

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 697 530**

51 Int. Cl.:

A23C 9/142 (2006.01)

A23C 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2009 PCT/FI2009/051007**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.06.2010 WO10070204**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2009 E 09796404 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2367433**

54 Título: **Procedimiento para evitar el chamuscado de un producto a base de leche**

30 Prioridad:

18.12.2008 FI 20086211

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

24.01.2019

73 Titular/es:

VALIO LTD. (100.0%)

Meijeritie 6

00370 Helsinki, FI

72 Inventor/es:

HEINO, ANTTI y

HUUMONEN, JUHA

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones:

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

ES 2 697 530 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

Procedimiento para evitar el chamuscado de un producto a base de leche

Campo de la invención

La divulgación se refiere a un producto a base de leche, que es termoestable y no se chamusca durante la cocción.

5 Antecedentes de la invención

No hay productos lácteos termoestables especialmente adecuados para cocer o hervir en el mercado. Hoy en día, existe un gran interés, necesidad y demanda en la cocina de productos lácteos accesibles para el consumidor y termoestables.

10 Cuando la leche o un alimento a base de leche se cuece en una cacerola sobre una estufa, se queman fácilmente en el fondo de la cacerola, haciendo que la comida sepa a quemado y complicando la limpieza de los utensilios de cocina. Además, se forma una película desagradable sobre la superficie de la leche cocida. El problema se manifiesta especialmente en los hogares, donde los alimentos se cocinan sobre estufas y la temperatura del fondo interior de la cacerola se eleva mucho. El problema puede evitarse o aliviarse en cierta medida con utensilios de cocina con un revestimiento especial, por ejemplo. El equipo en las cocinas institucionales está diseñado de manera
15 que el problema de chamuscado no suele existir.

Durante la cocción, los ingredientes de los alimentos generalmente se calientan en una olla, cacerola, sartén o similar sobre una estufa caliente. El calor de la estufa se transmite a la olla y además los alimentos por conducción. En este tipo de procedimiento de cocción, la temperatura del fondo de la olla puede ser mucho más alta que 100 °C, es decir, considerablemente más alta que la temperatura deseada del alimento. Esto significa que los alimentos que
20 están en contacto prolongado con el fondo de la olla están sujetos a una carga térmica muy alta. Muchos productos alimenticios no pueden soportar el calor del fondo de la olla, sino que se pegan y chamuscan en el fondo de la olla. En la vida cotidiana, se dice que la comida se quema en el fondo.

El chamuscado es perjudicial por muchas razones. Los alimentos quemados causan sabores desagradables, tales como un sabor a quemado cuando se evalúan de forma organoléptica, defectos de aspecto, tales como un color atípico, y fallos de textura, tales como componentes desprendidos, quemados y negros, descamación, precipitados, costras, partículas quemadas en la ración de alimento. El chamuscado de los alimentos también complica la limpieza de las ollas y los utensilios. Es laborioso lavar los alimentos quemados que se han pegado firmemente al fondo. Como resultado del chamuscado, el valor nutricional de los alimentos también se deteriora principalmente. Además, también pueden formarse productos de combustión perjudiciales para la salud.
25

Se sabe que el chamuscado puede evitarse mediante diferentes procedimientos de cocción, tales como el calentamiento al baño maría, con lo que la temperatura del fondo del utensilio de cocina no se eleva por encima del punto de ebullición del agua, pero, por otro lado, el calentamiento lleva un tiempo considerablemente mayor. Además, es útil remover el alimento activamente, lo que acorta el tiempo en que el alimento está en contacto con el fondo. La abrasión también se puede evitar con equipos de cocina, tales como por medio de un utensilio de cocina
30 revestido (por ejemplo, de teflón). En estos casos, los alimentos no se pegan fuertemente al fondo del utensilio de cocina, tal como una cacerola, pero no se puede evitar por completo el chamuscado como tal.

La sensibilidad de los alimentos al chamuscado varía mucho. Es bien sabido que la leche o un producto que contiene leche es un alimento que se quema fácilmente en el fondo. La materia chamuscada consiste principalmente en proteínas, ya que las proteínas y, entre las proteínas de la leche, las proteínas del suero, en particular, son las sustancias más sensibles al calor de los alimentos. Ciertos minerales también pueden afectar al fenómeno de chamuscado. Existe la necesidad de nuevas soluciones y procedimientos más eficientes que se centren particularmente en una materia prima láctea, que reduzcan o eliminen el chamuscado y minimicen, de este modo, los problemas asociados con los tratamientos térmicos.
40

También es bien sabido que la leche desnatada o baja en grasa es más sensible al chamuscado que la leche entera. En consecuencia, la tendencia de la leche a quemarse en el fondo se ha evitado seleccionando leches que contienen grasa, tales como leche entera, para cocinar. Sin embargo, de acuerdo con las recomendaciones nutricionales de hoy en día, se debe usar leche desnatada o leche con menos grasa, lo que causa problemas en la cocción.
45

La leche contiene muchas proteínas diferentes, cuya sensibilidad al calor varía considerablemente. Las proteínas de la leche, cuya porción en la leche es aproximadamente el 3,3 %, se dividen en caseínas y proteínas de suero. El 20 % de las proteínas de la leche son proteínas de suero, el resto son caseínas. Las caseínas no son particularmente sensibles al calor. Los dos componentes más abundantes en las proteínas de suero son la β -lactoglobulina (β -lg) y la α -lactoalbúmina (α -la). Particularmente, la β -lactoglobulina es sensible al calor durante un tratamiento térmico.
50

Como se sabe, las proteínas de la leche y, particularmente, las proteínas del suero de leche se pueden retirar de la leche de varias maneras. Usando técnicas de micro y ultrafiltración y combinaciones de las mismas, las proteínas
55

5 del suero sensibles al calor y la dispersión de caseína obtenida pueden retirarse de una materia prima láctea y usarse para la producción de queso (Schreiber, R., Heat-induced modifications in casein dispersions affecting their rennetability, Intern. Dairy J., 11: 2001, 553-558; Kulozik, U. y Kersten, M., New Ways for the Fractionation of Dairy and Minor Constituents Using UTP-Membrane Technology, Bulletin IDF 374: 2002, 37-42; Heino, A. y col., Microfiltration of milk I: Cheese milk modification by micro- and ultrafiltration and the effect of Emmental cheese quality, Milchwissenschaft 63 (3) 2008: 279-282; Outinen, M. y col., Microfiltration of milk II: Influence of the concentration factor on the composition of Emmental cheese milk and the κ -casein macropeptide content of the whey, Milchwissenschaft 63 (3) 2008: 305-308).

10 Además, la publicación WO 96/08155 describe el cambio de la relación de suero respecto a caseína mediante una técnica de microfiltración y ultrafiltración, con lo que las fracciones obtenidas pueden usarse para la producción de queso.

15 Nelson, B.K., Barbano, D.M. "A Microfiltration Process to Maximize Removal of Serum Proteins from Skim Milk Before Cheese Making" desvela un procedimiento de microfiltración de múltiples fases para retirar las proteínas del suero de la leche desnatada antes de la fabricación de queso, en el que la leche desnatada se microfiltra, el permeado de microfiltración obtenido se ultrafiltra y el permeado de ultrafiltración obtenido se usa como diafiltrante en la microfiltración. Se notifica que el proceso de microfiltración en 3 fases retira el 95 % de las proteínas séricas de la leche desnatada.

El documento WO 96/08155 A1 desvela una separación de caseína y proteína de suero por microfiltración y ultrafiltración. Se notifica un porcentaje de agotamiento de hasta el 75 % de proteínas del suero.

20 El documento DE 10 2006 053017 A1 desvela un procedimiento para mejorar el sabor de leche UHT conservable, en el que se microfiltra leche desnatada, el retenido de microfiltración obtenido se ultrafiltra y el permeado de ultrafiltración obtenido se usa como diafiltrante en la microfiltración.

El documento FR 2681218 A1 desvela un procedimiento para tratar leche por microfiltración y ultrafiltración para producir un producto que es adecuado para la fabricación de queso.

25 El documento EP 0443763 A2 desvela una composición láctea formulada para lactantes análoga a la leche humana y que tiene un contenido reducido de β -lactoglobulina. La leche formulada se prepara ultrafiltrando suero.

El documento US 5503864 A desvela una fracción que tiene un alto contenido de α -lactoalbúmina derivada de suero usando ultrafiltración o microfiltración.

30 El comercio minorista y los consumidores desean tener productos lácteos con un sabor, aspecto y textura perfectos y que resistan el calentamiento y las altas temperaturas de cocción y cuyo sabor, aspecto o textura no cambien durante el calentamiento. Es muy difícil conseguir productos con un sabor, aspecto y textura absolutamente perfectos y que cumplan con las expectativas de los consumidores sobre un producto lácteo sin chamuscado y se hayan fabricado de manera simple y económica. Es un objeto de la divulgación conseguir productos a base de leche que satisfagan estas demandas.

35 **Breve descripción de la invención**

Un objeto de la presente invención es proporcionar el uso de un procedimiento para fabricar un producto a base de leche que no se chamusque y del que las proteínas del suero se han retirado sustancialmente. La invención se basa en el sorprendente descubrimiento de que un producto lácteo sustancialmente libre de proteínas del suero no tiende a quemarse en el fondo mientras se trata térmicamente o se cuece. Además, este producto lácteo no tiene un sabor o aspecto quemado ni defectos estructurales, que son típicos de la leche normal cuando se calienta intensamente.

Se describe un producto a base de leche que no se chamusca, que tiene cierta cantidad de β -lactoglobulina.

También se describe un uso de dicho producto a base de leche libre de proteínas del suero como un producto lácteo a calentar o para un alimento a calentar.

45 La presente invención proporciona una nueva solución para evitar los defectos de sabor, aspecto y textura, que han demostrado ser problemáticos para los productos lácteos, particularmente los productos lácteos bajos en grasa y desnatados.

Descripción detallada de la invención

50 La invención se refiere al uso de un procedimiento para fabricar a producto a base de leche que no se chamusca y del que las proteínas del suero se han retirado sustancialmente. La invención proporciona, por lo tanto, el uso de un procedimiento para fabricar un producto a base de leche particularmente adecuado para cocción.

En el contexto de la presente invención, el término "chamuscado" significa un fenómeno donde un producto a base de leche se pega y/o se quema en extremo a la superficie calentada de utensilios de cocina, como cacerolas, mientras causa defecto de sabor y aspecto, como la formación de copos, depósitos, sedimentos y partículas o

decoloración del producto, etc. Además, el chamuscado está asociado normalmente con el deterioro de la calidad nutritiva del producto a base de leche.

El procedimiento de la divulgación comprende las siguientes etapas:

- 5 a) concentrar una materia prima láctea por microfiltración para proporcionar una fracción de retenido de MF y una fracción de permeado de MF,
 b) ultrafiltrar la fracción de permeado de MF obtenida para proporcionar una fracción de retenido de UF y una fracción de permeado de UF,
 c) hacer circular al menos una porción de la fracción de permeado de UF obtenida de vuelta a la microfiltración como un medio de diafiltración,
 10 d) recuperar el retenido de MF obtenido de la etapa c),
 e) si se desea, tratar térmicamente dicho retenido de MF, hidrolizar su lactosa, y/o estandarizar el contenido de proteína y de lactosa,
 f) si se desea, combinar al menos una porción del retenido de MF obtenido en la etapa d) o e) con la materia prima láctea,
 15 para proporcionar un producto a base de leche que tiene un contenido de β -lactoglobulina de menos de 0,10 g/100 g de producto a base de leche.

La presente invención se refiere al uso de un procedimiento como se define en la reivindicación 1.

20 En una realización de la invención, el producto a base de leche es un producto lácteo bajo en grasa o desnatado. En la presente invención, la expresión "bajo en grasa o desnatado" significa que el contenido de grasa del producto a base de leche es, como máximo, del 2,5 %.

La materia prima láctea puede derivarse de un animal; puede ser, por ejemplo, leche de vaca o de cabra tal cual o pretratada de una manera deseada.

25 En el contexto de la presente invención, la materia prima láctea se refiere a leche, suero, y combinaciones de leche y suero como tal o como un concentrado. La materia prima láctea puede proporcionarse con ingredientes generalmente usados en la preparación de productos lácteos, tales como fracciones de grasa, proteína o azúcar, etc. La materia prima láctea puede ser, por lo tanto, por ejemplo, leche entera, nata, leche desnatada o baja en grasa, leche ultrafiltrada, leche diafiltrada, leche microfiltrada o leche reconstituida a partir de leche en polvo, leche orgánica o una combinación de estas o una dilución de cualquiera de estas. Preferentemente, la materia prima láctea es leche desnatada.

30 La microfiltración de la etapa a) comprende dos etapas de microfiltración, con lo que el permeado de UF se añade a la última etapa de microfiltración a la misma velocidad a la que se produce el permeado (en otras palabras, la segunda etapa es diafiltración). Preferentemente, hay de 2 a 3 etapas de diafiltración.

35 La microfiltración también puede comprender, por lo tanto, más de dos etapas de microfiltración. Diferentes etapas pueden comprender, por ejemplo, el cambio de las condiciones del proceso y/o las membranas de filtración. Una condición variable puede ser, por ejemplo, la temperatura de filtración, la presión de filtración, la adición de medio de diafiltración (agua de diafiltración) y/o el factor de concentración de filtración. Las condiciones pueden cambiarse mediante una o más variables.

40 En la microfiltración que comprende una pluralidad de etapas de microfiltración, se puede formar más de una fracción de permeado de MF. Si se desea, estas fracciones de permeado de MF pueden combinarse en una corriente de permeado de MF, que es conducida a continuación a la siguiente etapa de ultrafiltración.

La microfiltración se realiza a de 5 a 55 °C de tal manera que, en la primera etapa, la materia prima láctea se concentra en un factor de 1 a 4,5, preferentemente 3,5 a 4,5, veces en volumen. El permeado de MF se concentra por ultrafiltración a del 2 al 25 %, preferentemente del 2 al 10 %, del volumen original.

45 El factor de concentración (K) se refiere a la relación del volumen del líquido alimentado a la filtración al retentado, y se define con la siguiente fórmula:

$$K = \text{alimento (I)}/\text{retenido (I)}$$

50 La microfiltración se realiza normalmente con un factor de concentración $K = 20$ a 200 , y la ultrafiltración se realiza normalmente con un factor de concentración $K = 20$ a 200 . En el caso de la diafiltración, el factor de concentración puede considerarse mayor. En una realización preferida de la divulgación, el grado de concentración total en las etapas de filtración es superior a 4, preferentemente de 20 a 70, de forma particularmente preferente de 50 a 70.

De acuerdo con la divulgación, es posible separar proteínas del suero de la materia prima láctea de caseína en diferentes fracciones mediante técnicas de membrana, cuando se usa una membrana de microfiltración polimérica o cerámica con una porosidad de 0,05 a 0,5 μm . En ultrafiltración, normalmente se usan membranas con un valor de

corte de 1 a 20 kDa. Son membranas de ultrafiltración adecuadas, por ejemplo, DSS GR61PP (Alfa Laval AS, Dinamarca), HFK-131 (Koch membrane systems, Inc., EE. UU.). Son membranas de microfiltración adecuadas, por ejemplo, Synder FR (Synder Filtration, EE. UU.), Pall Membralox P19-40 (Pall Corporation, Francia).

5 Si se desea, parte de la fracción de permeado de UF obtenida en la etapa b) es conducida adicionalmente a nanofiltración y el permeado de NF obtenido se usa para la diafiltración de la fracción de retenido de MR sustancialmente libre de proteínas del suero y/o para ajustar el contenido de proteína y de lactosa.

10 El permeado de UF obtenido a partir de la filtración UF se usa como un medio de diafiltración (agua de diafiltración de la etapa c). Como alternativa, es posible usar agua corriente o fracciones provenientes de diferentes procesos de membrana de leche, tales como permeado de NF, permeado de UF, retenido de RO, o fracción de lactosa separada cromatográficamente. En una realización de la divulgación, el permeado de NF obtenido a partir de la nanofiltración de leche se usa como un medio de diafiltración. En una realización preferida de la divulgación, dicho permeado de NF es permeado de NF del permeado de UF obtenido en la etapa b) del procedimiento de acuerdo con la divulgación. El producto a base de leche de la divulgación es entonces un producto libre de lactosa o bajo en lactosa.

15 El tratamiento térmico del retenido de MF obtenido mediante el procedimiento de la divulgación y la hidrólisis de lactosa del mismo son procedimientos convencionales realizados para productos lácteos y pertenecen al conocimiento de un experto en la materia.

20 Para estandarizar el contenido de proteína del retenido de MF sustancialmente libre de proteínas del suero, fabricado mediante el procedimiento de la divulgación, puede usarse la fracción de permeado de UF obtenida en el procedimiento de la divulgación. El contenido de proteína también puede estandarizarse mediante otro tipo de permeado de UF obtenido en la ultrafiltración de leche y no necesariamente derivado de la etapa de microfiltración.

25 El contenido de proteína del retenido de MF también puede ajustarse por medio del permeado de NF. Simultáneamente, el contenido de lactosa del producto puede ajustarse. El permeado de NF es preferentemente permeado de NF obtenido en el procedimiento de la divulgación. También es posible usar otro tipo de permeado de NF, tal como uno obtenido a partir de la nanofiltración de leche o la nanofiltración del permeado de ultrafiltración de leche.

Al menos una porción del retenido de MF obtenido en la divulgación, que es opcionalmente tratada térmicamente, hidrolizada con lactosa y/o estandarizada con respecto al contenido de proteína, puede combinarse con la materia prima láctea para proporcionar un producto a base de leche que no se chamusca durante el calentamiento.

30 En un aspecto, la divulgación proporciona un producto a base de leche que no se chamusca, que tiene un contenido de menos de 0,10 g de β -lactoglobulina/100 g de producto a base de leche. En una realización de la divulgación, el contenido de β -lactoglobulina es menor de 0,09 g/100 g de producto a base de leche. En otra realización de la divulgación, el contenido es, como máximo, 0,02 g/100 g de producto a base de leche.

35 Por medio de las membranas usadas en las técnicas de filtración en la divulgación, el agotamiento de proteína del suero total de aproximadamente hasta el 94 % se consigue normalmente. Preferentemente, el agotamiento de proteína del suero total es de aproximadamente el 58 % al 76 %. El agotamiento de β -lactoglobulina está normalmente en el intervalo del 77 % al 95 % basándose en la cantidad total de β -lactoglobulina de la materia prima láctea. Sin embargo, es evidente que, junto con desarrollos continuos con respecto a la capacidad de membrana, se conseguirá incluso un completo agotamiento de las proteínas del suero y la β -lactoglobulina.

40 Un ejemplo de una realización preferida de la divulgación es una leche que no se chamusca y tiene un contenido de proteína del 3,5 % y que contiene el 0,10 % de proteína del suero sin desnaturalizar, α -lactoalbúmina en una cantidad de 0,02 g/100 ml, y β -lactoglobulina en una cantidad de 0,02 g/100 ml (tabla 1; ejemplo 1). La materia prima láctea que contiene el 0,22 % de grasa contenía el 0,42 % de proteína del suero sin desnaturalizar, 0,13 g/100 ml de α -lactoalbúmina y 0,32 g/100 ml de β -lactoglobulina.

45 La divulgación también se refiere al uso del anterior producto a base de leche, del que las proteínas del suero se han retirado sustancialmente, como un producto lácteo a calentar o para un alimento a calentar, tal como papilla, pudding o bebida de cacao.

Los siguientes ejemplos describen modos de llevar a cabo la invención, pero no restringen la invención a dichas aplicaciones de producto solamente.

50 **Ejemplo 1**

55 Se microfiltró leche con una membrana de filtración Synder FR (Synder Filtration, EE. UU.) de tal manera que la leche se concentró a una velocidad de 5 a 25 l/m²h en el intervalo de presión de 0,1 a 1,5 bares a una temperatura de filtración de 45 a 55 °C a un factor de 3,5 a 4,5 veces en volumen. El permeado de MF producido en la microfiltración se ultrafiltró con membranas DSS GR61PP (Alfa Laval AS, Dinamarca) (5 a 20 kDa) a una velocidad de 5 a 25 l/m²h en el intervalo de presión de 1 a 5 bares a de 45 a 55 °C al 2 % del volumen original. Después de la

etapa de concentración, la leche se diafiltró añadiendo permeado de ultrafiltración a la leche en la cantidad de 1,5 a 2 veces el volumen original. La diafiltración se realizó añadiendo permeado de ultrafiltración a la misma velocidad a la que se produjo permeado de MF (5 a 25 l/m²h, intervalo de presión de 0,1 a 1,5 bares).

Después de la etapa de diafiltración, el permeado de ultrafiltración de la leche se añadió al concentrado de leche obtenido como el retenido de MF, de modo que el contenido de proteína de la leche correspondía al de la leche original. En otras palabras, la leche se diluyó para corresponder con el contenido de proteína original de la leche original.

Se tomaron muestras del alimento, el permeado de MF y leche microfiltrada y diafiltrada (producto final, es decir, retenido de MF), de las cuales se determinaron compuestos NPN (nitrógeno no proteico), grasa, lactosa, ceniza, materia seca, proteína y proteína del suero sin desnaturalizar así como α -lactoalbúmina y β -lactoglobulina. Los resultados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Composición de alimento, producto final (retenido de MF) y permeado de MF (Synder FR, de 45 a 55 °C)

Composición	Alimento (leche desnatada)	Producto a base de leche (retenido de MF) de la divulgación	Permeado de MF
NPN (mg/g)	0,30	0,28	0,27
Grasa (%)	0,22	0,24	0,02
Lactosa (%)	4,68	4,28	4,46
Ceniza (%)	0,76	0,77	0,46
Materia seca (%)	9,09	8,90	5,35
Proteína (%)	3,41	3,50	0,32
Proteína del suero sin desnaturalizar (%)	0,42	0,10	0,12
α -lactoalbúmina (g/100 ml)	0,13	0,02	0,02
β -lactoglobulina (g/100 ml)	0,32	0,02	0,10

Con el sistema de filtración anterior, más del 90 % de la β -lactoglobulina de la leche podría retirarse. La β -lactoglobulina es una proteína del suero de la leche sensible al calor (la porción de β -lactoglobulina en las proteínas del suero de la leche es del 80 %), que reacciona a los tratamientos térmicos mediante desnaturalización. El resto de la composición química de la leche no cambia significativamente durante el proceso de microfiltración, como puede verse a partir de la tabla 1. Una reducción considerable en la cantidad de β -lactoglobulina de la leche reduce los cambios en la calidad química y organoléptica de la leche en tales tratamientos en los que la leche se cuece o se mantiene calentada a más de 65 °C.

Para garantizar la vida útil, la leche se trató ultratérmicamente (142 °C, 2 segundos) y se envasó asépticamente en envases asépticos Tetra Brik (0,2 l).

Ejemplo 2

Las propiedades del producto a base de leche (retenido de MF) fabricado en el ejemplo 1 se ensayaron con los siguientes ensayos de cocción.

Ensayo de cocción de leche. 400 ml de leche se vierten en una cazuela de acero de fondo grueso y se calentó sobre una estufa con máxima potencia (fase de potencia N° 6) hasta el punto de ebullición. El calentamiento se detiene cuando la leche empieza a subir en la cazuela (una reacción típica cuando la leche empieza a hervir). La leche se vierte inmediatamente fuera de la cazuela y la cazuela se aclara con agua fría. El chamuscado en el fondo de la cazuela se examina visualmente.

Ensayo de papilla de arroz. 200 ml se calientan hasta el punto de ebullición. Se añaden 200 ml de arroz para papilla (Risella). La papilla se cuece durante 2 minutos y se remueve activamente todo el tiempo, con lo que el agua es absorbida en el arroz. Se añade un litro de leche y la papilla se cuece a fuego lento (fase de potencia 3 a 4) durante 40 minutos. La papilla de arroz se saca de la cazuela y la cazuela se aclara. El chamuscado en el fondo de la cazuela se examina visualmente.

Ambos ensayos se llevaron a cabo tanto con el producto a base de leche de la divulgación como con la leche desnatada pasteurizada convencional (Valio Oy). Los ensayos mostraron claramente que, en el caso del producto a base de leche de la divulgación, el chamuscado era muy leve, mientras que la leche desnatada convencional se quemó en el fondo mucho más fácilmente, especialmente en el ensayo de cocción de leche.

5 Los ensayos se repitieron cuando la leche tenía 6 semanas. Los resultados del ensayo fueron similares. El producto a base de leche de la divulgación mantiene, de este modo, sus propiedades durante el almacenamiento.

Ejemplo 3

10 El producto a base de leche fabricado mediante el procedimiento descrito en el ejemplo 1 se mezcló en diferentes proporciones con leche de referencia, que es la leche desnatada pasteurizada normal (0,05 % de grasa). El objetivo era descubrir cuántas proteínas del suero deben retirarse con el fin de evitar el chamuscado.

Las relaciones de mezcla fueron las siguientes:

- 1) Leche de la divulgación al 95 %, leche desnatada al 5 %
- 2) Leche de la divulgación al 90 %, leche desnatada al 10 %
- 3) Leche de la divulgación al 85 %, leche desnatada al 15 %
- 15 4) Leche de la divulgación al 80 %, leche desnatada al 20 %
- 5) Leche de la divulgación al 77.5 %, leche desnatada al 22.5 %
- 6) Leche de la divulgación al 75 %, leche desnatada al 25 %
- 7) Leche de la divulgación al 70 %, leche desnatada al 30 %
- 8) Leche de la divulgación al 60 %, leche desnatada al 40 %
- 20 9) Leche de la divulgación al 50 %, leche desnatada al 50 %

25 Un ensayo de cocción de leche, como se describió en el ejemplo 2, se realizó para las mezclas de leche. Era esperable que el chamuscado aumentaría gradualmente a medida que la porción de leche desnatada en la mezcla aumenta, dado que el contenido de β -Ig de la mezcla se vuelve gradualmente mayor. Sorprendentemente, se detectó que el chamuscado permanecía a un nivel bajo hasta la mezcla N° 4 (la porción de leche desnatada fue del 5 al 20 %). Cuando la porción de leche desnatada fue al menos el 22,5 % (del 22,5 al 50 %), el chamuscado de la mezcla de leche aumentaba drásticamente. Resultó sorprendente que el chamuscado no dependía linealmente del contenido de β -Ig sino que tenía un brusco punto de inflexión en el cual el chamuscado comenzaba. El resultado se confirmó mediante repeticiones.

30 Los resultados del ensayo de cocción de leche se muestran en la tabla 2. El chamuscado se evaluó visualmente con una escala de 0 a 100, con lo que 5 representa un chamuscado muy leve y 95 chamuscado muy intenso.

Las cantidades de β -Ig calculadas de las mezclas 1 a 9 mencionadas anteriormente también se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Contenido de β -lactoglobulina y chamuscado de la leche

Mezcla		Contenido de β -Ig (g/100g)	Chamuscado
Producto a base de leche de la divulgación (%)	Leche convencional (%)		
95	5	0,04	5
90	10	0,05	5
85	15	0,07	5
80	20	0,08	5
77,5	22,5	0,09	5
75	25	0,10	95
70	30	0,11	95
60	40	0,14	95
50	50	0,17	95

35 En términos calculatorios, la mezcla N° 5 contiene el 25 % de la cantidad de β -Ig original de la leche, es decir aproximadamente 0,09 de β -Ig en 100 g de leche. Los resultados muestran que no es necesario retirar la β -lactoglobulina de la leche con el fin de impedir sustancialmente que la leche se chamusque, pero el chamuscado se

evita cuando la leche contiene menos de 0,10 g de β -lactoglobulina/100 g de leche.

Ejemplo 4

5 El contenido de grasa de la leche usada en el ejemplo 2 fue del 0,24 %. El objetivo fue examinar si el resultado obtenido en el ejemplo 2 se debió a un contenido de grasa diferente. Como se ha descrito anteriormente, se sabe, en general, que la grasa disminuye la tendencia al chamuscado. El ensayo de cocción se realizó usando como leche de referencia una mezcla de leche desnatada y leche semidesnatada en una proporción mediante la cual se consiguió un contenido de grasa del 0,24 % para la leche de referencia.

Quando se estimó visualmente, se descubrió que una pequeña diferencia en el contenido de grasa no afecta al chamuscado.

10 **Ejemplo 5**

Se realizó un ensayo de cocción de leche como se describe en el ejemplo 2 para el producto a base de leche fabricado en el ejemplo 1 y para leche desnatada convencional, esta vez usando una cacerola revestida. El resultado fue que el producto a base de leche de la divulgación no se quemó en el fondo, como se esperaba, sino que, en su lugar, la leche desnatada convencional se quemó intensamente en el fondo. Fue más fácil lavar la cacerola revestida que la cazuela de acero sin revestir.

15 Una cacerola revestida puede, por tanto, resolver uno de los problemas relacionados con el chamuscado de la leche, pero el sabor a quemado y los defectos visuales aún permanecen. El problema de los defectos de aspecto puede aumentar aún más, ya que la materia quemada se puede desprender del fondo de los utensilios de cocina con mayor facilidad cuando se remueve el alimento.

20 **Ejemplo 6**

Se usó el procedimiento de filtración del ejemplo 1 para preparar dos lotes de leche, cuyos contenidos de proteína se estandarizaron mediante el permeado de ultrafiltración al 3,0 % (lote 1) y el 2,8 % (lote 2). Este último contenido corresponde al contenido de caseína natural de la leche, lo que significa que la retirada de proteínas del suero no es compensado por la caseína. El contenido de β -lg del lote 1 fue de 0,02 g/100 g de leche y el contenido de β -lg del lote 2 fue de 0,03 g/100 g de leche. El contenido de grasa de ambos lotes fue del 0,05 %. En este caso, las leches no se trataron ultratérmicamente sino que se pasteurizaron (72 °C/15 s).

Un ensayo de cocción de leche y un ensayo de papilla de arroz, como se describen en el ejemplo 2, se realizaron para las leches.

30 Como resultado, se detectó que el chamuscado tuvo lugar en cierta medida, en el ensayo de cocción de leche para el lote 1, en el ensayo de papilla de arroz para el lote 2. Sin embargo, el chamuscado claramente no fue tan intenso como en el caso de la leche desnatada convencional.

La calidad organoléptica de los productos a base de leche de la divulgación se evaluó mediante dos procedimientos. La evaluación fue llevada a cabo por asesores experimentados (panel de expertos) que no sabían que tipo de muestras se iban a evaluar:

- 35
- 1) el estándar de calidad general de leches se determinó por medio de puntos de calidad
 - 2) se determinaron diferencias en algunas propiedades organolépticas entre leches mediante un análisis descriptivo (intensidad del mal sabor, riqueza, frescura, aroma a cocido)

40 No se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre las leches. La retirada de proteínas del suero no afectó al sabor de la leche. También se puede detectar a partir de los resultados que el contenido total de proteínas no afectó a la calidad organoléptica aunque fue diferente en el caso de diferentes leches: para la leche desnatada convencional fue del 3,3 % y para las leches de ensayo fue del 3,0 % y el 2,8 %. En cuanto a la calidad organoléptica, por lo tanto, no es necesario compensar la retirada de proteínas del suero de la leche aumentando el contenido de caseína.

REIVINDICACIONES

1. Uso de un procedimiento de fabricación de un producto a base de leche que no se chamusca, que tiene un contenido de β -lactoglobulina de menos de 0,10 g/100 g de producto a base de leche, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas de:
- 5 a) concentrar una materia prima láctea por microfiltración para proporcionar una fracción de retenido de MF y una fracción de permeado de MF,
b) ultrafiltrar la fracción de permeado de MF obtenida para proporcionar una fracción de retenido de UF y una fracción de permeado de UF,
10 c) hacer circular al menos una porción de la fracción de permeado de UF obtenida de nuevo a la microfiltración como un medio de diafiltración,
d) recuperar el retenido de MF obtenido de la etapa c),
e) si se desea, tratar térmicamente dicho retenido de MF, hidrolizar su lactosa, y/o estandarizar el contenido de proteína,
- para proporcionar el producto a base de leche.
- 15 2. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos una porción del retenido de MF obtenido en la etapa d) o e) se combina con la materia prima láctea para proporcionar el producto a base de leche.
3. El uso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que parte del permeado de UF es conducida a nanofiltración para proporcionar un permeado de NF y un retenido de NF.
- 20 4. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el grado de concentración total en las etapas de filtración es superior a 4, preferentemente de 20 a 70, de forma particularmente preferente de 50 a 70.
5. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el contenido de proteína del retenido de MF se estandariza por medio del permeado de UF obtenido en la etapa b).
6. El uso de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que el contenido de proteína y de lactosa del retenido de MF se estandariza por medio del permeado de NF.
- 25 7. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el producto a base de leche se usa como un producto lácteo a calentar durante la cocción.
8. El uso de la reivindicación 7, en el que el producto a base de leche se usa para un alimento a calentar, tal como papilla, pudding y bebida de cacao.