

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 247**

51 Int. Cl.:

A23C 9/12 (2006.01)
A23C 9/13 (2006.01)
A23C 9/156 (2006.01)
A23C 9/20 (2006.01)
A23C 21/00 (2006.01)
A23J 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2012 E 12710523 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2675281**

54 Título: **Producto con base de leche y un método para su preparación**

30 Prioridad:

18.02.2011 FI 20115156

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

21.05.2015

73 Titular/es:

**VALIO LTD (100.0%)
Meijeritie 6
00370 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**TIKANMÄKI, REETTA;
TOSSAVAINEN, OLLI;
HARJU, MATTI y
HEINO, ANTTI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 536 247 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

Producto con base de leche y un método para su preparación

Campo de la invención.

5 La invención se refiere a un producto con base de leche enriquecido con proteína de suero y un método para su preparación.

Antecedentes de la invención.

10 Se ha mostrado que las proteínas de suero son excelentes fuente de proteínas, por ejemplo en nutrición para atletas, en el incremento y mantenimiento de masa muscular. Por tanto, en el mercado hay muchas proteínas de suero en polvo, y bebidas producidas con ellas. En general, como una materia prima para dichos productos de proteína de suero, se usa un concentrado de proteína de suero como un polvo que se prepara por ultrafiltración de queso, quark, o caseína de suero, y con posterior secado del concentrado que se recibe de la ultrafiltración. Estos productos tienen un problema que el sabor es fétido que resulta de la proteólisis causada por estérteres tales como estérteres de queso y un cuajo, oxidación de grasa residual, y otros defectos de sabor. También, la eliminación de minerales durante el proceso de producción de los productos de suero produce un sabor que es más acuoso que el de leche normal. Se han intentado eliminar los problemas asociados con el sabor, por lo que los productos de suero se han saboreado con diversos aditivos alimentarios, sustancias saborizantes, preparaciones saborizantes y ayudantes de proceso.

15 Además de los problemas de sabor de los actuales productos de proteína de suero, hay un problema de que todas las proteínas de suero no son iguales en su valor nutricional. Por ejemplo, el valor nutricional de glicomacropéptidos que se libera a partir de caseína en el suero durante la producción de queso es menor que el de α -lactalbúmina y β -lactoglobulina. El glicomacropéptido constituye una parte significativa de las proteínas totales del suero de queso.

20 Aún aparece un problema más a partir del alto contenido de lactosa incluido en los productos de suero conocidos. Como se conoce comúnmente, la lactosa causa síntomas de intolerancia para una gran cantidad de personas adultas en el mundo.

25 También se sabe comúnmente que el tratamiento térmico del producto con base de proteína de suero causa defectos estructurales en el producto. Estos productos típicamente se describen como desconchado, áspero, grumoso, o arenoso.

30 En vista de los problemas anteriores, la proporción precio-calidad de los productos con base de proteína conocidos no es atractiva. Como consecuencia, los productos comúnmente están disponibles a gran escala pero se proporcionan a los consumidores como productos que se pueden obtener especialmente en lugares restringidos, tales como gimnasios.

35 Los productos de proteína de suero generalmente son ampliamente conocidos. También, en la bibliografía se describen ampliamente diversas técnicas de membrana y sus combinaciones para separar componentes de leche en fracciones individuales. Por ejemplo, la patente WO 94/13148 describe un proceso para producir un concentrado de proteína de suero desnaturalizada por medio de microfiltración y ultrafiltración de leche desnatada. La caseína se retiene en el retentado de microfiltración mientras la α -lactalbúmina y β -lactoglobulina penetran bastante fácilmente la membrana de microfiltración que tiene un tamaño de poro de aproximadamente 0,1 micrómetros.

40 La patente WO 96/08155 describe una separación de caseína y proteínas de suero a partir de un material de inicio de leche desnatada que utiliza microfiltración y ultrafiltración. Por ejemplo, se puede producir mediante el proceso una bebida de leche con un contenido de proteína de suero más bajo.

La patente WO 00/30461 describe que se puede utilizar microfiltración en la preparación de fórmulas infantiles para fabricar la composición de aminoácidos parecida a la leche humana.

La patente WO 03/094623 A1 describe que se utilizan diversas membranas técnicas, por ejemplo, ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa, para preparar una bebida de leche sin lactosa.

45 Es deseable proporcionar productos de proteína de suero que no tengan los inconvenientes de los productos conocidos pero que tengan un sabor agradable y una composición nutricional favorable.

Breve descripción de la invención.

50 Sorprendentemente hemos encontrado que los problemas asociados con los productos de suero conocidos se pueden evitar con la inclusión de caseína en la fracción de proteína de suero con base de leche preparada mediante técnicas de membrana y enriquecida con α -lactalbúmina y β -lactoglobulina. Es sorprendente que es suficiente incluso una pequeña cantidad de proteína para mejorar las propiedades organolépticas del producto, como mantenimiento del sabor como suave y aterciopelado. Sorprendentemente, también la estructura y estabilidad del

producto de proteína de suero de la invención es buena sin arena, desconchado, deposición o formación de gel, etc. También, incrementa el valor nutricional del producto.

En una realización de la invención, es posible preparar una bebida de proteína de suero que parezca y sepa como leche pero que tiene una composición que es más favorable para atletas y otros entusiastas del ejercicio.

5 **Breve descripción de los dibujos.**

La figura 1 ilustra una realización del método de la invención para producir un producto de proteína de suero.

Descripción detallada de la invención.

10 Es un objeto de la presente invención proporcionar un producto de proteína de suero que tiene una proporción entre proteína de suero y caseína en el intervalo de aproximadamente 25:75 a aproximadamente menos de 50:50, un contenido de proteína total de al menos aproximadamente 20% en base a la materia seca, y un contenido de proteína de aproximadamente 2,5% a aproximadamente 8% en peso, en base al peso del producto. En una realización de la invención, la proporción entre proteína de suero y caseína está en el intervalo de aproximadamente 25:75 a aproximadamente 40:60. En una realización específica de la invención, dicha proporción es aproximadamente 30:70. En más realizaciones de la invención, dicha proporción es aproximadamente 49:51, 48:52, 47:53, 46:54, y 45:55. Aún en más realizaciones de la invención, dicha proporción es aproximadamente 26:74, 27:73, 28:72, y 29:71.

20 En una realización de la invención, el contenido de proteína total del producto está en el intervalo de aproximadamente 30% a aproximadamente 60% sobre materia seca. En otra realización, el contenido de proteína total está en el intervalo de 30% a 60% sobre materia seca. En una realización más de la invención, el contenido de proteína total es aproximadamente 40% a aproximadamente 60% sobre materia seca. Aún en una realización más, el contenido de proteína total en de 40% a 60% sobre materia seca. En aún otra realización, el contenido de proteína total del producto de proteína de suero es al menos 20% sobre materia seca.

25 El producto de proteína de suero de la invención tiene buenas propiedades organolépticas y, específicamente, no tiene sabores a fétido causados por glicomacropéptidos y los metabolitos indeseables presentes en queso convencional, cuajada y suero de caseína. Además, el producto de proteína de suero de la invención posee características nutricionales favorables y efectos favorables sobre la salud. También, la estabilidad del producto de proteína de suero de la invención es buena ya que no se observa desconchado, sedimento, gelificado, u otros fenómenos causados por cambios indeseables en la estructura.

30 En el contexto de la presente invención, el término “con base de leche” significa un producto con origen de leche, que contiene proteína de suero y caseína.

35 El producto de proteína de suero se puede preparar a partir de uno o más componentes diversos obtenidos a partir de materia prima de leche mediante diversas técnicas de membrana o una combinación de ellas. El producto de proteína de suero además puede comprender minerales de origen de leche. La materia prima de leche puede comprender leche como tal o como un concentrado o pretratado de un modo que se quiera. La materia prima de leche se puede complementar con ingredientes generalmente usados en la preparación de productos de leche, tal como fracciones de grasa, proteína o azúcar, o similares. Así la materia prima de leche puede ser, por ejemplo, leche entera, nata, leche baja en grasa o leche desnatada, leche ultrafiltrada, leche diafiltrada, leche microfiltrada, leche sin lactosa o pobre en lactosa, leche tratada con proteasa, leche reconstituida a partir de leche en polvo, leche orgánica o una combinación de éstas, o una disolución de cualquiera de éstas. La leche puede provenir de una vaca, oveja, cabra, camella, yegua, o cualquier otro animal que produzca leche para alimento. La leche es preferentemente leche baja en grasa o leche desnatada. En una realización más preferente de la invención, el producto de proteína de suero se prepara a partir de leche desnatada.

45 El producto de proteína de suero de la invención se puede proporcionar como un líquido, tal como una bebida, un concentrado o un polvo. En una realización específica de la invención, el producto de proteína de suero es una bebida. En una realización de la invención, el contenido de proteína total de la bebida es de aproximadamente 2,5% a aproximadamente 8%, basado en el peso de la bebida. En otra realización, el contenido total de proteína de la bebida es de 2,5% a 8%, en base al peso de la bebida. En una realización más, el contenido de proteína total de la bebida es de aproximadamente 3,5% a aproximadamente 7%. Aún en otra realización, el contenido total de proteína de la bebida es de 3,5% a 7%. La caseína constituye de 75% a 50%, preferentemente de 70% a 50% del contenido de proteína total mientras que la proteína de suero enriquecida con α -lactalbúmina y β -lactoglobulina constituye de 25% a 50%, preferentemente de 30% a 50%.

55 Es característico del producto de proteína de suero de la invención que no contenga azúcar, edulcorantes o saborizantes, sin embargo, sin ser limitante de esta realización. En una realización específica de la invención, donde el producto de proteína de suero es una bebida preparada para uso instantáneo, en la bebida no se incluye azúcar, edulcorante o saborizante.

- Como la composición mineral de leche de vaca, la composición mineral del producto de proteína de suero de la invención es muy fisiológica. Por ejemplo, una bebida de proteína de suero de la invención típicamente puede contener de 0,5% a 1,5%, preferentemente de 0,6% a 0,8% de minerales. Sin embargo, el contenido de calcio del producto de proteína de suero de la invención es más bajo que el de la leche normal. Así el producto de proteína de suero se puede proporcionar con complemento de calcio y otros minerales de leche, por ejemplo, un permeado de nanofiltración que se recibe a partir del método de la invención descrito anteriormente, para llevar el contenido de calcio al nivel presente en leche normal, o más alto. Así el calcio complementario se puede proporcionar como cualquier fuente de calcio, como calcio de leche, gluconato cálcico, citrato cálcico, lactato cálcico, etc, o sus mezclas.
- También se puede incluir grasa en el producto de proteína de suero de la invención. El contenido de grasa del producto típicamente está en el intervalo de aproximadamente 0% hasta 3,5%.
- En una realización de la invención, el producto de proteína de suero es bajo en lactosa o sin lactosa. El producto bajo en lactosa o sin lactosa se puede lograr mediante técnicas de membrana usadas para la preparación del producto. También, cualquier lactosa residual en el producto de proteína de suero se puede hidrolizar por medio de una enzima. En el contexto de la invención, "bajo en lactosa" significa un contenido en lactosa de menos de 1% en el producto de proteína de suero. "Sin lactosa" significa que el contenido de lactosa del producto de proteína de suero es 0,5 g/ración (por ejemplo para leches líquidas 0,5 g/244 g, siendo el contenido de lactosa como máximo 0,21%), sin embargo no más de 0,5%. Según la invención, también se pueden producir las bebidas de proteína de suero que contienen pocos hidratos de carbono y que tienen características organolépticas sin defectos.
- El producto de proteína de suero de la invención se puede usar como una materia prima en la preparación de todo tipo de productos de leche agria y/o productos frescos acidificados, típicamente yogur, leche fermentada, viili y nata fermentada, nata agria, quark, mantequilla de leche, kéfir, bebidas lácteas, y otros productos de leche agria. Sorprendentemente hemos encontrado que las propiedades organolépticas de los productos de leche agria preparados a partir del producto de proteína de suero de la invención son parecidas a los de los productos de leche agria convencionales.
- Los productos de la invención se pueden seleccionar a partir de, pero no son limitantes, el grupo que consiste en productos alimentarios, alimentos para animales, productos nutricionales, complementos alimenticios, ingredientes alimentarios, alimentos saludables y productos farmacéuticos. En una realización de la invención, el producto es un alimento o producto alimentario. En otra realización de la invención, el producto es un alimento funcional, es decir un alimento que promueve la salud y/o previene enfermedades y/o tiene propiedades paliativas. La forma de cada producto alimentario, material alimentario, y/o producto farmacéutico, y el alimento para animales no está particularmente limitado.
- Como se indicó anteriormente, debido a su composición nutricional favorable el producto de proteína de suero de la invención es adecuado para atletas y otros entusiastas del ejercicio como tal o como parte de un régimen regular. La presente invención proporciona una composición que comprende proteína de suero para apoyar y mejorar la alimentación sana. El producto también puede ser especialmente útil en relación con el alivio y/o prevención de diabetes del adulto, síndrome metabólico y sarcopenia.
- Otro objeto de la invención es proporcionar un uso del producto de proteína de suero como un producto alimentario, alimento para animales, producto nutricional, complemento alimenticio, ingrediente alimentario, alimento saludable y producto farmacéutico. En una realización de la invención, el producto se proporciona como un alimento funcional y/o como un producto nutricional. En otra realización, el producto se proporciona como un farmacéutico.
- El producto de proteína de suero se puede producir a partir de una o más de las fracciones obtenidas por medio de técnicas de membrana. Se pueden combinar dos o más técnicas de membrana, que incluyen microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración, y ósmosis inversa, de un modo apropiado.
- Un objeto más de la invención es proporcionar un método para producir un producto de proteína de suero que comprende
- someter una materia prima con base de leche a microfiltración para separar un suero ideal como un permeado de microfiltración y un concentrado de caseína como un retentado de microfiltración,
 - someter al menos una parte del permeado de microfiltración a ultrafiltración para proporcionar un permeado de ultrafiltración y un concentrado de proteína de suero como un retentado de ultrafiltración,
 - componer un producto de proteína de suero a partir del retentado de ultrafiltración y un material que contiene caseína de modo que se proporcione una relación entre proteína de suero y caseína en el intervalo de aproximadamente 20:80 a aproximadamente menos de 50:50 y un contenido de proteína total de al menos aproximadamente 20% sobre materia seca, y si se desea, a partir de otros ingredientes.
- La materia prima con base de leche es preferentemente leche desnatada.

Se puede usar cualquier material que comprende caseína en la presente invención. En una realización de la invención, el material que comprende caseína se selecciona a partir del grupo que consiste en el retentado de microfiltración obtenido en el método de la invención, leche, un producto de leche agria, un producto de leche acidificada, un producto de leche fermentada y cualquier combinación de ellos. El producto de leche acidificada puede ser, por ejemplo, leche agria o yogur, o una combinación de ellos. Como se usa en la presente memoria, el término "leche" significa cualquier secreción normal obtenida a partir de las glándulas mamarias de mamíferos, tales como leche de vaca, de cabra, de camella, de yegua u oveja, o cualquier otro animal que produzca leche para alimentación. La leche se puede complementar con ingredientes generalmente usados en la preparación de productos de leche, tales como fracciones de grasa, proteína o azúcar, o similar. Así la leche incluye, por ejemplo, leche entera, leche baja en grasa o leche desnatada, nata, leche ultrafiltrada (retentado UF), leche diafiltrada, leche microfiltrada (permeado MF), leche reconstituida a partir de leche en polvo, leche orgánica o una combinación o dilución de cualquiera de estas. En una realización, la leche es leche desnatada. En otra realización, la leche es leche baja en lactosa o sin lactosa.

En una realización de la invención, se produce un producto de proteína de suero que tiene una proporción entre proteína de suero y caseína de aproximadamente 25:75 a aproximadamente menos de 50:50. En otra realización, la proporción es aproximadamente de 25:75 a aproximadamente 40:60. En una realización más, la realización es aproximadamente 30:70.

En una realización, se produce un producto de proteína de suero que tiene un contenido de proteína total de al menos 20% sobre materia seca. En otra realización, el contenido de proteína total está en el intervalo de aproximadamente 30% a aproximadamente 60% sobre materia seca. En una realización más, el contenido de proteína total es aproximadamente de 40 % a aproximadamente 60% sobre materia seca.

En una realización, un producto de proteína de suero preparado según el método de la invención es una bebida que tiene un contenido de proteína de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 8% en peso, preferentemente de aproximadamente 3,5% a aproximadamente 7%, en base al peso del producto.

Después de componer el producto de proteína de suero, puede ser tratado por calor de un modo conocido per se, si es apropiado.

Según la invención, se somete a microfiltración una materia prima con base de leche. Al menos una parte del permeado de microfiltración se somete después a ultrafiltración. En una realización de la invención, al menos una parte del permeado de ultrafiltración que incluye la mayoría de los minerales y azúcares que incluye lactosa se puede someter después a nanofiltración (NF) para separar los minerales del permeado NF y azúcares del retentado NF. En otra realización, al menos una parte del permeado NF aún se puede someter después a ósmosis inversa (RO) para concentrar los minerales del retentado RO. Estas fracciones obtenidas a partir de dichas filtraciones de membrana posteriores se pueden utilizar para componer un producto de proteína de suero de la invención. En una realización de la invención, un retentado de microfiltración, retentado de ultrafiltración y retentado de nanofiltración se usan en la preparación del producto de proteína de suero de la invención. En otra realización, un retentado de ultrafiltración y retentado de nanofiltración se usan en la preparación del producto de proteína de suero de la invención. Aún en otra realización de la invención, un retentado de microfiltración, retentado de ultrafiltración y retentado de ósmosis inversa se usan en la preparación del producto de proteína de suero de la invención. En una realización de la invención, el producto de proteína de suero está compuesto de leche, retentado de ultrafiltración, retentado de nanofiltración y agua.

En una realización más de la invención, microfiltración (MF), ultrafiltración (UF) y/o nanofiltración (NF) se enriquecen por diafiltración usando agua o una fracción adecuada obtenida a partir de filtraciones de membrana. Cuando se asocia diafiltración con microfiltración, un permeado UF obtenido a partir de ultrafiltración del permeado MF se usa adecuadamente como agua desionizada. Cuando el permeado UF se somete después a nanofiltración, un permeado NF se usa adecuadamente como agua desionizada en la ultrafiltración. Cuando el permeado NF aún se somete después a ósmosis inversa (RO), un permeado RO se usa adecuadamente como agua desionizada en la nanofiltración. Una o más de dichas etapas de diafiltración se pueden usar en el método de la invención. Dichas fracciones, y una combinación de estas se puede originar a partir de un proceso sencillo, o procesos separados.

El método de la invención se ilustra en términos generales en la figura 1. La leche se somete secuencialmente a microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración, y ósmosis inversa. Se indican medidas opcionales con una línea de guiones en la figura. La microfiltración, ultrafiltración y nanofiltración se pueden llevar a cabo por técnicas de diafiltración usando al menos una porción del permeado de ultrafiltración, el permeado de nanofiltración o el permeado de ósmosis inversa (RO) como agua desionizada, respectivamente. El producto de proteína de suero de la invención está compuesto del retentado UF y un material que contiene caseína. Si se desea, el retentado UF y el retentado RO se pueden introducir en el producto de proteína de suero. El material que contiene caseína puede incluir el retentado MF obtenido a partir de microfiltración. También, el material que contiene caseína puede estar compuesto total o parcialmente por el retentado MF.

El método de la invención proporciona un producto de proteína de suero que tiene buenas propiedades organolépticas, como sabor y sensación en la boca, con buena estabilidad. Es posible, por medio del método, evitar

la liberación de glicomacropéptidos y metabolitos que causan sabores a fétido indeseables en el producto de proteína de suero. Así es posible reducir, eliminar, o enmascarar los sabores a fétido del producto de proteína de suero llevando a cabo el método de la invención.

5 Los estudios previos muestran que hay diferencias en calidad nutricional de las proteínas de suero. Más particularmente, se ha descubierto que α -lactalbúmina tiene un valor nutricional más favorable que β -lactoglobulina. En base a este conocimiento, la composición del producto de proteína de suero de la invención se puede ajustar a diversos usos de un modo apropiado. En la presente invención, el ajuste de la composición de proteína de suero se logra mediante un tratamiento de calor de la materia prima de leche, o mediante una selección de una membrana. El método de la invención usa un técnica conocida per se en el tratamiento por calor de los productos de leche. 10 Ejemplos de tratamientos por calor para usar en el método de la invención son pasteurización, alta pasteurización, o calentamiento a una temperatura más baja que la temperatura de pasteurización durante un tiempo suficientemente largo. Específicamente, se pueden mencionar tratamiento UHT (por ejemplo leche a 138°C, 2 a 4 s), tratamiento ELS (por ejemplo leche a 130°C, 1 a 2 s), pasteurización (por ejemplo leche a 72°C, 15 s), o alta pasteurización (95°C, 5 min). El tratamiento térmico puede ser o bien directo (vapor en leche, leche en vapor) o indirecto (intercambiador de calor en tubo, intercambiador de calor en placa, intercambiador de calor de superficie rugosa). 15

En una realización de la invención, la leche se somete a un tratamiento térmico a una temperatura en el intervalo de 65°C a 95°C, durante 15 segundos a 10 minutos antes de microfiltración para separar selectivamente los ingredientes de proteína de suero. Como resultado del tratamiento térmico, la β -lactoglobulina se desnatura y se asocia con caseína mientras que la α -lactalbúmina pasa a través de la membrana. De este modo el contenido de α -lactalbúmina puede incrementar en el permeado de microfiltración. 20

En una realización de la invención, la lactosa en el producto de proteína de suero se hidroliza a monosacáridos tal y como es bien conocido en el campo. Esto se puede llevar a cabo con enzimas lactasa comercialmente disponibles de un modo conocido per se. En una realización de la invención, la hidrólisis de lactosa se realiza después de las filtraciones de membrana sobre el producto de proteína de suero compuesto. En otra realización de la invención, la etapa de hidrólisis de lactosa y la etapa de microfiltración se inician simultáneamente entre ellas. Aún en otra realización de la invención, la hidrólisis de lactosa de la materia prima de leche se inicia antes de la etapa de filtración de membrana. 25

La hidrólisis de lactosa puede continuar en tanto que la enzima lactasa esté inactivada, por ejemplo mediante un tratamiento térmico de un producto de proteína de suero compuesto en una etapa posterior de diversas fracciones que se reciben en el método de la invención (retentado UF y retentado MF). 30

Los siguientes ejemplos se presentan para ilustrar más la invención sin ser limitante de la invención.

Ejemplo 1

Se microfiltra leche desnatada (1.000 l) mediante membranas de filtración polimérica (Synder FR) que tienen un tamaño de poro de 800 kDa. Se usa el factor de concentración 95, que incluye una etapa de diafiltración. El factor de concentración se calcula mediante la ecuación 1. La cantidad de retentado de microfiltración que se forma es 190 l que tiene un contenido de materia seca de 20,0%. 35

$$\text{Factor de concentración (-)} = \left(\frac{\text{alimentado (L)}}{\text{retentado (L)}} \right) \times \left(\frac{\text{alimentado de diafiltración (L)}}{\text{retentado de diafiltración (L)}} \right) \quad (1)$$

El permeado formado en la microfiltración (1.890 l) después se filtra por membranas ultrafiltración (UF) polimérica (Koch HFK-131) que tienen un tamaño de poro de 10 kDa. El permeado obtenido de la ultrafiltración después se somete a nanofiltración (NF) para dar un retentado de nanofiltración y permeado (130 l). 40

La ultrafiltración se lleva a cabo por medio de diafiltración usando 130 l del permeado NF anterior como agua desionizada. El factor de concentración total de la ultrafiltración es 24 (ecuación 1). En la ultrafiltración, se forman 100 l de retentado de ultrafiltración y 1.920 l de permeado de ultrafiltración, de los que se usan 1.080 l para la diafiltración de la microfiltración. El permeado de ultrafiltración restante (840 l) es nanofiltrado mediante membranas de filtración (Desal 5-DK) que tienen un valor de corte de 200 Da. El facto de concentración de la nanofiltración es 4,25 (ecuación 1), donde se forman 197 l de retentado de nanofiltración y 644 l de permeado de nanofiltración, usando 130 l de estos últimos como agua desionizada en la diafiltración de la ultrafiltración del permeado de microfiltración, como se describió anteriormente. 45

El permeado de nanofiltración restante que no se usa como agua desionizada en la diafiltración de la ultrafiltración del permeado de microfiltración se usa para otros propósitos o se concentra mediante membranas de ósmosis inversa (Koch HR) usando un factor de concentración de 10 (ecuación 1). La cantidad de permeado de ósmosis inversa del permeado de nanofiltración que se forma es 500 l, de los que 44 l se usan como agua desionizada en la 50

diafiltración de la nanofiltración. La cantidad de retentado de ósmosis inversa del permeado de nanofiltración formado es 55 l.

Ejemplo 2

5 Se somete leche desnatada (1.000 l) a un tratamiento térmico en un intervalo de temperatura de 65°C a 95°C, durante de 15 segundos a 10 minutos en un aparato de tratamiento térmico para separar selectivamente los ingredientes de proteína de suero. El tratamiento térmico de leche desnatada influye en la permeabilidad de las proteínas de suero en la microfiltración de modo que el permeado de microfiltración está enriquecido con α -lactalbúmina que es menos termolábil que tiene un grado de desnaturalización de 0 a 26% mientras que β -lactoglobulina está desnaturalizada a un grado de 1 a 90%. Después del tratamiento térmico de la leche desnatada, 10 la leche se somete a los procedimientos de nanofiltración como se describió en el ejemplo 1.

Como ejemplo, la proporción de α -lactalbúmina sobre la cantidad total de α -lactalbúmina y β -lactoglobulina (% en peso) en el permeado de microfiltración era de 38% (tratamiento térmico a 75°C durante 30 segundos) a 45% (tratamiento térmico a 90°C durante 30 segundos).

Ejemplo 3

15 Se compuso un producto de proteína de suero según la invención a partir de retentado de microfiltración, retentado de ultrafiltración y retentado de nanofiltración del ejemplo 1, mineral de leche en polvo y agua como se muestra en la tabla 1. La proporción entre proteína de suero y caseína del producto era 21:79 y el contenido de proteína era 52% sobre materia seca. El producto era bebida de leche sin lactosa en la que la lactosa se hidrolizó enzimáticamente a un nivel de menos de 0,1% después de la composición.

20 Un panel de expertos evaluó el producto organolépticamente. Las propiedades organolépticas fueron "muy buenas". No se observaron defectos en el sabor o fallos estructurales que afecten a la sensación en la boca.

Tabla 1

	Retentado MF	Retentado UF	Retentado NF	Mineral de leche en polvo	Agua	Producto sin lactosa 21:79
Parte (%)	21	14	8	0,5	57	100
Proteína (%)	15,3	5,8	0	0	0	4,0
Proteína de suero (%)	0,05	5,8	0	0	0	0,8
Caseína (%)	15,2	0	0	0	0	3,2
Lactosa (%)	4,2	3,9	17,5	45	0	<0,1
Ceniza (%)	1,5	0,5	1,1	41	0,08	0,7

25 Los productos de proteína de suero que tienen una proporción entre proteína de suero y caseína de 22:78, 23:77, 24:76, y 25:75 se pueden preparar análogamente a partir de los mismos componentes mediante la correspondiente variación de las cantidades de cada componente.

Ejemplo 4

30 Se compuso un producto de proteína de suero según la invención a partir de retentado de microfiltración, retentado de ultrafiltración y retentado de nanofiltración del ejemplo 1, mineral de leche en polvo y agua como se muestra en la tabla 2. La proporción entre proteína de suero y caseína del producto era 25:75 y el contenido de proteína era 58% sobre materia seca. El producto era bebida de leche sin lactosa en la que la lactosa se hidrolizó enzimáticamente a un nivel de menos de 0,1% después de la composición.

Un panel de expertos evaluó el producto organolépticamente. Las propiedades organolépticas fueron "muy buenas". No se observaron defectos en el sabor o fallos estructurales que afecten a la sensación en la boca.

35

Tabla 2

	Retentado MF	Retentado UF	Retentado NF	Mineral de leche en polvo	Agua	Producto sin lactosa 25:75
Parte (%)	25	22	5	0,4	47	100
Proteína (%)	15,3	5,8	0	0	0	5,1
Proteína de suero (%)	0,05	5,8	0	0	0	1,3
Caseína (%)	15,2	0	0	0	0	3,8
Lactosa (%)	4,2	3,9	17,5	45	0	<0,1
Ceniza (%)	1,5	0,5	1,1	41	0,08	0,7

Ejemplo 5

5 Se compuso un producto de proteína de suero según la invención a partir de retentado de microfiltración, retentado de ultrafiltración y retentado de nanofiltración del ejemplo 1, mineral de leche en polvo y agua como se muestra en la tabla 3. La proporción entre proteína de suero y caseína del producto era 30:70 y el contenido de proteína era 56% sobre materia seca.

Un panel de expertos evaluó el producto organolépticamente. Las propiedades organolépticas fueron “muy buenas”. No se observaron defectos en el sabor o fallos estructurales que afecten a la sensación en la boca.

10 Tabla 3

	Retentado MF	Retentado UF	Retentado NF	Agua	Producto 30:70
Parte (%)	32	36	12	20	100
Proteína (%)	15,3	5,8	0	0	7,0
Proteína de suero (%)	0,05	5,8	0	0	2,1
Caseína (%)	15,2	0	0	0	4,9
Lactosa (%)	4,2	3,9	17,5	0	4,8
Ceniza (%)	1,5	0,5	1,1	0,08	0,8

Ejemplo 6

15 Se compuso un producto de proteína de suero según la invención a partir de retentado de microfiltración, retentado de ultrafiltración y retentado de nanofiltración del ejemplo 1, mineral de leche en polvo y agua como se muestra en la tabla 4. La proporción entre proteína de suero y caseína del producto era 40:60 y el contenido de proteína era 25% sobre materia seca.

Un panel de expertos evaluó el producto organolépticamente. Las propiedades organolépticas fueron “muy buenas”. No se observaron defectos en el sabor o fallos estructurales que afecten a la sensación en la boca.

Tabla 4

	Leche	Retentado UF	Retentado NF	Agua	Producto 40:60
Parte (%)	56	11	10	23	100
Proteína (%)	3,3	5,8	0	0	2,5
Proteína de suero (%)	0,7	5,8	0	0	1,0

ES 2 536 247 T3

	Leche	Retentado UF	Retentado NF	Agua	Producto 40:60
Caseína (%)	2,6	0	0	0	1,5
Lactosa (%)	4,8	3,9	17,5	0	4,8
Ceniza (%)	0,8	0,5	1,1	0,08	0,6
Grasa (%)	3,5	0	0	0	2,0

Ejemplo 7

5 Se compuso un producto de proteína de suero según la invención a partir de retentado de microfiltración, retentado de ultrafiltración y retentado de nanofiltración del ejemplo 1, mineral de leche en polvo y agua como se muestra en la tabla 5. La proporción entre proteína de suero y caseína del producto era 49:51 y el contenido de proteína era 38% sobre materia seca.

Un panel de expertos evaluó el producto organolépticamente. Las propiedades organolépticas fueron "muy buenas". No se observaron defectos en el sabor o fallos estructurales que afecten a la sensación en la boca.

Tabla 5

	Leche	Retentado UF	Retentado NF	Agua	Producto bajo en lactosa 49:51
Parte (%)	63	21	6	11	100
Proteína (%)	3,3	5,8	0	0	3,3
Proteína de suero (%)	0,7	5,8	0	0	1,6
Caseína (%)	2,6	0	0	0	1,7
Lactosa (%)	4,8	3,9	17,5	0	0,8
Ceniza (%)	0,8	0,5	1,1	0,08	0,7

10

Los productos de proteína de suero que tienen una proporción entre proteína de suero y caseína de 48:52, 47:53, 46:54, y 45:55 se pueden preparar análogamente a partir de los mismos componentes mediante la correspondiente variación de las cantidades de cada componente.

REIVINDICACIONES

1. Producto de proteína de suero que tiene una proporción entre proteína de suero y caseína en el intervalo de 25:75 a menos de 50:50, un contenido de proteína total de al menos 20% sobre materia seca, y un contenido de proteína de 2,5% a 8% en peso, en base al peso del producto.
- 5 2. El producto de proteína de suero de la reivindicación 1, en el que la proporción entre proteína de suero y caseína está en el intervalo de 25:75 a 40:60, preferentemente 30:70.
3. El producto de proteína de suero de la reivindicación 1 o 2, en el que el contenido de proteína total está en el intervalo de 30% a 60% sobre materia seca, preferentemente 40% a 60% sobre materia seca.
- 10 4. El producto de proteína de suero de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto es una bebida que tiene un contenido de proteína de 3,5% a 7%, en base al peso del producto.
5. El producto de proteína de suero de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto además comprende minerales de leche complementarios.
6. Un método para producir un producto de proteína de suero que comprende
 - 15 - someter una materia prima con base de leche a microfiltración para separar un suero ideal como un permeado de microfiltración y un concentrado de caseína como un retentado de microfiltración,
 - someter al menos una parte del permeado de microfiltración a ultrafiltración para proporcionar un permeado de ultrafiltración y un concentrado de proteína de suero como un retentado de ultrafiltración,
 - componer un producto de proteína de suero a partir del retentado de ultrafiltración y un material que contiene caseína de modo que se proporcione una relación entre proteína de suero y caseína de 20:80
 - 20 a menos de 50:50 y un contenido de proteína total de al menos 20% sobre materia seca, y si se desea, a partir de otros ingredientes.
7. El método de la reivindicación 6, en el que la proporción entre proteína de suero y caseína en el producto de proteína de suero es de 25:75 a menos de 50:50, preferentemente de aproximadamente de 25:75 a aproximadamente 40:60, más preferentemente aproximadamente 30:70.
- 25 8. El método de la reivindicación 6 o 7, en el que el contenido de proteína total está en el intervalo de 30% a 60% sobre materia seca, preferentemente de 40% a 60% sobre materia seca.
9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que el producto es una bebida que tiene un contenido de proteína de 2,5% a 8% en peso, preferentemente de 3,5% a 7%, en base al peso del producto.
- 30 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que el material que contiene caseína se selecciona a partir del grupo que consiste en retentado de microfiltración, leche, un producto de leche agria, un producto de leche acidificada, un producto de leche fermentada y cualquier combinación de ellos.
11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en el que la materia prima con base de leche es leche desnatada.
- 35 12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, en el que el permeado de ultrafiltración se somete a nanofiltración para proporcionar un retentado y permeado de nanofiltración.
13. El método de la reivindicación 12, en el que el permeado de nanofiltración se somete a ósmosis inversa para proporcionar un retentado y permeado de ósmosis inversa.
14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 13, en el que se usa diafiltración con microfiltración, ultrafiltración y nanofiltración.
- 40 15. El método de la reivindicación 14, en el que el retentado de microfiltración, retentado de ultrafiltración y retentado de nanofiltración se usan para componer el producto de proteína de suero.
16. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 15, en el que la materia prima de leche se somete a tratamiento térmico a una temperatura en el intervalo de 65°C a 95°C durante 15 segundos a 10 minutos antes de la microfiltración.
- 45 17. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 16, en el que los minerales de leche complementarios se añaden al producto de proteína de suero.
18. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 17, en el que se evita la liberación de glicomacropéptidos en el producto de proteína de suero.

19. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 18, en el que se reduce, elimina o enmascara el sabor a fétido del producto de proteína de suero.

5 20. El producto de proteína de suero de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o preparado mediante un método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 19, para usar como un producto alimentario, alimento para animales, producto nutricional, complemento alimenticio, ingrediente alimentario, alimento saludable y producto farmacéutico.

21. Un uso del producto de proteína de suero de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o preparado mediante un método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 19, como un producto alimentario, alimento para animales, producto nutricional, complemento alimenticio, ingrediente alimentario o alimento saludable.

10 22. El uso de la reivindicación 21, en el que el producto de proteína de suero se usa como un alimento funcional y/o un producto nutricional.

23. Un uso del producto de proteína de suero de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o preparado mediante un método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 19, en la preparación de productos de leche agria y/o productos frescos acidificados, como yogur, leche fermentada, viili, nata fermentada, nata agria, quark, mantequilla de leche, kéfir, y bebidas lácteas.

15

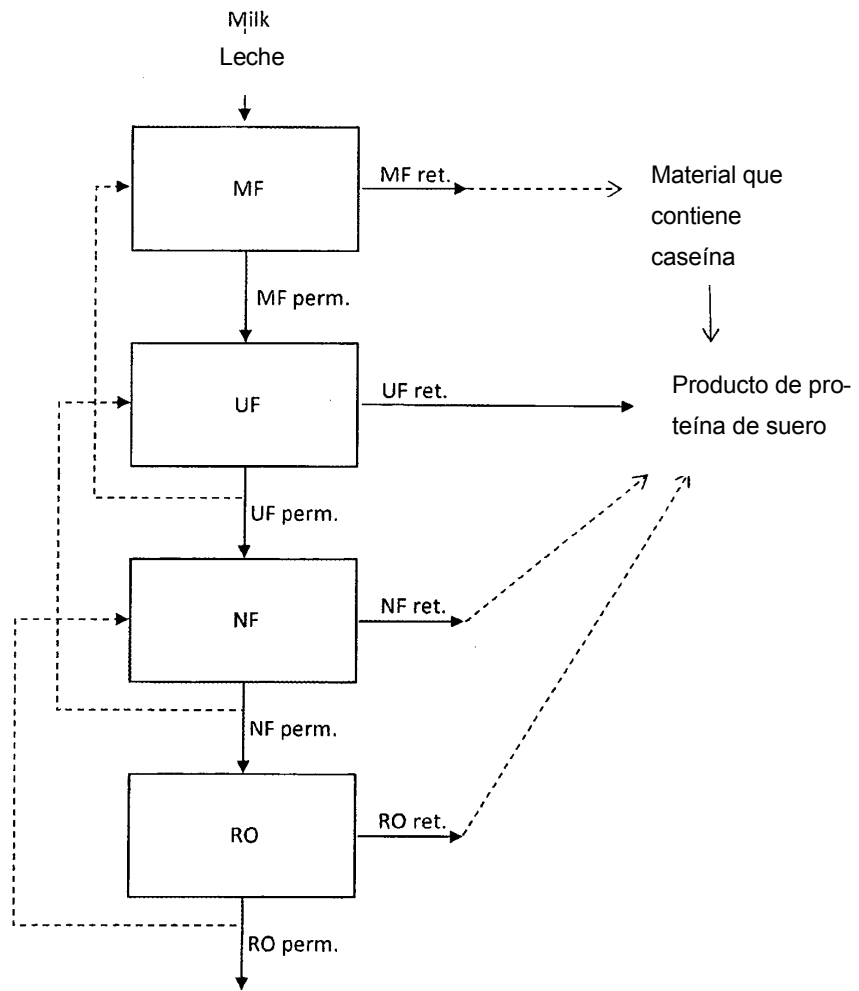


Fig. 1