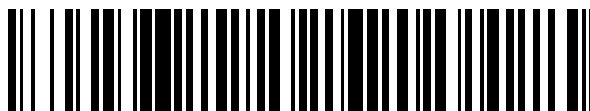


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 002**

51 Int. Cl.:

A23G 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.10.2012 PCT/US2012/059338**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2013 WO13059023**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2012 E 12841563 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2768315**

54 Título: **Productos alimentarios congelados resistentes a la cristalización**

30 Prioridad:

21.10.2011 US 201161550026 P

24.10.2011 US 201161550698 P

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

02.04.2020

73 Titular/es:

CORBION BIOTECH, INC. (50.0%)
One Tower Place, Suite 600
South San Francisco, CA 94080, US y
BOARD OF SUPERVISORS OF LOUISIANA
STATE UNIVERSITY AND AGRICULTURAL AND
MECHANICAL COLLEGE (50.0%)

72 Inventor/es:

FINLEY, JOHN y
SMEESTER-KARPELES, RACHELLE

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 752 002 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 alimentarios congelados resistentes a la cristalización

5 **Campo técnico**

[0001] La presente invención se refiere a métodos para la reformulación de un producto alimenticio congelado para minimizar el crecimiento de cristales de hielo.

10 **Antecedentes**

[0002] Cristales de hielo grandes son a menudo indeseables en alimentos congelados y pueden determinar el punto final de vida útil del producto. Crecimiento de cristales de hielo durante la producción o el almacenamiento puede degradar la sensación en boca del producto. Tales preocupaciones se señalan particularmente en la producción y el almacenamiento de productos de postre congelados tales como helados, leche helada, yogurt congelado, sorbete, natillas congeladas o gelato, y postres altamente batidos como la crema batida. El crecimiento de cristales de hielo se ve agravado por un alto contenido de agua del alimento, como se puede encontrar en la leche de hielo o helado bajo en grasa. Se sabe que el tamaño de los cristales de hielo aumenta con el tiempo en el almacenamiento congelado. El problema se agrava cuando el alimento se somete a las fluctuaciones de temperatura o ciclos de congelación-descongelación. Por lo general, esto ocurrirá debido al uso de un congelador sin escarcha o cuando se abra repetidamente un congelador de almacenamiento; p.ej. cuando consumidores repetidamente ingresan un mostrador de congelador en una tienda de alimentación.

[0003] Las estrategias comunes empleadas para combatir la formación y crecimiento de cristales de hielo incluyen congelación rápida, el almacenamiento congelado controlado, mejor envasado y la adición de aditivos alimentarios, incluidos estabilizantes y emulsionantes. A pesar de estas medidas, la formación de cristales de hielo y el crecimiento ha seguido siendo un problema importante tanto en términos de satisfacción del consumidor y el impacto económico de los productos alimenticios no utilizables.

[0004] US 2011/256282 A1 describe composiciones alimenticias que comprenden la biomasa de algas o harina de algas con un alto contenido de lípidos.

[0005] JP 60 221037 A da a conocer un helado de salud obtenido por adición de un alga, tal como algas wakame, laver, laminaria, chlorella o alga del género *Spirulina* y preferentemente liofilización.

[0006] US 2010/303989 describe composiciones alimenticias que comprenden harina de microalgas de derivado de múltiples géneros, especies y cepas de microalgas comestibles.

40 **Sumario**

[0007] La presente invención proporciona un método para producir un producto alimenticio, tal como un postre congelado, de una manera que reduce la formación o el crecimiento de cristales de hielo grandes. El método incluye la identificación de un producto alimenticio candidato congelado que tiene una tendencia a formar grandes cristales de hielo y la producción de un producto alimenticio congelado reformulado que incluye 3-7% de la biomasa de microalgas en peso que es suficiente para inhibir la formación o el crecimiento de cristales de hielo en el mismo. El producto alimentario congelado puede ser un postre congelado tal como un helado, crema baja en grasa, helado ligero, leche helada, yogurt congelado, sorbete, natillas congeladas, gelato, mousse congelado o sustituto helado no lácteo.

[0008] La biomasa de microalgas se puede añadir en forma de una harina de microalgas. La harina de microalgas puede tener un tamaño medio de partícula de 1 a 100 micrómetros.

[0009] La biomasa de microalgas puede derivarse de células de una especie de *Chlorella* o *Prototecas*; por ejemplo *Chlorella protothecoides* o *Prototheca moriformis*.

[0010] La biomasa de microalgas se puede producir mediante el cultivo de microalgas en la oscuridad. El cultivo puede incluir la adición de una fuente de carbono fijo.

[0011] La tasa de crecimiento de cristales de hielo como se mide por el porcentaje de cambio en el tamaño medio de cristales de hielo puede ser reducido por al menos 5% en el producto alimenticio congelado reformulado en comparación con el producto alimenticio congelado candidato. La tasa de crecimiento de cristales de hielo puede medirse mediante un ciclo de temperatura del producto entre -23,3°C (-10°F) y 4,4°C (40°F).

[0012] La presente invención también proporciona el uso de biomasa de microalgas para reducir la formación o el crecimiento de cristales de hielo en un producto alimentario congelado, en el que dicha biomasa de microalgas está incluida en el producto alimenticio congelado en una cantidad de 3-7% en peso.

Breve descripción de los dibujos

[0013] Las características anteriores de la invención se entenderán más fácilmente por referencia a la siguiente descripción detallada, tomada con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 muestra un diagrama de flujo que representa un método de producción de un producto alimenticio congelado reformulado de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones de la invención*Definiciones***[0014]**

"Biomasa" significará un material derivado de un organismo vivo.

"Comida congelada" significará un alimento normalmente almacenado por debajo del punto de congelación del agua en el alimento, por lo que es susceptible a la pérdida en el valor debido al crecimiento de cristales de hielo.

Un "postre congelado" significará un alimento congelado consumido como postre, ya sea natural o artificialmente endulzada.

En relación con el cultivo de microalgas, "en la oscuridad" significará que las microalgas se cultivan en condiciones sustancialmente heterotróficas en contraposición a condiciones fototróficas. Por ejemplo, microalgas pueden ser protegidas de la luz a través de la contención en un recipiente de fermentación opaco.

Una "harina de microalgas" significará comestible, biomasa de microalgas formuladas en un polvo que consiste en partículas que son lo suficientemente pequeñas para permitir que el polvo se mezcle en un alimento. Aunque la harina de microalgas puede retener algo de agua, es un ingrediente seco, en contraposición a una suspensión de células de microalgas.

"Overrun" es una medida del aire incorporado en un postre congelado. Overrun se mide del siguiente modo: $\% \text{ de Overrun} = ((\text{volumen final del helado} - \text{volumen de la mezcla de helado utilizado}) / \text{volumen de la mezcla de helado utilizado}) \times 100$.

[0015] Las realizaciones ilustrativas de la presente invención cuentan con un método para la reformulación de un producto alimenticio congelado, tal como un producto de postre helado, de una manera que reduce la formación o el crecimiento de cristales de hielo grandes, incluyendo aquellos lo suficientemente grandes como para ser observados por un consumidor ordinario, por ejemplo a través de la percepción por sensación en la boca.

[0016] El método incluye la identificación de un producto alimenticio candidato congelado que tiene una tendencia a formar grandes cristales de hielo y la producción de un producto alimenticio congelado reformulado que incluye una cantidad de biomasa de microalgas que es suficiente para inhibir la formación o el crecimiento de cristales de hielo.

[0017] La Fig. 1 muestra un método para la reformulación de un producto alimenticio congelado. En primer lugar, un producto alimenticio congelado con una tendencia a formar cristales de hielo se identifica (paso 110). Por ejemplo, el producto alimenticio candidato (y reformulado) puede ser un postre congelado tal como un helado, helado bajo en grasa, leche helada, yogurt congelado, sorbete, natillas congeladas, gelato o sustituto de helado no lácteo. El producto alimenticio congelado puede ser uno regulado por 21 CFR § 135. El producto también puede ser un producto más complejo que incluye un producto de postre helado, por ejemplo un pastel helado, sándwich de helado, novedad de helado o productos correspondientes hechos con sustitutos de helado u otros productos de postres helados.

[0018] El producto se reformula a continuación, utilizando la biomasa de microalgas (paso 120). La biomasa de microalgas puede estar en la forma de una harina de microalgas. La harina de microalgas puede estar hecha a partir de biomasa de microalgas usando un proceso de secado por pulverización. Véase, por ejemplo, la solicitud de patente publicada de EE.UU. 2010/0303989. La harina puede comprender células intactas (no lisadas), células lisadas o una combinación de las mismas (por ejemplo, 10% a 90% de células intactas o, preferiblemente, 20% a 80% de células intactas). Las partículas que componen la harina de microalgas pueden tener una variedad de distribuciones de tamaño, pero preferiblemente las partículas están dimensionadas para permitir la fácil manipulación de las partículas. Por ejemplo, puede ser deseable tener un polvo fluido para facilidad de medición, de distribución y la automatización del procesamiento de alimentos. En una realización específica, el tamaño medio de partícula de las partículas es de entre 2 y 100 micrómetros. El producto alimenticio congelado reformulado incluye 3% a 7% de la biomasa de microalgas en peso. En una realización preferida, el producto incluye 4% a 6% de la biomasa, en peso.

[0019] La biomasa de microalgas puede derivarse de células de una especie de *Chlorella* o *prototecas*; por ejemplo *Chlorella protothecoides* o *Prototheca moriformis*.

[0020] La biomasa de microalgas puede ser producida cultivando microalgas en la oscuridad. El cultivo en la oscuridad puede producir microalgas de mejor sabor. El cultivo puede incluir la adición de una fuente de carbono fijo, tal como la glucosa o sacarosa. La fuente de carbono fijo también puede incluir la glucosa y/o fructosa suplementada con

glicerol. Cuando la sacarosa se utiliza como una fuente de carbono, una invertasa de sacarosa puede ser incluida.

[0021] Un tamaño de cristal de hielo de 10 micrómetros comienza a degradar la calidad del producto y tamaños de cristales de hielo de 25 micrómetros representan un producto inaceptable. El tamaño medio de cristal de hielo o mediano en el producto de postre congelado puede ser menos de 25 micrómetros o menos de 10 micrómetros cuando el producto se somete al tratamiento de los ciclos de temperatura del ejemplo 1. La tasa de crecimiento de cristales de hielo como se mide por el porcentaje de cambio en tamaño medio de cristal de hielo, tal como se mide por microscopía, se inhibe cuando se compara frente a un postre congelado de control (que no contiene algas). La tasa de crecimiento de los cristales puede ser reducida por al menos 5% en el producto alimenticio congelado reformulado en comparación con el producto alimenticio congelado candidato. La tasa de crecimiento de cristales de hielo puede medirse bajo las condiciones de los ciclos de temperatura del Ejemplo 1. El tamaño de los cristales de hielo puede medirse por microscopía con el análisis de imágenes por ordenador para asignar un diámetro equivalente círculo (el diámetro del círculo que tendría el área equivalente como el objeto cuando se representa como una imagen de 2 dimensiones). Preferiblemente, el diámetro equivalente medio círculo de los cristales de hielo es de menos de 25 micras después del régimen de ciclo de temperatura del Ejemplo 1.

[0022] Cristales de postre de hielo congelados se miden usando un microscopio dentro de una caja congeladora a -23,3°C (-10°F). Rebanadas delgadas de arco producto congelado se colocan en un tamaño de cristal portaobjetos de microscopio y el hielo pueden medirse usando análisis de imagen de ordenador.

[0023] Preferiblemente, dos personas o menos en un panel de degustación de 10 personas pueden detectar un aumento de cristales de hielo (es decir, un aumento de la percepción de cristales de hielo) en el producto reformulado sometido a los ciclos de congelación y descongelación del Ejemplo 1, en comparación con un producto de control almacenado a -20°C para un tiempo igual. Preferiblemente, un panel sensorial de análisis descriptivo o un panel de expertos helado no puede detectar un aumento de la percepción de cristales de hielo en el producto sujeto reformulado a los ciclos de congelación-descongelación del Ejemplo 1, en comparación con un producto de control se almacena a -20°C para el mismo tiempo.

[0024] El producto de postre helado con microalgas puede exhibir alto over-run y una excelente estabilidad de cristales de hielo (como se discutió anteriormente). El rebasamiento puede ser 50%-75%, 75%-100%, 100%-125%, 125%-150%, 150%-175%, 175%-200% o 200%-225%. La contracción de la crema de hielo (es decir, la pérdida de más de plazo) puede ser menor que 10%, 5%, o 2% en volumen cuando se someten a los ciclos de temperaturas del Ejemplo 1.

Ejemplo 1. Método de ensayo de estabilidad congelada.

1. 0,57 litros (1 pinta) de productos congelados - ensayo y control - se colocan en una bicicleta o congelador sin ciclación.

2. La temperatura inicial y la temperatura de mantenimiento se ponen a -23,3°C (-10°F).

3. El ciclo de descongelación del congelador está configurado para descongelar 3 veces por día durante 21 días con los siguientes ajustes:

- Ciclo congelador -23,3°C (-10°F) a 4,4°C (40°F);
- tiempo de retención de 15 minutos a cada temperatura;
- velocidad de rampa 5 minutos.

Ejemplo 2. El postre congelado y control, al final de los 21 días, y, opcionalmente, cada semana, se analizan para uno o más de: diferencias sensoriales; tamaños de cristales de hielo por microscopía; masa de cristales de hielo por análisis gravimétrico; y la contracción del producto.

Ejemplo 3: Preparación de helado de chocolate con y sin harina de microalgas

Helado ligero de microalgas de harina.

Ingrediente	Fuente/Tipo	Porcentaje del total	Porcentaje de grasa
Leche, desnatada		65,23%	0,16%
Azúcar	C & H/granulado	13,00%	
Harina de algas	4,00%		2,20%
Crema	40% de grasa	7,50%	3,0%
cacao 11%	Gerken's Russet Plus	3,50%	0,39%
Jarabe de maíz	36DE	3,00%	
NFDM, calor bajo	rociar leche seca sin grasa de bajo calor de grado extra (de Dairy America)	2,75%	
GELSTAR® IC 3548	FMC (estabilizador y mezcla de emulsionantes)	0,700%	0,0049
sal		0,025%	
sabor		0,3%	
Leche, desnatada		62,60%	0,2%
Azúcar	C & H/granulado	13,00%	
Harina de algas		0,00%	0,00%
Crema	40% de grasa	13,00%	5,2%
cacao 11%	Gerken's Russet Plus	3,50%	0,39%
Jarabe de maíz	36DE	3,00%	
NFDM, el calor baja	rociar leche seca sin grasa bajo calor de grado extra (de América del Dairy)	4,25%	
GELSTAR® 1C 3548	FMC (estabilizador y mezcla de emulsionante)	0,600%	
sal		0,050%	
sabor		0,000%	0,2%

1. Mezclar todos los ingredientes en el siguiente orden: harina de algas, estabilizadores, sal, azúcar y cacao. Dejar de lado.

2. Añadir el jarabe de maíz, leche desnatada y sólidos de la leche. Mezclar en la mezcla seca. Añadir la crema último.

3. Pasteurizar 82,2°C (180°F) durante 15 segundos.

4. Homogeneizar a 82,2°C (180°F)/30 bar usando el homogeneizador GEA NiroSoavi Panda. Mantener la mezcla en baño de María a 65,6°C (150°F) y ejecutar a través del homogeneizador.

5. Refrigerar la mezcla de sabores

6. Añadir sabores

7. Ejecutar en máquina de helados (Taylor Company). Diana es de 30-40% de overrun

[0025] Las realizaciones descritas de la invención están destinadas a ser variaciones y modificaciones meramente ejemplares y numerosas serán evidentes para los expertos en la técnica. Todas estas variaciones y modificaciones están destinadas a estar dentro del alcance de la presente invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un producto alimenticio, comprendiendo el método:

- 5 a) la identificación de un producto alimenticio congelado candidato;
b) producir un producto alimenticio congelado reformulado incluyendo 3-7% de la biomasa de microalgas en peso, en el que dicha biomasa de microalgas es suficiente para inhibir la formación o el crecimiento de cristales de hielo en el mismo.

10 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto alimenticio congelado que comprende un postre congelado.

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el producto alimenticio congelado que comprende uno de helado, crema baja en grasa, helado ligero, leche helada, yogurt congelado, sorbete, natillas congeladas, gelato o sustituto de helado no lácteo.

15 4. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la biomasa de microalgas comprende una harina de microalgas.

20 5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la harina de microalgas es **caracterizada por** un tamaño medio de partícula de 1 a 100 micrómetros.

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la harina de microalgas comprende células lisadas.

25 7. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el producto alimentario congelado reformulado comprende 4% a 6% de la biomasa de algas en peso.

8. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la biomasa de microalgas comprende la biomasa del género *Chlorella* o *Protothecas*.

30 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la biomasa comprende la biomasa de *Chlorella protothecoides* o *Prototheca moriformis*.

35 10. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la biomasa de microalgas se deriva de células de microalgas modificadas genéticamente.

11. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la biomasa de microalgas se produce mediante el cultivo de microalgas en la oscuridad.

40 12. Un método según la reivindicación 11, en el que el cultivo incluye la adición de una fuente de carbono fijo.

45 13. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la tasa de crecimiento de cristales de hielo como se mide por el porcentaje de cambio en el círculo de diámetro equivalente medio de cristales de hielo se reduce en al menos 5% en el producto alimenticio congelado reformulado en comparación con el producto alimenticio candidato congelado.

50 14. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dos personas o menos en un panel de degustación de 10 personas pueden detectar un aumento de la percepción de cristales de hielo en el producto reformulado sometido a congelación descongelación en el que el ciclo de congelador de descongelación se establece en descongelar 3 veces por día durante 21 días con los siguientes ajustes:

ciclo congelador de -23,3°C (-10°F) a 4,4°C (40°F); tiempo de retención de 15 minutos a cada temperatura; y tasa de rampa de 5 minutos,

55 en comparación con un producto de control se almacena a -20°C para un tiempo igual.

60 15. El uso de la biomasa de microalgas para reducir la formación o el crecimiento de cristales de hielo en un producto alimentario congelado, en el que dicha biomasa de microalgas está incluido en el producto alimenticio congelado en una cantidad de 3-7% en peso.

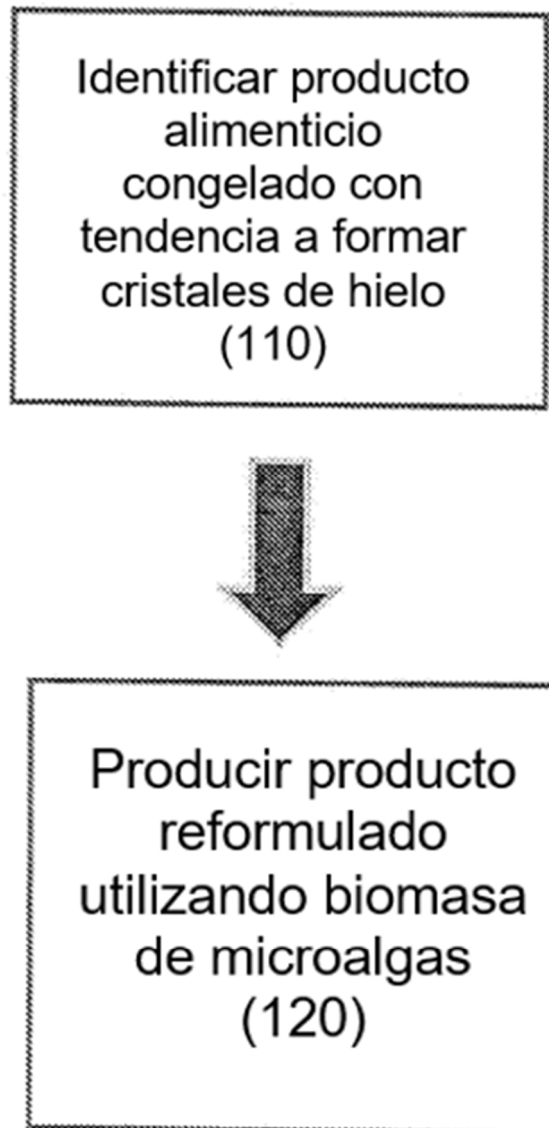


Fig. 1