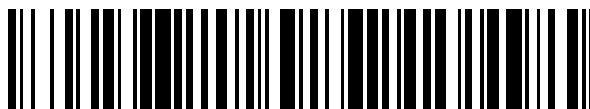


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 063**

51 Int. Cl.:

A23C 9/12 (2006.01)

A23J 3/10 (2006.01)

A23C 19/05 (2006.01)

A23C 9/142 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2008 PCT/US2008/082175**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2009 WO09059266**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2008 E 08844474 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2217079**

54 Título: **Métodos para la producción de caseína**

30 Prioridad:

02.11.2007 US 985135 P

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

07.12.2018

73 Titular/es:

**SELECT MILK PRODUCERS, INC. (100.0%)
320 West Hermosa Drive
Artesia, NM 88210, US**

72 Inventor/es:

**UR-REHMAN, SHAKEEL y
DUNKER, JOHN, M.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 693 063 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

Métodos para la producción de caseína

5 Referencias entrecruzadas a solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional de Estados Unidos 60/985,135, presentada el 2 de noviembre de 2007.

10 Campo técnico

Una realización de la invención se dirige a un proceso que implica microfiltración de leche, proporcionando un producto que es útil como una fuente de caseína y otro producto que es útil como una fuente de proteína de suero de leche.

15 Antecedentes de la invención

En un proceso convencional de fabricación de queso, el subproducto de suero de leche diluido obtenido después de la coagulación puede someterse a ultrafiltración para concentrar proteínas de suero de leche (también conocidas y denominadas proteínas séricas) para producir concentrado de proteína de suero de leche o aislado de proteína de suero de leche. Esto produce productos altamente variables de proteína de suero de leche en términos de composición y funcionalidad, lo que lleva a los fabricantes de alimentos a utilizar otras fuentes de proteínas. En el proceso tradicional de fabricación de queso, las propiedades de las proteínas del suero de leche también se alteran.

25 Los procesos de la técnica anterior se dirigen a un proceso para la preparación de un precipitado de caseína y proteína de suero de leche de la leche, que implica una etapa de calentamiento para desnaturar la proteína de suero de leche, seguido de enfriamiento y acidificación para precipitar la caseína. Por ejemplo, el documento de los Estados Unidos US 6 485 762 divulga un método de producción de un producto de suero de mantequilla para la fabricación de queso que implica microfiltración y acidificación. La etapa de acidificación altera el estado nativo de las proteínas recuperadas.

Sumario de la invención

35 Uno de los objetivos de la investigación que condujo a la invención aquí es proporcionar un proceso económicamente viable para obtener caseína a partir de leche desnatada, mientras que también se obtiene un gran porcentaje de la proteína de suero de leche, de la leche desnatada en un estado nativo. Este objetivo se ha logrado aquí al someter la leche desnatada a microfiltración para proporcionar un retenido que tiene un rendimiento protéico que es rico en caseína, por lo que el retenido es útil para la fabricación de caseína, caseinato, concentrado de proteína de leche o elaboración de queso, así como otras aplicaciones tales como fórmula para lactantes, alimentos parenterales, productos nutricionales y alimentos médicos adecuados para el uso de pacientes con desviación gástrica. La caseína presente en el retenido MF es caseína micelar ya que la integridad de la micela de las caseínas no se pierde durante el proceso de MF. Además, se produce un permeado que es una buena fuente de proteínas de suero de leche nativas o vírgenes que tienen un contenido nutricional muy alto. En contraste, en el proceso tradicional de fabricación de caseína, la estabilidad micelar natural de las caseínas se pierde debido a la acidificación en las caseínas ácidas o debido al cuajado (adición de enzima proteolítica) en las caseínas del cuajo.

En un aspecto, la presente invención está dirigida a un método para la producción de caseína micelar que comprende las etapas de:

50 a. Filtrar un producto inicial por microfiltración que comprende leche desnatada pasteurizada, en el que la leche desnatada pasteurizada se ha calentado a una temperatura de 73 °C durante al menos 15 segundos o 72 °C durante al menos 16 segundos, y en el que el producto inicial tiene un pH de 6,5 a 6,8, en el que la temperatura del sistema se mantiene dentro del intervalo de 5 ° a 15 °C, y en el que el pH se mantiene al mismo pH que el producto inicial; y

55 b. Separar el producto inicial en una fracción permeada que comprende proteína de suero de leche y una fracción de retenido que comprende caseína micelar en ausencia de una etapa de acidificación, en el que el retenido comprende un mayor porcentaje de masa de sólidos de caseína micelar y se agota en proteína de suero de leche en comparación con la leche desnatada original;

60 y en el que el retenido está en concentrado hasta un factor de concentración de 5 a 6 veces en comparación con el producto inicial.

Típicamente, la microfiltración se realiza a una temperatura de 5°-55 °C y un pH de 6,0 a 6,8, a un factor de concentración de 3 veces a 6 veces durante un período de tiempo que varía de 1 a 18 horas.

65

El retenido de microfiltración (retenido MF) se agota en la proteína de suero de leche y contiene un mayor porcentaje en peso de caseína (70-75%) en comparación con el 30% de sólidos totales en la leche desnatada que se procesa. El permeado de microfiltración (permeado MF) contiene 90-98% de la proteína de suero de leche de la leche desnatada que se procesa y típicamente no contiene o tiene poca caseína. Preferiblemente, la microfiltración se lleva a cabo utilizando una membrana de tamaño de poro de 20.000 a 200.000 daltons a una presión de 0,69-2,76 Bar (10-40 psi).

Se describe aquí un proceso para hacer queso, que comprende las etapas de: (a) preparar una mezcla de retenido como se describió anteriormente y grasa de leche para obtener una proporción de proteína:grasa dentro del 15% de la del queso final; (b) formar una cuajada homogénea a partir de la mezcla; (c) agregar acidulante y/o iniciador de cultivo para lograr una acidez adecuada y típica en el queso final que se elabora; (d) agregar cuajo para causar la formación de un coágulo; (e) cortar el coágulo y calentar y drenar el suero de leche, si hay suero de leche que se pueda drenar para producir una cuajada de queso con un contenido de humedad de 44 a 56%; y (f) formar la cuajada de queso en el queso final. El suero de leche resultante contiene poca o ninguna proteína de suero de leche en comparación con el suero de leche de queso tradicional.

Tal como se usa aquí, el término "microfiltración" se usa para referirse a una clase de filtración que típicamente usa tamaños de poros de membrana que varían de 0,05 a 0,2 μm y presiones en el lado corriente arriba de la membrana que varían de 0,69 a 2,76 Bar (10-40 psi).

Tal como se usa aquí, el término "retenido" se usa para significar un proceso de microfiltración del producto líquido de la microfiltración de leche desnatada que es la base concentrada de leche desnatada y que contiene todos los componentes que se encuentran típicamente en la leche desnatada, pero con un porcentaje aumentado de masa de sólidos (en comparación con la leche desnatada original) de caseína, grasa y minerales (ceniza), principalmente calcio, fósforo y magnesio.

Tal como se usa aquí, el término "permeado" se usa para significar en relación con un proceso de microfiltración del producto líquido de microfiltración de leche desnatada que contiene solo los componentes de leche desnatada que pueden pasar a través de la membrana de microfiltración. El permeado de la microfiltración de la leche desnatada está compuesto típicamente de agua, lactosa, proteínas de suero de leche y minerales (ceniza), principalmente calcio, fósforo, magnesio, sodio y potasio.

Como se usa aquí, el término "factor de concentración" se usa para significar una reducción en el volumen del volumen original de leche desnatada a un volumen específico, y se calcula dividiendo el volumen original de leche utilizado en microfiltración por el volumen del retenido.

Descripción detallada de realizaciones ilustrativas

Una realización de la invención está dirigida a un proceso para obtener de la leche desnatada un producto lácteo concentrado y otro producto que es una fuente de proteína de suero de leche, comprendiendo dicho proceso someter la leche desnatada a microfiltración para proporcionar un retenido que es el producto lácteo concentrado y un permeado el cual es el producto que es la fuente de la proteína de suero de leche, donde típicamente la microfiltración se lleva a cabo para proporcionar un retenido que se concentra a un factor de concentración de 5-6 veces en comparación con la leche desnatada que se procesa y se agota en la proteína de suero de leche y contiene un mayor porcentaje en peso de caseína en comparación con la leche desnatada que se procesa y para proporcionar un permeado que contiene 90-98% de la proteína de suero de leche de la leche desnatada que se procesa y poca o ninguna caseína.

La microfiltración de leche desnatada es un proceso selectivo de proteínas que normalmente retiene toda la caseína en el retenido y pasa una porción mayor de la proteína de suero de leche al permeado.

La microfiltración se lleva a cabo preferiblemente utilizando un bucle de presión transmembrana uniforme con el retenido que circula en el bucle que contiene una membrana de microfiltración y el permeado pasa a través de una membrana de microfiltración que sale como una corriente de producto y el retenido se obtiene como el otro producto una vez que se recupera todo el permeado.

El tamaño del poro de la membrana de microfiltración puede variar, por ejemplo, de 0,05 a 0,2 μm y preferiblemente varía de 0,1 μm a 0,2 μm y muy preferiblemente es de 0,2 μm .

La presión transmembrana uniforme puede variar, por ejemplo, de 0,69 a 2,76 Bar (10-40 psi).

La alimentación al sistema es leche desnatada y es leche desnatada pasteurizada a alta temperatura y tiempo corto que para la pasteurización se ha calentado a aproximadamente 73 °C durante al menos 15 segundos, a aproximadamente 72 °C durante al menos 16 segundos.

El sistema se mantiene a 5 °C-15 °C, para mantener un flujo óptimo, pero sin reacciones significativas y perjudiciales inducidas por el calor entre las caseínas y las proteínas de suero de leche. Un intervalo de temperatura preferido para el funcionamiento del sistema es entre 10 °C y 15 °C.

Como se indicó anteriormente, la microfiltración se lleva a cabo para proporcionar un retenido que se concentra a un factor de concentración (CF) de 5 a 6 veces en comparación con la leche desnatada que se procesa. Como se indica anteriormente, esto significa que el retenido se reduce en volumen del volumen original (OV) de la leche desnatada hasta un volumen de (1/CF) (OV), por lo que hay una reducción de volumen que varía de 5 veces a aproximadamente 84% (6 veces).

El retenido MF contiene un mayor porcentaje de masa de sólidos de caseína y se agota en la proteína de suero en comparación con la leche desnatada original y puede describirse como siendo rico en caseína.

El producto retenido se procesa fácilmente en queso mezclando grasa láctea (por ejemplo, aceite de mantequilla o crema que incluye crema con alto contenido de grasa, es decir plástica) para aproximar la proporción de proteína:grasa deseada en el queso que se elabora, formando un queso de leche homogéneo, agregando acidulante (por ejemplo, glucono-delta-lactona y/o cultivo iniciador para lograr una acidez adecuada en el queso final, agregando cuajo para causar la formulación de un coágulo, cortando la cuajada, calentando y drenando el suero de leche drenado y luego formando el queso final.

El mismo retenido es útil para producir una variedad de composiciones nutricionales que son adecuadas para lactantes, ancianos y otras personas con problemas gastrointestinales.

El producto retenido permite la fabricación de queso con niveles más altos de calcio y suero de leche de queso con significativamente menos proteína de suero de leche en comparación con el queso de ultrafiltración de concentración máxima y, por lo tanto, es más adecuado para la fabricación de quesos semiduros que los retenidos de ultrafiltración. Las proteínas del suero de leche se pierden típicamente en el suero de leche de queso en todas las variedades de queso madurado; sin embargo, en ciertos quesos coagulados por calor, las proteínas del suero de leche se unen a las caseínas debido a los tratamientos térmicos a alta temperatura.

En el queso elaborado con leche estándar, las proteínas solubles se pierden en el suero de leche y se desnaturalizan durante la fabricación del queso. Cuando el retenido MF de leche se utiliza para la fabricación de queso, las proteínas solubles de la leche en forma nativa se separan antes de la fabricación de queso. El uso de retenido MF ayuda a los fabricantes de queso a reducir los problemas de eliminación de proteína de suero de leche y también les ayuda a aumentar la capacidad de su planta al aumentar el rendimiento por cuba de queso.

El permeado MF se caracteriza por ser estéril en microorganismos, que tiene una composición constante (no varía con la variedad de queso que se prepara a partir del retenido, ya que la misma composición de retenido es adecuada para hacer diversas variedades de quesos) y contiene cantidades extraíbles comercialmente de proteínas de suero de leche (suero) funcionales (no desnaturalizadas, en estado nativo, que por lo tanto conservan la actividad bioquímica natural). El contenido de lactosa, proteína total y cenizas es similar al suero de leche de la producción de queso convencional, pero a diferencia del suero de leche de queso, no contiene normalmente grasa o caseína mensurables y no contiene glicomacropéptidos, cuajo o cultivo iniciador. La falta de grasa es positiva, especialmente para la mejora de las propiedades funcionales del concentrado de proteína de suero de leche o del aislado de proteína de suero de leche obtenido a partir de ahí. Las características de esterilidad y pureza hacen que esté libre del típico "sabor a suero de leche" generalmente asociado con el suero de leche obtenido inherente a la producción comercial de queso. Contiene inmunoglobulinas, lactoferrinas, lactoperoxidasa, α -lactoalbúmina y β -lactoglobulina, todas las cuales pueden obtenerse a partir de ellas.

El permeado se convierte fácilmente en refrescos nutritivos, tanto carbónicos como no carbónicos, por ejemplo, formulando una composición que contiene 6 a 10% en peso de sólidos permeados, 5 a 15% de azúcar, 1 a 2% de gomas/estabilizantes y saborizantes, colorantes, y ácido cítrico/ácido ascórbico según sea necesario. Para la formulación de bebidas, el permeado se puede formular con zumos, como los de naranja, manzana y uva. El permeado se puede tratar con enzimas para hidrolizar la lactosa y prevenir las complicaciones asociadas con el consumo de azúcar en la leche en personas con intolerancia a la lactosa. El permeado puede secarse por aspersión o liofilizarse para proporcionar una fuente seca de proteína de suero de leche.

Las proteínas del suero de leche (suero) se pueden obtener del permeado. Por ejemplo, la beta, -lactoglobulina se puede purificar del permeado por adsorción de afinidad utilizando quitosán (conchas marinas en polvo) como medio de adsorción que se enlaza preferentemente a β -lactoglobulina, y junto con condiciones ácidas y básicas alternas; de esta manera la β -lactoglobulina se ha recuperado con una pureza de hasta el 85%.

Los usos para las proteínas de suero de leche purificadas incluyen fluidos nutricionales para individuos ancianos o inmunocomprometidos, fórmulas para lactantes (α -lactalbúmina), biología molecular (factores de crecimiento celular), nutracéuticos e ingredientes alimentarios altamente funcionales (especialmente β -lactoglobulina).

La proteína de la leche soluble (α -lactalbúmina) y la β -lactoglobulina se pueden separar calentando el permeado MF a 50 °C, seguido de ultrafiltración, la β -lactoglobulina se retendrá en las membranas UF mientras que la α -lactalbúmina pasará en el permeado. Ambas proteínas se recuperan en su forma funcional y poseen diferentes beneficios para la salud.

Una realización alternativa está dirigida a una bebida de fruta que comprende de 10 a 30% en peso de concentrado de zumo de fruta, 5 a 8% de azúcar y 62 a 85% de permeado de microfiltración.

El concentrado de zumo de fruta puede ser, por ejemplo, concentrado de zumo de naranja, concentrado de zumo de uva, concentrado de zumo de manzana, concentrado de zumo de pomelo, concentrado de zumo de mandarina, concentrado de zumo de arándano, concentrado de zumo de mango, concentrado de zumo de kiwi, concentrado de zumo de granada u otros concentrados de zumo similares, y mezclas de estos concentrados de zumo.

Una bebida de frutas a base de concentrado de zumo de naranja comprende, en peso, de 10 a 25% de concentrado de zumo de naranja, de 5 a 8% de azúcar y de 67 a 85% de permeado de microfiltración.

La invención aquí se ilustra mediante los siguientes ejemplos de trabajo.

Ejemplo I

Microfiltración de leche desnatada para proporcionar un retenido concentrado a un factor de concentración de 3-6 veces y permeado.

La leche desnatada se separó para fabricar caseína micelar. La leche desnatada se sometió a un proceso de microfiltración (MF). En el proceso de MF, el componente de caseína de la leche desnatada se concentró 6 veces. La mayoría de la lactosa, minerales y las proteínas de suero de leche (suero) se encuentran en el permeado MF. El retenido MF contenía principalmente caseínas. La proporción de caseínas a proteínas de suero de leche en leche desnatada es 80:20, mientras que por MF la proporción de caseínas a proteínas de suero de leche se cambió a 90:10. La caseína presente en el retenido MF es la caseína micelar ya que la integridad de la micela de las caseínas no se pierde durante el proceso de MF. Además, no se utiliza ni es necesaria una etapa de acidificación para el aislamiento de caseína micelar por los procedimientos de la invención. Las caseínas del retenido MF están en la misma forma que en la leche cruda. A continuación, se muestra una tabla que ejemplifica la composición nutricional de la caseína micelar obtenida por los procesos de la invención.

Producto	Calcio mg/100g	% Minerales totales	% Caseína	% Sólidos
Leche desnatada	130-140	0,69-0,71	2,42-2,45	9,79-8,92
Caseína micelar líquida	390-410	1,40-1,60	10-12	17-20

Ejemplo II

Se prepara una composición nutricional a partir de retenido MF que tiene cualquiera de las siguientes composiciones:

Grasa= 0,6-1%; Proteína= 10-11%; Lactosa= 0,5-1%; o

Grasa= 0,1-0,3%; Proteína= 4-8%; Lactosa= 0,1-0,5%

Ejemplo III

Una bebida nutricional preparada a partir de permeado MF tiene la siguiente composición:

Grasa= 0%; Proteína soluble o proteína con el valor biológico más alto= 2-4%; y lactosa= 2-6%

REIVINDICACIONES

1. Un método para la producción de caseína micelar que comprende las etapas de:

- 5 a. Filtrar un producto inicial que comprende leche desnatada pasteurizada por microfiltración, en el que la leche desnatada pasteurizada se ha calentado a una temperatura de 73 °C durante al menos 15 segundos o 72 °C durante al menos 16 segundos, y en el que el producto inicial tiene un pH de 6,5 a 6,8, en el que la temperatura del sistema se mantiene dentro del intervalo de 5° a 15 °C, y en el que el pH se mantiene al mismo pH que el producto inicial; y
- 10 b. Separar el producto inicial en una fracción de permeado que comprende proteína de suero de leche y una fracción de retenido que comprende caseína micelar en ausencia de una etapa de acidificación, en el que el retenido comprende un mayor porcentaje de masa de sólidos de caseína micelar y se agota en proteína de suero de leche en comparación con la leche desnatada original;
- 15 y en el que el retenido se concentra a un factor de concentración de 5 a 6 veces en comparación con el producto inicial.

2. El método de la reivindicación 1, en el que el proceso de microfiltración se lleva a cabo utilizando una membrana que tiene un tamaño de poro de 20.000-200.000 daltons y una presión de 0,69-2,76 Bar (10-40 psi).