulce helado aireado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el dulce tiene una aireación comprendida en el intervalo 30-90%.

Fig.1.

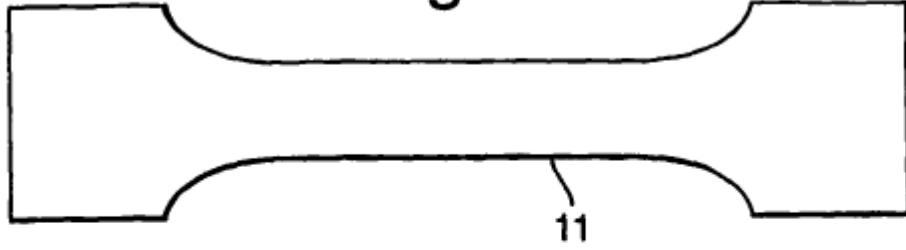


Fig.2.

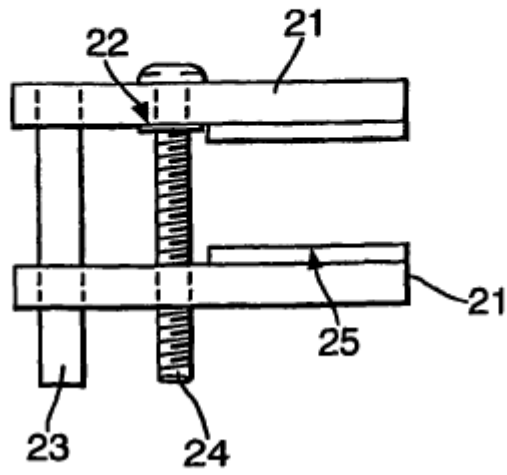


Fig.3.

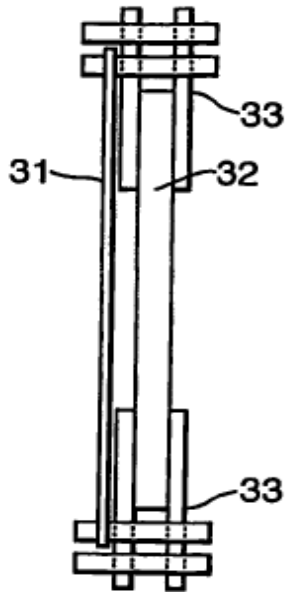


Fig.4.

