

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 054**

51 Int. Cl.:

**A23G 9/38** (2006.01)

**A23G 9/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.07.2011 PCT/EP2011/062621**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2012 WO12016853**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2011 E 11734147 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 2600730**

54 Título: **Productos de confitería congelados de textura mejorada**

30 Prioridad:

**05.08.2010 EP 10171998**

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

**18.09.2018**

73 Titular/es:

**NESTEC S.A. (100.0%)**

**Avenue Nestlé 55**

**1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**UMMADI, MADHAVI;**

**VAGHELA, MADANSINH NATHUSINH;**

**BUTTERWORTH, AARON BETH;**

**PANDYA, NIRAV CHANDRAKANT;**

**MCCUNE, BRIDGETT LYNN;**

**SCHMITT, CHRISTOPHE JOSEPH ETIENNE y**

**SAIKALI, JOUMANA**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

Observaciones :

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 682 054 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**

Productos de confitería congelados de textura mejorada

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método para producir productos de confitería congelados. En particular, la invención se refiere a un método que contribuye a la mejora de los atributos de textura y sensoriales de los productos de confitería obtenidos con el mismo, en particular de productos basados en formulaciones con menor contenido en grasas. El método incluye la utilización de calor controlado sobre una mezcla de productos de confitería congelados y acidificados para formar por lo menos parcialmente un sistema de proteínas coaguladas que incluye proteína del suero-caseína. Dicho sistema de proteínas se utiliza según la invención en productos de confitería congelados preparados mediante congelación convencional o en combinación con congelación a baja temperatura, de manera que mejora la microestructura y la estabilidad de los productos congelados. Un producto de confitería aireado congelado que comprende dicho sistema de proteínas coaguladas, obtenible mediante dicho método también forma parte de la presente invención.

Antecedentes de la invención

20 Se han explorado muchos caminos técnicos en la técnica anterior para mejorar las propiedades sensoriales de las formulaciones bajas en grasas utilizadas para la preparación de productos de confitería congelados.

La extrusión a baja temperatura o la congelación a baja temperatura es una tecnología que se ha desarrollado recientemente y que se ha utilizado para proporcionar propiedades organolépticas mejoradas a los productos de confitería congelados. Entre los ejemplos de dichos productos de confitería congelados se incluyen helado, yogur helado, sorbete, etc.

Dicho método se describe, por ejemplo de una manera general, en los documentos publicados siguientes: documentos nº WO 2005/070225, nºWO 2006/099987, nº EP 0713650, nº US 7.261.913 y más recientemente, el documento nº US 2007-0196553.

Los productos obtenidos mediante extrusión a baja temperatura presentan una microestructura particular tal como la descrita ampliamente en la tesis doctoral de Wildmoser J., presentada en el Instituto Federal de Tecnología suizo de Zurich en 2004, "Impact of Low Temperature Extrusion Processing on Disperse Microstructure in Ice Cream Systems".

La extrusión a baja temperatura se utiliza en la fabricación de productos de confitería congelados de contenido reducido y bajo en grasas, en la que dicha tecnología está ayudando a compensar el efecto de un bajo contenido en grasas sobre la textura y sensación en boca del producto.

La técnica anterior da a conocer además maneras para mejorar la textura de los productos de confitería congelados bajos en grasas preparados mediante congelación convencional mediante la utilización de emulsionantes específicos. Sin embargo, dichos aditivos con frecuencia son percibidos negativamente por el consumidor y la demanda es muy elevada de soluciones para eliminar dichos ingredientes.

Por otra parte, existe una demanda creciente del consumidor de tipos de productos "mejores para ti" con un contenido de grasas más bajo o incluso nulo, sin comprometer el sabor. Por lo tanto, existe una necesidad de mejora de los resultados obtenidos en este campo y de mejorar el perfil sensorial de los productos existentes.

50 La patente nº EP 1342418 da a conocer un producto de helado congelado que se produce mediante la combinación de una o más mezclas de crema que contienen una o más proteínas, con uno o más componentes ácidos que contienen uno o más ácidos para formar la mezcla de helado de manera que a una temperatura dada, el tiempo de contacto de proteína y ácido antes de la congelación de la mezcla con mezclado simultáneo o previamente a la congelación de la mezcla de crema sea inferior a 5 segundos, de manera que las proteínas no reaccionen con el ácido o no coagulen de un modo perceptible organolépticamente.

El documento nº EP 0308 091 A2 da a conocer la preparación de un postre lácteo congelado aireado de contenido bajo o nulo en grasas que comprende 1% a 7% de concentrado de proteínas del suero. La mezcla de producto se somete a homogeneización.

60 El documento nº WO89/05587 da a conocer productos de confitería congelados batidos de contenido nulo o reducido en grasas y un método para la producción en el que la mezcla de producto se acidifica y se pasteuriza bajo condiciones de alta temperatura durante un tiempo corto, seguido de una homogeneización.

65 El documento nº WO 97/461111 se refiere a un producto base láctico no congelado acidificado en fase acuosa continua, que puede utilizarse en *crème fraiche*.

El documento n° US 5 350 590 da a conocer sustitutos de grasa estables al calor, dispersables en agua secos mediante pulverización.

El documento n° EP 0 696 426 describe un agente texturizante seco mediante pulverización para productos lácteos.

#### Descripción resumida de la invención

La presente invención ahora resuelve los problemas anteriores mediante la provisión de un método en el que se aplican condiciones controladas de calor y acidez a una mezcla de confitería congelada de manera que proporciona un sistema de proteínas coaguladas en la mezcla que se congela adicionalmente, mediante congelación convencional o mediante extrusión adicional a baja temperatura. Dicho procedimiento lleva a un producto de confitería congelado estable que presenta propiedades organolépticas potenciadas o mejoradas.

En un primer aspecto, la invención se refiere a un método para producir un producto de confitería congelado, que comprende las etapas de:

- a) proporciona una mezcla de confitería congelada que comprende proteínas lácteas, a un pH comprendido entre 5,6 y 6,5,
- b) calentar la mezcla a una temperatura comprendida entre 90°C y 140°C durante 5 segundos a 30 minutos para formar por lo menos parcialmente un sistema de proteínas coaguladas que incluye caseína y proteínas del suero que comprenden beta-lactoglobulina, con la condición de que la temperatura no sea 90°C.
- c) homogeneizar la mezcla antes o después del tratamiento térmico,
- d) enfriar y opcionalmente envejecer la mezcla,
- e) congelar, opcionalmente aireando de modo simultáneo la mezcla hasta un esponjamiento de por lo menos 20%, preferentemente de por lo menos 40%, lo más preferentemente de entre 100% y 120% para formar el producto de confitería congelado aireado,
- f) opcionalmente endurecer el producto de confitería.

Los productos obtenidos mediante el procedimiento de la invención presentan excelentes propiedades organolépticas, en particular en términos de textura y sensación en boca, incluso al utilizar niveles muy bajos de grasas. Además, los productos obtenidos mediante el procedimiento de la invención muestran una buena estabilidad y, por lo tanto, ventajosamente pueden permitir evitar la utilización de aditivos no naturales.

En los productos preparados mediante el procedimiento de la invención, el sistema de proteínas coaguladas preferentemente incluye proteínas lácteas, caseínas, proteínas del suero o mezclas de las mismas que han sido coaguladas mediante un tratamiento térmico a temperaturas comprendidas entre 90°C y 140°C en un medio levemente ácido, p.ej. mediante la presencia de melazas o de un ácido orgánico. Más particularmente, el sistema de proteínas coaguladas de los productos preparados mediante el procedimiento de la invención incluye caseínas y proteínas del suero que incluye beta-lactoglobulina en forma de complejos o agregados. El sistema de proteínas coaguladas se encuentra generalmente presente en una cantidad suficiente para proporcionar una textura suave y cremosa al producto de confitería sin utilizar estabilizantes no naturales u otros aditivos artificiales convencionales utilizados con este fin. Típicamente, el sistema de proteínas coaguladas se encuentra presente en el producto de confitería congelado en una cantidad de entre 0,5% y 4% en peso.

#### Descripción detallada de la invención

En la descripción a continuación, los valores de % se expresan en % en peso, a menos que se indique lo contrario.

La invención se refiere a un procedimiento para la preparación de productos de confitería congelados, la textura y sensación en boca de los cuales se mejora como resultado de condiciones de procedimiento optimizadas, incluyendo la utilización controlada de temperaturas elevadas bajo condiciones ácidas.

La expresión "producto de confitería congelado" se refiere a cualquier producto congelado, tal como helado, mellorine o cualquier postre congelado. El producto puede ser aireado. Los productos pueden airearse hasta una esponjosidad de por lo menos 20%, preferentemente de por lo menos 40% y lo más preferentemente de por lo menos 90%. En una realización más preferente, la esponjosidad es de entre 100% y 120%.

En el primer aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para producir un producto de confitería congelado, en el que una mezcla de confitería congelado con un pH comprendido entre 5,6 y 6,5 que comprende proteínas lácteas se calienta a una temperatura comprendida entre 90°C y 140°C (con la condición de que la temperatura no sea de 90°C) durante 5 segundos a 30 minutos para formar por lo menos parcialmente un sistema de proteínas coaguladas que incluye caseína y proteínas del suero antes de la homogeneización, enfriamiento y congelación.

La expresión "sistema de proteínas coaguladas" debe entenderse que se refiere a un complejo o un agregado que resulta de una coagulación por lo menos parcial de las proteínas presentes en una composición que comprende proteínas lácteas, inducido por un tratamiento térmico, en presencia de un componente ácido.

Preferentemente, las proteínas en el origen de la coagulación son proteínas lácteas que comprenden caseínas y proteínas del suero.

5 Típicamente, se convierten por lo menos 30%, preferentemente por lo menos 45%, más preferentemente por lo menos 60% de las proteínas lácteas presentes en la mezcla en dicho sistema de proteínas coaguladas.

10 Cualquier referencia al pH en el contexto de la invención corresponde al pH de una mezcla medido a temperatura ambiente (25°C) antes del tratamiento térmico. El método comprende como primera etapa proporcionar una mezcla de confitería congelada que comprende proteínas lácteas. La cantidad de proteínas lácteas en la mezcla de confitería congelada se encuentra comprendida entre 1% y 7% en peso, preferentemente es inferior a 4,5% en peso, más preferentemente se encuentra comprendido entre 2% y 4% en peso.

15 Entre las fuentes de proteínas lácteas se incluyen leche fresca líquida, leche en polvo, leche en polvo estandarizada, leche en polvo desnatada, caseína ácida, caseinato sódico, suero ácido, concentrado de proteínas del suero, aislado de proteínas del suero, suero dulce, suero dulce desmineralizado, suero desmineralizado o cualesquiera mezclas de los mismos.

20 El pH de la mezcla de ingredientes se encuentra comprendido entre 5,6 y 6,5, preferentemente entre 5,8 y 6,3. Lo anterior se consigue típicamente mediante la inclusión de un componente ácido, tal como los seleccionados de entre melazas líquidas, ácidos orgánicos, tales como ácido cítrico, ácido etilén-diamina-tetraacético (EDTA, por sus siglas en inglés) o ácidos derivados de frutas.

25 Preferentemente, la mezcla de confitería congelada comprende además cualquier grasa, preferentemente en una cantidad de entre 0,5% y 20%, sólidos lácteos no grasas, preferentemente en una cantidad de entre 5% y 15%, agente edulcorante, preferentemente en una cantidad de entre 5% y 30%, un sistema estabilizante, preferentemente en una cantidad de hasta 6%, saborizantes, colorantes, proteínas, agua, componentes ácidos, componentes alcalinizantes o cualesquiera mezclas de los mismos. También pueden encontrarse presentes sólidos de yema de huevo en una cantidad de entre 0,5% y 1,4%. En caso de utilizarse, el sistema estabilizante preferentemente es un sistema estabilizante natural tal como se indica posteriormente.

30 A continuación, la mezcla se calienta a una temperatura comprendida entre 90°C y 140°C durante 5 segundos a 30 minutos. Preferentemente, la temperatura es de entre 95°C y 135°C, más preferentemente es de entre 100°C y 130°C. La coagulación parcial resulta del tratamiento térmico controlado en presencia de proteínas acidificadas.

35 La mezcla se trata por calor para formar por lo menos parcialmente un sistema de proteínas coaguladas que incluye caseínas y proteínas del suero. El producto de confitería preferentemente presenta un contenido de proteínas no sedimentables que es inferior o igual a 60%, preferentemente inferior a 50% del contenido total de proteínas.

40 La expresión "proteínas no sedimentables", "caseínas no sedimentables" o incluso "proteínas del suero no sedimentables" se refiere a la cantidad de proteínas correspondientes en la fracción soluble del producto de confitería a temperatura ambiente (25°C) y centrifugada a 50.000 g durante 30 min utilizando, por ejemplo, una centrífuga Sorvall RC-5 plus dotada de un rotor SM 24 o un dispositivo equivalente que permita aplicar una aceleración similar durante el mismo tiempo.

45 Otra metodología para determinar las proteínas desnaturalizadas o coaguladas es el método de fraccionamiento de Rowland S.J., J. Dairy Res. 9:42-46, 1938.

$$100 - \left( \frac{\text{proteína del suero desnaturalizada}}{\text{proteína total del suero}} \times 100 \right) = 100 - \left( \frac{SPN}{(TN - NPN) \times f} \times 100 \right)$$

50 en el que:

SPN: nitrógeno de proteínas del suero

NCN: nitrógeno no de caseínas

NPN: nitrógeno no de proteínas

55 TN: nitrógeno total

60 El contenido de proteínas no sedimentables o "solubles" en el producto de confitería es inversamente proporcional a la cantidad de sistema de proteínas coaguladas en dicho producto. De esta manera, una cantidad importante de sistema de proteínas coaguladas en el producto de confitería reducirá la cantidad de proteínas no sedimentables en dicho producto de confitería.

Típicamente, se lleva a cabo la homogeneización a una presión de entre 40 y 200 bar, preferentemente de entre 100

y 150 bar, más preferentemente de entre 120 y 140 bar. La homogeneización puede llevarse a cabo alternativamente antes de la etapa de calentamiento.

Preferentemente, el producto de confitería congelado no está fermentado.

A continuación, la mezcla puede enfriarse hasta una temperatura de aproximadamente 2°C a 8°C mediante medios conocidos. La mezcla puede además envejecerse durante 4 a 72 h a una temperatura de aproximadamente 2°C a 6°C con o sin agitación. Opcionalmente, puede llevarse a cabo la adición de saborizantes, colorantes, salsas, inclusiones, etc. antes de la etapa de envejecimiento. En el caso de que se añadan saborizantes, colorantes, salsas, inclusiones, etc., estos preferentemente se seleccionan de entre únicamente ingredientes naturales.

En la etapa siguiente, la mezcla puede airearse. En una realización preferente, la mezcla puede enfriarse hasta una temperatura inferior a -3°C, preferentemente de entre -3°C y -10°C, preferentemente a una temperatura de entre -4,5°C y -8°C bajo agitación e inyección de gas para crear la esponjosidad deseada.

El producto de confitería congelado preferentemente se airea hasta una esponjosidad de por lo menos 20%, preferentemente de por lo menos 40%, más preferentemente de por lo menos 90%. La esponjosidad preferentemente es de hasta 150%. Más preferentemente, la esponjosidad se encuentra comprendida entre 100% y 120%.

A continuación, la mezcla aireada se somete a congelación mediante la utilización de equipos congeladores convencionales o mediante un sistema de extrusión a baja temperatura. De esta manera, el producto de confitería puede someterse opcionalmente a un enfriamiento dinámico a una temperatura inferior a -11°C. En dichos equipos, la mezcla aireada se enfría mediante extrusión a una temperatura inferior a -11°C, preferentemente de entre -12°C y -18°C en un extrusor de husillo. El extrusor de husillo puede ser uno tal como se describe en el documento n° WO 2005/070225. La extrusión puede llevarse a cabo en un extrusor de un husillo o de doble husillo.

Opcionalmente, a continuación se endurece la mezcla de confitería. La mezcla congelada de esta manera se envasa y se almacena a temperaturas inferiores a -20°C, en donde experimentará la etapa de endurecimiento durante el almacenamiento. Alternativamente, puede endurecerse mediante una etapa de endurecimiento acelerado, por ejemplo mediante un túnel de endurecimiento, llevado a cabo a una temperatura de entre -20°C y -40°C durante un tiempo suficiente para endurecer el producto.

El procedimiento de la invención inesperadamente ha demostrado que mejora la experiencia de textura de los sistemas lácteos congelados incluso a niveles más bajos de grasas y calorías. El solicitante ha encontrado que una mezcla de confitería que comprende un sistema de proteínas coaguladas tal como se ha definido anteriormente resulta en un producto con una textura cremosa suave y una liberación superior del sabor en comparación con los productos extruidos a baja temperatura típicos. Sin respaldo teórico, se cree que durante el procedimiento, la estructura de las proteínas cambia a medida que el calor despliega las proteínas del suero y desestabiliza las micelas de caseína. Las proteínas modificadas forman una red controlada que liga agua y glóbulos de grasa, incrementando simultáneamente la viscosidad de la mezcla y creando una textura suave y cremosa única que imita los atributos sensoriales de productos de contenido más alto en grasas.

Los productos de confitería aireados y congelados obtenidos mediante el presente método típicamente comprenden 0,5% a 20% de grasas, 5% a 15% de MSNF, 5% a 30%, preferentemente 15% a 25% de un agente edulcorante. Preferentemente, la cantidad de grasas es inferior a 15%, más preferentemente de entre 0,5% y 12%, y todavía más preferentemente de entre 0,5% y 5,5%. Pueden comprender además un estabilizante en una cantidad de hasta 6%. La cantidad de proteínas en dichos productos típicamente se encuentra comprendida entre 1% y 7%, preferentemente es inferior a 4,5%, más preferentemente es de entre 2% y 4%.

De esta manera, la presente invención propone una nueva manera en la que puede fabricarse un producto de confitería bajo en grasas preferentemente natural congelado que es estable y presenta atributos sensoriales superiores.

Preferentemente, el sistema de proteínas coaguladas se encuentra presente en el producto obtenido en una cantidad de entre 0,5% y 4%.

Dicho sistema ofrece la inesperada ventaja de que puede proporcionar al producto de confitería congelado excepcionales atributos sensoriales con una buena estabilidad, minimizando simultáneamente el contenido de grasas.

La cantidad de proteínas presente en la mezcla de confitería congelada preferentemente es inferior a 4,5%, más preferentemente de entre 2% y 4%.

Además, la cantidad de grasas en la mezcla de confitería congelada preferentemente es inferior a 15%.

Según una realización particular, el producto comprende entre 0,5% y 12% de grasas, entre 5% y 15% de sólidos lácteos no grasas (MSNF, por sus siglas en inglés) y entre 5% y 30% de un agente edulcorante. Preferentemente, comprende entre 15% y 25% de agentes edulcorantes. Preferentemente, comprende entre 0,5% y 5,5% de grasas, que es representativo de un producto bajo en grasas o sin grasas. Puede comprender además un sistema estabilizante que incluye un emulsionante en una cantidad de hasta 6%.

La expresión "agente edulcorante" debe entenderse que se refiere a ingredientes o una mezcla de ingredientes que proporciona dulzor al producto final. Entre ellos se incluyen azúcares naturales como el azúcar de caña, el azúcar de remolacha, las melazas, otros edulcorantes nutritivos de origen vegetal y edulcorantes de alta intensidad no nutritivos. Típicamente, los agentes edulcorantes se seleccionan de entre dextrosa, sacarosa, fructosa, jarabes de maíz, maltodextrinas, eritritol, sorbitol, aspartamo, sucralosa, esteviolglucósidos o cualesquiera mezclas de los mismos.

La expresión "sistema estabilizante" debe entenderse que se refiere a una mezcla de ingredientes que contribuye a la estabilidad del producto congelado con respecto a la formación de cristales de hielo, resistencia al choque térmico, propiedades globales de textura, etc. De esta manera, el sistema estabilizante puede comprender cualesquiera ingredientes que resultan de importancia estructural para el producto de confitería congelado. El sistema estabilizante utilizado en la presente invención preferentemente se encuentra esencialmente o completamente libre de cualquier emulsionante o estabilizante artificial o no natural.

El sistema estabilizante utilizado en los presentes productos preferentemente comprende por lo menos un emulsionante, preferentemente por lo menos un emulsionante natural.

Entre los emulsionantes naturales se incluyen, por ejemplo, yema de hueso, suero de mantequilla, goma de acacia en bruto, extracto de salvado de arroz o mezclas de los mismos. Los emulsionantes naturales presentan la ventaja de proporcionar al producto acabado una textura más suave y un cuerpo más robusto que reduce el tiempo de batido. La presente de emulsionantes naturales resulta en celdas de aire que son más pequeñas y distribuidas más uniformemente en toda la estructura interna del helado. Preferentemente, el emulsionante natural utilizado en el presente sistema estabilizante es yema de huevo. Un intervalo típico de sólidos de yema de huevo en el producto de la invención es de entre aproximadamente 0,5% y 1,4%.

Según una realización específica, el producto consiste esencialmente en ingredientes naturales. La expresión "ingredientes naturales" se refiere a ingredientes de origen natural. Entre ellos se incluyen ingredientes que proceden directamente del campo, animales, etc. o que son el resultado de un procedimiento de transformación física o microbiológica/enzimática. Por lo tanto, no incluyen ingredientes que son el resultado de un procedimiento de modificación química.

Entre los ejemplos de ingredientes no naturales que se evitan en la presente realización particular de la invención se incluyen, por ejemplo, monoglicéridos y diglicéridos de ácidos grasos, ésteres ácidos de monoglicéridos y diglicéridos de ácidos grasos, tales como los ésteres de ácido acético, láctico, cítrico, tartárico, mono- y diacetiltartárico de monoglicéridos y diglicéridos de ácidos grasos, ésteres mixtos de ácidos acético y tartárico de monoglicéridos y diglicéridos, ésteres de sacarosa de ácidos grasos, ésteres de poliglicerol de ácidos grasos, polirricinoleato de poliglicerol, monooleato de sorbitano polioxietileno, polisorbato-80 y lecitina extraída químicamente.

Los almidones modificados químicamente que se utilizan en la técnica como estabilizantes también se evitan preferentemente. Entre ellos se incluyen, por ejemplo, almidón oxidado, fosfato de monoalmidón, fosfato de dialmidón, fosfato de dialmidón fosfatado o acetilado, almidón acetilado, adipato de dialmidón acetilado, hidroxipropil-almidón, fosfato de hidroxipropil-dialmidón y almidón oxidado acetilado.

Los productos preferentemente se encuentran esencialmente libres de los ésteres sintéticos y almidones modificados anteriores. La expresión "esencialmente libre" se refiere a que dichos materiales no son añadidos deliberadamente por su capacidad convencional de proporcionar propiedades, p.ej. la estabilización, aunque pueden encontrarse presentes cantidades menores no deliberadas sin perjudicar el resultado de los productos. Generalmente y preferentemente, los productos de la invención no contienen ningún material no natural.

De esta manera, los productos pueden incluir un sistema estabilizante natural, tal como los indicados en la solicitud nº EP 08171666.4, el contenido completo del cual se incorpora expresamente en la presente memoria como referencia.

Según otra realización particular, el sistema estabilizante utilizado en los productos de la invención comprende por lo menos un emulsionante no natural. Podría utilizarse cualquier emulsionante de grado alimentario utilizado típicamente en la confitería congelada. Entre los emulsionantes adecuados se incluyen ésteres de azúcares, ceras emulsionantes, tales como cera de abeja, cera carnauba, cera de candelilla, ceras de plantas o frutas y ceras animales, ésteres de poliglicerol-ácido graso, polirricinoleato de poliglicerol (PGPR, por sus siglas en inglés), polisorbatos (ésteres de polioxietilén sorbitano), monoglicéridos, diglicéridos, lecitina y mezclas de los mismos.

También puede encontrarse presente en el sistema estabilizante un hidrocoloide, tal como agar, gelatina, goma acacia, goma guar, goma garrofín, goma tragacanto, carragenano, carboximetilcelulosa, alginato sódico o alginato de propilenglicol o cualquier mezcla de hidrocoloides.

5 El producto puede comprender adicionalmente saborizantes o colorantes. Dichos saborizantes o colorantes, en caso de utilizarse, se seleccionan preferentemente de entre los ingredientes naturales. Se utilizan en cantidades convencionales que pueden optimizarse mediante ensayos rutinarios para cualquier formulación de producto particular.

10 Los productos de confitería aireados congelados pueden producirse mediante congelación convencional o mediante extrusión a baja temperatura.

De esta manera, un producto de confitería congelado extruido a baja temperatura que comprende el sistema de proteínas congeladas definido anteriormente es otro objeto de la presente invención. Dicha etapa de extrusión a baja temperatura (LTE, por sus siglas en inglés) o de congelación a baja temperatura (LTF, por sus siglas en inglés) puede llevarse a cabo en un extrusor de un solo husillo o de doble husillo. La expresión extrusión a baja temperatura se refiere a la extrusión a una temperatura inferior a  $-11^{\circ}\text{C}$ , preferentemente de entre  $-12^{\circ}\text{C}$  y  $-18^{\circ}\text{C}$ .

15 La extrusión a baja temperatura (LTE) es un procedimiento conocido que proporciona al producto final una microestructura específica y ventajosa. Por ejemplo, el tamaño de los cristales de hielo y de las burbujas de aire tienden a ser menor que en los procedimientos de fabricación tradicionales. Por otra parte, el tamaño de los glóbulos de grasa no cambia significativamente al utilizar el procedimiento de LTE.

20 En el caso de que se extruyan a baja temperatura o se congelen a baja temperatura, los productos de la invención inesperadamente presentan características mejoradas en términos de su microestructura en comparación con los productos extruidos a baja temperatura conocidos.

25 Los productos obtenidos mediante congelación a baja temperatura (LTF) se describen en el documento n° US 2007/0196553, el contenido del cual se incluye en la presente memoria como referencia. Por ejemplo, el tamaño de los cristales de hielo y de las burbujas de aire tienden a ser menor que en los procedimientos de fabricación tradicionales. Los cristales de hielo, las celdas de aire, los glóbulos de grasa y los aglomerados de los mismos deben presentar un tamaño comprendido en un intervalo de diámetros específico con el fin de potenciar las características sensoriales y de estabilidad positivas. Típicamente, por lo menos 50% del número de cristales de hielo/aglomerados de cristales de hielo preferentemente en un intervalo de tamaños de entre 5 y 30 micrómetros (o valor medio inferior a 8-10 micrómetros) junto con un grado bajo de interconectividad de los cristales de hielo incrementan la facilidad de servicio del helado ('scoopability') y la cremosidad. Por lo menos el 50% del número de celdas de aire preferentemente en el intervalo de diámetros de 2 a 10 micrómetros (o un valor medio inferior a 8-10 micrómetros) retrasa el engrosamiento de las burbujas mediante coalescencia durante la fusión en la boca de manera tan intensa que se potencia significativamente la sensación de cremosidad. La distribución de tamaños promediada según volumen de los glóbulos de grasa/aglomerados de glóbulos de grasa preferentemente muestra un pico en el intervalo de tamaños de entre 2 y 20 micrómetros. La distribución de tamaños representa el volumen relativo de los glóbulos de grasa de cada diámetro especificado y presenta un impacto directo significativo sobre la mejora de la sensación de cremosidad en la boca y contribuye además a una estabilidad incrementada de la estructura de las celdas de aire frente a la coalescencia, apoyando también de esta manera, indirectamente, el atributo de cremosidad. Dichas mediciones de tamaño pueden llevarse a cabo mediante métodos conocidos por el experto en la materia. Por ejemplo, puede medirse el tamaño de los cristales y el tamaño de las burbujas de aire utilizando microscopía óptica y puede llevarse a cabo un análisis del tamaño de las partículas de grasas mediante dispersión de luz láser.

30 Los productos de confitería aireados congelados extruidos a baja temperatura de la invención presentan una sensación en boca más suave y propiedades de textura y organolépticas particularmente agradables en comparación con los productos extruidos a baja temperatura conocidos hasta hoy.

35 En términos de microestructura, los productos pueden caracterizarse con un diámetro equivalente medio ( $D_{21}$ ) de glóbulos de grasa o aglomerados de glóbulos de grasa inferior a 10 micrómetros. Dicho valor puede analizarse cuantitativamente en microscopía de fluorescencia de secciones en resina de helados criofijados ( $-20^{\circ}\text{C}$ ) y crioinfiltrados en resina ( $-20^{\circ}\text{C}$ ) a una magnificación de x1.440. Por lo tanto, en comparación con un procedimiento de LTF estándar, la combinación de LTF y la inclusión de un sistema de proteínas coaguladas según la invención conduce a un tamaño intermedio de los glóbulos de grasa.

40 Por lo tanto, inesperadamente se ha encontrado que la presencia de un sistema de proteínas coaguladas según la invención en un producto extruido a baja temperatura mejora muchísimo el perfil sensorial del producto y en particular mejora considerablemente la textura suave y cremosa de los productos de confitería congelados que contienen dicho sistema.

65

Dicho efecto es todavía más inesperado porque es conocido de la técnica que la coagulación de las proteínas presenta un impacto negativo sobre las características organolépticas de los productos de helado. A este respecto, la patente nº EP 1.342.418 enseña un método para preparar un helado congelado que contiene un componente ácido pero que garantizar que por lo menos una proteína no reaccione con el ácido. Según dicha enseñanza, el tiempo de contacto entre el ácido y la proteína debe mantenerse en un mínimo.

En contraste, la presente invención se refiere a un sistema de proteínas coaguladas producido mediante un tratamiento térmico a una temperatura comprendida entre 90°C y 140°C bajo condiciones ácidas, que se ha demostrado que mejora considerablemente la textura de los productos de confitería congelados preparados mediante congelación convencional o mediante congelación a baja temperatura.

En el caso de que se utilice la congelación convencional, la coagulación parcial obtenida mediante la aplicación controlada de condiciones térmicas definidas anteriormente y condiciones ácidas a la mezcla resulta en atributos sensoriales excepcionales que son comparables a los obtenidos mediante extrusión a baja temperatura sin dicha coagulación parcial.

Por otra parte, en el caso de que se utilice extrusión a baja temperatura, la inclusión de un sistema de proteínas coaguladas durante el procesamiento de la mezcla y la tecnología de extrusión a baja temperatura permiten la creación de un producto de confitería congelada de muy alta calidad con un mínimo de grasa y menos ingredientes. Aunque la utilización de la extrusión a baja temperatura para fabricar helado bajo en grasas se ha puesto en práctica ampliamente, la invención ahora crea un producto significativamente superior y, por lo tanto, una ventaja única para el consumidor.

Además, el producto de la invención ha demostrado ser particularmente estable, tanto congelado como al dispensarlo a temperatura ambiente para el consumo.

Sin respaldo teórico, se cree que un sistema de proteínas coaguladas en la mezcla de confitería congelada proporciona proteínas recién coaguladas que actúan como un estabilizante natural para las celdas de aire y permiten la creación de una microestructura muy fina y estable que resulta en un producto suave, rico y cremoso sin utilizar estabilizantes artificiales o no naturales o aditivos similares. Lo anterior produce productos más naturales y deseables para el consumidor que desea minimizar la ingesta de dichos aditivos artificiales o no naturales.

En particular, el efecto sinérgico de las proteínas recién coaguladas en las cantidades utilizadas en combinación con la tecnología de LTF conduce, por lo tanto, a productos superiores en términos de textura y estabilidad.

El procedimiento de la invención presenta un impacto sobre el producto obtenido de manera que, en comparación con un procedimiento en el que no se utilizan dichas condiciones específicas de calor y acidez, se observa un incremento del volumen de las partículas de entre 1 y 10 µm.

En la presente exposición, la expresión "tamaño de partícula" designa lo que se conoce como  $D_{[3,2]}$ .  $D_{[3,2]}$  es el diámetro medio de superficie equivalente o diámetro medio de Sauter de las partículas del sistema de proteínas coaguladas agregadas con grasa según medición por difracción láser en un, p.ej., analizador del tamaño de micropartículas Mastersizer, de Malvern Instruments Ltd. (Reino Unido). Dichos tamaños de partículas pueden medirse en la mezcla, así como en el producto final. Para las mediciones, las muestras se dispersan en agua y se miden siguiendo las instrucciones del fabricante del instrumento. Se deja que las muestras congeladas se fundan antes de las mediciones. En el caso de que se aplique el procedimiento de la invención, se observa un incremento de  $D_{[3,2]}$  de hasta 60% según la formulación utilizada.

La distribución de tamaños de partícula de una formulación (mezcla de helado) que no contiene proteínas coaguladas es diferente de la distribución de la misma formulación tratada según el procedimiento de la invención, que provoca la coagulación parcial de las proteínas en la formulación.

En particular, en el caso de que se aplique el procedimiento de la invención, el volumen de partículas es inferior a 1 micrómetro, es decir, la fracción de partículas expresada en % del volumen que es inferior a 1 micrómetro se reduce hasta el 60% y el volumen de partículas de entre 1 y 10 micrómetros se incrementa hasta en 140%.

De esta manera, el presente tratamiento de coagulación crea una red tridimensional que presenta la capacidad de mostrar una capacidad incrementada de ligar el agua y resulta en una mejora de los atributos sensoriales relacionados con la textura y el sabor.

Preferentemente, el producto no es fermentado.

La mayoría de proteínas lácteas (principalmente caseínas) en su estado nativo se mantienen en forma de suspensión coloidal, comportamiento cambios mínimos en la viscosidad de la mezcla (~200-400 cp). Sin embargo, al someter las proteínas a exposición controlada a cantidades conocidas de calor y ácido (p.ej. pH de 6,1 o inferior), se coagulan. La coagulación es un estado en el que las proteínas están hidratadas, resultando en una red

tridimensional (gel blando) que provoca una viscosidad incrementada de la mezcla (~1.800 a 2.400 cp). En el caso de que no se controle la exposición de las proteínas al calor y al ácido, este fenómeno podría conducir a la precipitación (p.ej. sinéresis en el yogur). En el peor escenario, el líquido se separa del precipitado y se reduce el tamaño de los sólidos.

El solicitante ha encontrado que la textura y la sensación en boca de los productos de confitería congelados se mejora como resultado de un procedimiento optimizado de preparación que incluye la utilización controlada de temperaturas elevadas y condiciones ácidas. Más particularmente, mediante la manipulación de la estructura de las proteínas lácteas en una mezcla de confitería congelada mediante la exposición de la mezcla a un pH bajo y temperaturas de entre 90°C y 140°C, se cree que se produce la desnaturalización de las proteínas y posterior agregación al desplegar el calor las proteínas del suero y desestabilizar las micelas de las caseínas. Dichos agregados de proteínas forman una red que se sospecha que atrapa el agua y glóbulos de grasa e incrementa la viscosidad de la mezcla, creando una textura cremosa suave única que imita la presencia de niveles más elevados de grasas.

Por lo tanto, puede concluirse que el procedimiento descrito en la presente invención conduce a la formación de complejos covalentes (probablemente unidos mediante enlaces disulfuro) entre caseínas y proteínas del suero y que dichos complejos son más numerosos en la muestra de control (densidad inicial más alta de la banda de la kappa-caseína). Sin respaldo teórico, se cree que las micelas de caseínas están recubiertas por proteínas del suero, incluyendo beta-lactoglobulina, bajo las condiciones ácidas y térmicas de la presente invención y se encuentran atrapadas en la fase de grasa o en la fase insoluble después de la centrifugación, conduciendo a una disminución de los agregados de proteínas en la fase soluble. Los agregados no sedimentables están compuestos principalmente de complejos de beta-lactoglobulina y caseína que no se adsorbieron con las micelas de caseína a la interfaz de gotas de grasa durante la fabricación del helado o que no eran sensibles a la centrifugación y se mantuvieron en la fase principal. Por lo tanto, el sistema de proteínas coaguladas de la invención consiste en, por una parte, complejos de micelas de caseína/proteínas del suero que pueden definirse como agregados de proteínas covalentes formados entre la kappa-caseína típicamente a partir de la superficie de las micelas de caseína. Por otra parte, el sistema de proteínas coaguladas consiste principalmente en complejos no sedimentables de caseína/lactoglobulina presentes en la masa principal del producto de confitería congelado.

La cantidad de caseína y proteína del suero puede medirse mediante análisis de electroforesis en gel con azul de Coomassie. El contenido de dichas dos proteínas puede determinarse a partir del análisis de la intensidad de las bandas de migración correspondientes en geles Nu-PAGE de electroforesis reducidos.

#### Método:

Para la muestra total, se dispersó una alícuota de 10 g de helado fundido en 90 g de una solución acuosa desfloculante a pH 9,5 que contenía EDTA al 0,4% y Tween-20 al 0,1%. La fase soluble se obtuvo mediante centrifugación del helado fundido a 50.000 g durante 30 min. A continuación, se analizaron las muestras mediante electroforesis en gel en Nu-PAGE Bis-Tris al 12% utilizando el tampón de migración MOPS bajo condiciones reductoras y no reductoras (las condiciones reductoras deberían romper cualquier enlace covalente que implique el intercambio SH/SS durante el calentamiento) tal como se indica en "Invitrogen Nu-PAGE pre-cast gels instructions" (5791 Van Allen Way, Carlsbad, CA 2008, USA). Los geles se tiñeron con azul de Coomassie (Invitrogen nº de kit LC6025). La muestra total y la fase soluble correspondiente se depositaron sobre el mismo gel de electroforesis a una concentración de 0,5 mg ml<sup>-1</sup>. Tras la migración y tinción con azul coloidal, los geles se escanearon en 256 niveles de gris a una resolución de 1.000 dpi utilizando un escáner UMAX acoplado con el software MagicScan 32 V4.6 (UMAX Data Systems Inc.), produciendo fotografías de un peso de 16 MB. A continuación se analizaron dichas fotografías utilizando el software de análisis gráfico TotalLab TL120 v2008.01 (Nonlinear Dynamics Ltd, Cuthbert House, All Saints, Newcastle upon Tyne, NE1 2ET, Reino Unido). Los carriles de migración se detectaron automáticamente con el software. A continuación, se corrigió la imagen para el fondo utilizando la opción de "bola rodante" con un radio de 200. Las bandas de las proteínas correspondientes a albúmina de suero bovino (BSA, β-caseína, α<sub>1</sub>- y α<sub>2</sub>-caseína, κ-caseína, β-lactoglobulina (β-Ig) y α-lactalbúmina (α-la) se detectaron manualmente utilizando las bandas de migración de una leche estándar como patrón. La intensidad de las bandas se convirtió en perfiles de migración de los picos para cada carril de migración para la muestra total y la fase soluble. A continuación, dichos picos se ajustaron a un modelo gaussiano con el fin de calcular la superficie ocupada por cada proteína y, de esta manera, la concentración de la proteína en la muestra.

La superficie del pico determinada para una proteína en la fase soluble seguidamente se corrigió para el contenido efectivo de proteína determinado mediante el método de Kjeldahl (descrito posteriormente) y se normalizó según la superficie del pico de la proteína correspondiente en la muestra total.

También se midió la cantidad de proteínas presente en la fase soluble después de la centrifugación, mediante el método de Kjeldahl utilizando un factor de conversión de 6,38 para proteínas lácteas.

Método de Kjeldahl:

Kjeldahl es un método general que permite la determinación del nitrógeno total, que utiliza un aparato de digestión en bloque y una unidad automatizada de destilación al vapor.

5 El presente método es aplicable a un amplio abanico de productos, incluyendo los productos lácteos, los cereales, los productos de confitería, los productos de carne, los alimentos para animales de compañía, así como ingredientes que contienen niveles bajos de proteínas, tales como los almidones. El nitrógeno procedente de nitratos y nitritos no se determina mediante dicho método. Dicho método corresponde a los métodos oficiales siguientes: ISO 8968-1/IDF 10 20-1 (leche), AOAC 991.20 (leche), AOAC 979.09 (cereales), AOAC 981.10 (carne), AOAC 976.05 (piensos animales y alimentos para animales de compañía), con pequeñas modificaciones (ajuste de la cantidad de catalizador y volumen de ácido sulfúrico para la digestión y ajuste de la concentración del ácido bórico para el sistema automático).

15 Principio del método: Mineralización rápida de la muestra a aproximadamente 370°C con ácido sulfúrico y catalizador de Missouri, una mezcla de sulfato de cobre, sodio y/o potasio, que transforma el nitrógeno en compuestos orgánicos en sulfato amónico. Liberación de amoníaco mediante la adición de hidróxido sódico. Destilación al vapor y recolección del destilado en solución de ácido bórico. Titulación acidimétrica del amonio.

Aparato: unidad de mineralización y destilación en combinación con una unidad de titulación.

20 Resultan posibles configuraciones manual, semiautomática y automática.

Dichos métodos son conocidos por el experto en la materia de los productos de confitería congelados que posee un buen conocimiento de las proteínas.

25 La reducción de la grasa en los productos de confitería congelados sin comprometer la buena calidad del producto es uno de los retos principales a los que se enfrenta la industria. La presente invención supera dicho problema al proporcionar productos de bajo o incluso nulo contenido en grasas con atributos de textura y sensoriales similares a los que presentan productos con un contenido más alto de grasa, en términos de cremosidad y sabor.

30 Además, el beneficio del sistema según la invención se extiende a otras partes de la cadena de frío de distribución de dichos productos, en que los productos que han sido sometidos al típico choque térmico o defectos en la distribución, mantienen la textura cremosa suave durante más tiempo que otros productos que se someten al mismo tratamiento.

**Ejemplos, no relacionados con la invención**

35 Ejemplo 1

Postre lácteo congelado bajo en grasas que contiene 3% de grasas

40

Tabla 1

Ingrediente	% en peso del producto final
Grasa	3
Azúcar	20-22
MSNF	10,3
Emulsionante	0,1-0,35

45 En una primera variable, denominada "Control 1", se siguieron procedimientos convencionales de preparación de la mezcla, rindiendo una mezcla con 3,0% de grasas y 10,3% de MSNF. El pH medido en la mezcla era de 6,6 a 25°C antes de la pasteurización. No se añadieron otros acidulantes a la mezcla. A continuación, se procesó la mezcla entre 90°C y 140°C durante 30 a 90 s. En una segunda variable, se sometió a ensayo una mezcla similar con 3,0% en peso de grasa y 10,3% de MSNF, después de una reducción controlada del pH. Se utilizó una solución de ácido cítrico para rebajar el valor del pH a 6,2 antes de la pasteurización. A continuación, se procesó la mezcla entre 90°C a 140°C durante 30 a 90 s.

50 Se congelaron las dos variables en un congelador convencional y Control 1 también se procesó mediante una combinación de congelador convencional y congelación a baja temperatura y se recolectaron las muestras en ambas salidas de congelador.

55 El producto preparado con la reducción controlada del pH era significativamente más suave que "Control 1", preparado mediante congelación convencional, y proporcionó al producto una resistencia superior al choque térmico.

La perceptiblemente mejorada textura suave y cremosa de la segunda variable era comparable a la del control al procesar este último mediante congelación convencional seguida de extrusión a baja temperatura. La presentación

del sabor era superior que el producto preparado sin el nuevo procedimiento, indicando que el sabor no resulta atrapado por la matriz de proteínas, sino que es liberado mejor durante el consumo.

Ejemplo 2

5

Postre lácteo congelado

Tabla 1

Ingrediente	% en peso del producto final
Grasa	7,7
Azúcar	10,2
Jarabe de glucosa	15,0
Dextrosa monohidrato	1,5
Estabilizador y emulsionante	0,4
Suero dulce en polvo	5,0
Leche desnatada en polvo	5,4
Concentrado de zumo de limón	0,2
Agua	54,6

10 En una primera variable, denominada "Control 1", se siguieron procedimientos convencionales de preparación de mezcla. El pH medido en la mezcla era de 6,6 a 25°C antes de la pasteurización. No se añadieron otros acidulantes a la mezcla. A continuación, se procesó la mezcla a 90°C durante 90 s.

15 En una segunda variable, se sometió a ensayo una mezcla similar mediante una reducción controlada del pH. Se utilizó un concentrado de zumo de limón para rebajar el valor del pH a 6 antes de la pasteurización. A continuación, se procesó la mezcla a 90°C durante 90 s. Se congelaron las dos variables en un congelador convencional únicamente y las muestras se recolectaron en ambas salidas de congelador.

20 El producto preparado con la reducción controlada del pH era significativamente más suave que "Control 1", preparado mediante congelación convencional, y proporcionó al producto una resistencia superior al choque térmico.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para producir un producto de confitería congelado, que comprende las etapas de:
  - 5 a) proporcionar una mezcla de confitería congelada que comprende proteínas lácteas, a un pH comprendido entre 5,6 y 6,5,
  - b) calentar la mezcla a una temperatura comprendida entre 90°C y 140°C durante 5 segundos a 30 minutos para formar por lo menos parcialmente un sistema de proteínas coaguladas que incluye caseína y proteínas del suero que comprenden beta-lactoglobulina, con la condición de que la  
10 temperatura no sea 90°C,
  - c) homogeneizar la mezcla antes o después del tratamiento térmico,
  - d) enfriar y opcionalmente envejecer la mezcla,
  - e) congelar, opcionalmente aireando de modo simultáneo la mezcla hasta un esponjamiento de por lo menos 20%, preferentemente de por lo menos 40%, lo más preferentemente de entre 100% y 120%  
15 para formar el producto de confitería congelado aireado,
  - f) opcionalmente endurecer el producto de confitería.
2. Método según la reivindicación 1, en el que después de la etapa de congelación, el producto de confitería se somete a un enfriamiento dinámico a una temperatura inferior a -11°C en un extrusor de un solo husillo o  
20 de doble husillo.
3. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la mezcla de confitería congelada comprende grasa en una cantidad de entre 0,5% y 20% en peso, sólidos lácteos no grasas en una cantidad de entre 5% y 15% en peso, un agente edulcorante en una cantidad de entre 5% y 30% en peso y un sistema estabilizante en una cantidad de hasta 6% en peso.  
25
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la mezcla de confitería congelada comprende cualesquiera saborizantes, colorantes, proteínas, agua, componentes acidificantes y componentes alcalinizantes.  
30
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la mezcla de confitería congelada comprende entre 1% y 7% en peso, preferentemente menos de 4,5% en peso, más preferentemente entre 2% y 4% en peso de proteínas y menos de 15% en peso de grasa.
- 35 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la mezcla de confitería congelada comprende sólidos de yema de huevo en una cantidad de entre 0,5% y 1,4% en peso.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la mezcla de confitería congelada no está fermentada.  
40