

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 987**

51 Int. Cl.:

A23C 19/076 (2006.01)

A23C 21/00 (2006.01)

A23C 19/08 (2006.01)

A23C 9/142 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2007 E 07007605 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 1980154**

54 Título: **Producto lácteo de textura fina y proceso para su preparación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.01.2015

73 Titular/es:

**KRAFT FOODS R & D, INC. (100.0%)
Three Parkway North
Deerfield, IL 60015, US**

72 Inventor/es:

**EIBEL, HERMANN, DR.;
ERLER, PETER;
HABERMEIER, PETER ANTON;
MUXFELDT, DIRK y
WOLFSCHOON-POMBO, ALAN FREDERICK, DR.**

74 Agente/Representante:

GARCÍA EGEEA, Isidro José

Observaciones :

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

ES 2 526 987 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).

PRODUCTO LÁCTEO DE TEXTURA FINA Y PROCESO PARA SU PREPARACIÓN**DESCRIPCIÓN**

5

La presente invención se refiere a queso crema de textura fina como un producto lácteo. Además, la presente invención se refiere a un proceso para la preparación de dicho queso crema.

10 Técnica anterior

Existen procesos descritos en la técnica que aplican métodos de homogeneización de ultra alta presión (UHP) para la producción de emulsiones de aceite/agua estables. Procesos similares también se usan para disipar agregados de grasa para obtener partículas de grasa pequeñas.

15

Además, existen diversos procesos convencionales para la preparación de productos lácteos conocidos en la técnica, y algunos de los mismos utilizan etapas de homogeneización de concentrado de proteína de suero funcionalizado. No obstante, estos procesos no consiguen obtener productos lácteos que satisfagan los cada vez mayores requisitos del consumidor en lo que respecta a sinéresis, textura y sensación en boca. Por lo tanto, existe la necesidad de obtener

20

productos lácteos con una mejor micro estructura, una mejor cremosidad y una firmeza suficiente.

En EP 1 698 231 A1 se describen productos de queso crema que pueden obtenerse mediante un proceso que comprende las etapas de:

25

acidificar un concentrado de proteína de suero,

calentar el concentrado de proteína de suero acidificado,

opcionalmente, mezclar el concentrado de proteína de suero,

30

homogeneizar la mezcla en un homogeneizador de alta presión de dos etapas a una presión de aproximadamente 30-40/5-8 MPa (300-400/50-80 bar),

mezclar el producto y

35

homogeneizar el producto en un homogeneizador de presión de dos etapas a una presión de aproximadamente 30-40/5-8 MPa (300-400/50-80 bar) a temperatura elevada.

En US-6.861.080 B1 se refiere a productos lácteos que pueden obtenerse

40

(1) mezclando ingredientes lácteos que comprenden un sustrato lácteo, una grasa y una proteína para generar una mezcla láctea líquida;

(2) tratar la mezcla láctea líquida para generar una emulsión que tiene un tamaño promedio de partícula de grasa inferior a aproximadamente 0,8 micrómetros;

45

(3) añadir un cultivo de producción de ácido o un ácido comestible a la emulsión para reducir el pH a efectos de generar una emulsión acidificada; y

50

(4) calentar la emulsión acidificada para producir un producto lácteo.

Según US-2004/0197450 A1, es posible obtener productos de postre o fermentados mediante un método que incluye la etapa de homogeneizar una emulsión basada en leche bajo presión. En US-6.605.311 B2 hace referencia a partículas de proteína insolubles que se usan en productos alimenticios y de bebida. Según esta última referencia, es posible producir partículas de proteína insolubles estables al calor a partir de un medio acuoso en un proceso que comprende, entre otras cosas, una etapa de homogeneización. En US-6.497.913 B1 se describe el uso de un homogeneizador que funciona a altas presiones para la preparación de un producto congelado aireado que permite la generación de pequeñas gotitas de aceite en una mezcla previa de helado. En EP-0 250 623 B1 se describen coloides de proteína dispersables en agua que comprenden partículas sustancialmente no agregadas de coagulado de proteína de suero dulce. En WO 92/18239 se refiere a procesos para producir productos sustitutivos de grasa derivados de suero. Esta referencia describe sistemas de imitación de grasa basados en proteínas y/o carbohidratos en los que las partículas basadas en proteínas o carbohidratos que imitan glóbulos de grasa se modifican por encapsulado en una membrana. Se considera que estos sistemas imitan de forma más precisa las características de los glóbulos de grasa naturales.

60

En US-5.094.873 se refiere a un queso natural no graso producido a partir de un primer sustrato sólido de leche no graso líquida que se transforma en queso mediante diversos métodos conocidos. En el método para producir

65

el sustrato, se acidifica una fuente de sólidos de leche no grasa, tal como leche desnatada, hasta un pH inferior al punto isoeléctrico. A continuación, se prepara una mezcla de la fuente de sólidos de leche no grasa acidificada. A continuación, la mezcla se somete a homogeneización a alta presión para obtener una dispersión de la goma en la caseína de la fuente de sólidos de leche no grasa.

No obstante, ninguna de las referencias de la técnica anterior describe productos lácteos tales como queso crema con una mejor micro estructura, una mejor cremosidad y una sinéresis satisfactoria que satisfaga los cada vez mayores requisitos del consumidor. Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar nuevos procesos para la preparación de tales productos.

Teniendo en cuenta lo anteriormente escrito, los presentes inventores han creado un proceso para la preparación de un queso crema con mejores propiedades organolépticas.

Descripción de la invención

La invención se refiere a un proceso para la preparación de un queso crema que comprende, en este orden, las etapas de:

- (i) ajustar un concentrado de proteína de leche que comprende proteína de suero y/o caseína a un pH de 4,1-5,4,
- (ii) opcionalmente, calentar el concentrado de proteína de leche, y
- (iii) homogeneizar el concentrado de proteína de leche a una presión de 50 MPa (500 bar) o superior y a una temperatura no superior a 40 °C, en el que la relación entre proteína de suero/caseína es inferior a 1/1.

La presente invención también se refiere a queso crema con una mejor micro estructura y una mejor cremosidad que puede obtenerse mediante este proceso.

Además, la presente invención se refiere a un producto alimenticio que comprende dicho queso crema y al uso de dicho queso crema como un ingrediente alimenticio.

Descripción detallada de la invención

El proceso de la invención permite la producción de queso crema como un producto lácteo con mejores propiedades organolépticas usando un concentrado de proteína de leche como un sustrato.

Sin pretender imponer ninguna teoría, se considera que la presente invención se basa en la inducción de un cambio en las propiedades de las partículas de proteína. De forma específica, se considera que es posible conseguir las mejoras en las propiedades organolépticas evitando la re-agregación de las partículas de proteína.

Antes de la presente invención, la homogeneización de UHP no se había aplicado en concentrados de proteína de leche no solubilizados en la producción de productos lácteos. Los inventores han descubierto que es posible reducir los agregados de proteína a pequeñas partículas sin re-agregación. Aunque se han usado métodos de homogeneización de UHP para la producción de emulsiones de aceite/agua estabilizadas disipando agregados de grasa a efectos de obtener partículas de grasa pequeñas, no resultaría evidente que tales métodos podrían aplicarse de manera exitosa en agregados de proteína, ya que existen diferencias significativas entre las partículas de grasa y las partículas de proteína. Por ejemplo, las partículas de grasa son de forma típica líquidas (es decir, están fundidas) durante la homogeneización, mientras que las partículas de proteína no pueden fundirse, sino que permanecen sólidas.

En el contexto de la presente invención, concentrado de proteína de leche significa un líquido que comprende agua, proteínas de leche, grasa, lactosa y otros componentes menores, tal como minerales. Es posible clasificar la proteína de leche como proteína de suero y caseína. En un concentrado de proteína de leche derivado directamente de la leche, la relación de peso entre proteína de suero y caseína es aproximadamente 20/80. No obstante, también se comercializan concentrados de proteína de leche con otras relaciones. Es decir, la relación de peso proteína de suero/caseína puede oscilar de 0/100 a 100/0. El concentrado de proteína de leche puede ser "con predominio de proteína de suero" (con una relación de proteína de suero/caseína superior a 1/1) o "con predominio de caseína" (con una relación de proteína de suero/caseína inferior a 1/1). En la invención, la relación de proteína de suero/caseína es inferior a 1/1.

El concentrado de proteína de leche se produce normalmente a partir de leche desnatada y puede obtenerse mediante un proceso que incluye ultrafiltración, evaporación y secado. Otras fuentes de concentrado de proteína de leche incluyen fuentes convencionales de proteínas de suero y caseína. Las proteínas de suero se encuentran normalmente en suero dulce y ácido procedente de la producción de queso. Es posible obtener concentrados de estas fuentes o una combinación de los mismos mediante cualquier método de deshidratación. La caseína se encuentra principalmente en la leche de vaca.

El concentrado de proteína de leche que se usa como un sustrato en el proceso según la presente invención comprende de forma típica 5% en peso de proteína o más en total. Por ejemplo, el contenido en proteína puede oscilar de 5% a 20% en peso. En una realización de la invención, el contenido de proteína oscila de 10% a 20% en peso y, preferiblemente, oscila de 10 a 15% en peso.

El contenido de grasa del concentrado de proteína de leche usado en la invención puede estar entre 0,2% y 10% en peso, por ejemplo, entre 0,5% y 7% en peso. En el caso de concentrados de proteína de leche “con predominio de proteína de suero”, el contenido de grasa puede estar, por ejemplo, entre 1% y el 2% en peso.

El pH natural del concentrado de proteína de leche depende de la fuente de proteína. En productos disponibles comercialmente, el pH es de forma típica superior a 6.

El concentrado de proteína de leche descrito anteriormente en la presente memoria es el sustrato usado como sustancia de inicio en el proceso según la presente invención.

En el concentrado de proteína de leche usado en el proceso de la presente invención, las proteínas deben estar insolubilizadas. La insolubilización puede conseguirse por agregación de la proteína de suero y/o la caseína. Una manera de conseguir la agregación consiste en ajustar el concentrado de proteína de leche a un pH de 4,1 a 5,4 o de 4,3 a 5,3 (etapa (i)).

El pH en la etapa (i) se ajusta preferiblemente a un valor para su correspondencia con el punto isoelectrico del concentrado de proteína de leche. El valor específico dependerá de la relación de proteína de suero/caseína en el sustrato usado. Por ejemplo, si el concentrado de proteína de leche tiene una relación de proteína de suero/caseína de 100/0, es posible que el pH deba ajustarse a un valor más alto, tal como aproximadamente 5,2, mientras que un pH inferior, tal como aproximadamente 4,6 puede resultar adecuado en el caso de una relación de proteína de suero/caseína de 0/100.

El ajuste de pH del concentrado de proteína de leche puede llevarse a cabo añadiendo un ácido o una base, de forma típica, ácidos orgánicos o ácidos inorgánicos, tal como ácido cítrico, ácido láctico, ácido fosfórico, etc., o mezclas de los mismos. El ajuste puede llevarse a cabo en concentrado de proteína de leche frío o caliente (es decir, a cualquier temperatura de 0 °C a 60 °C). Es preferible que el ajuste de pH se lleve a cabo con agitación a efectos de evitar un gradiente de pH en el concentrado de proteína de leche. De forma alternativa, es posible llevar a cabo acidificación biológica usando bacterias de iniciación lácteas comunes.

La siguiente etapa de calentamiento opcional (etapa (ii)) consiste en completar la agregación de proteínas de leche, de forma específica, la proteína de suero, en el concentrado de proteína de leche. En los sistemas con predominio de caseína, puede no resultar necesario realizar la etapa de calentamiento. Cuanto más disminuye la relación de proteína de suero/caseína con respecto a 1/1, más será necesario evitar el calentamiento para evitar una mezcla demasiado intensa de los agregados de caseína que podría producirse a elevadas temperaturas.

El calentamiento del concentrado de proteína de leche con el pH ajustado puede llevarse a cabo a temperaturas de 60 °C a 110 °C. En una realización, el calentamiento puede llevarse a cabo a temperaturas de 75 °C a 90 °C. Dependiendo del tipo de recipiente y de la temperatura, el calentamiento se lleva a cabo en un intervalo de tiempo de 1,5 a 75 minutos.

El calentamiento puede llevarse a cabo usando distintos equipos. Por ejemplo, el concentrado de proteína de leche puede calentarse en un proceso por lotes o de forma continua en un intercambiador de calor. Si se lleva a cabo un proceso por lotes, se usan agitadores y cuchillas para rozar la superficie de la pared del depósito y el calentamiento se lleva a cabo preferiblemente en 15-60 minutos. Si, por otro lado, el calentamiento se lleva a cabo usando un proceso continuo, el tiempo de calentamiento puede ser tan reducido como 1,5 minutos, dependiendo de la temperatura aplicada.

Es preferible que el grado de desnaturalización de las proteínas después de la etapa (i) y después de la etapa opcional (ii) esté en el intervalo de 85% o superior. El grado de desnaturalización puede calcularse dividiendo la diferencia entre el contenido de proteína total y el contenido de proteína nativo (contenido de proteína total - contenido de proteína nativo) por el contenido de proteína total:

$$\text{Grado de desnaturalización} = (\text{contenido de proteína total} - \text{contenido de proteína nativo}) / \text{contenido de proteína total}$$

En este contexto, el contenido de proteína nativo es la proteína con una conformación estérica natural, tal como en la leche cruda, contenida en el sustrato introducido en la etapa (i) de la invención.

La siguiente etapa (iii) de homogeneización se lleva a cabo en un homogeneizador capaz de conseguir presiones de al menos 50 MPa (500 bar). Se considera que la etapa (iii) da como resultado una micro textura específica del producto lácteo final, provocando posiblemente la rotura de los agregados de proteína de suero y caseína formados en las etapas (i) y (ii) en unos sub-agregados más pequeños y más estables.

Por ejemplo, la presión puede generarse en un proceso de dos etapas o en un proceso de una única etapa. Si se aplica un proceso de dos etapas, la presión de la primera etapa es normalmente de 50 MPa (500 bar) o superior, y la presión de la segunda etapa es normalmente de 8 a 30 MPa (80 a 300 bar), preferiblemente, de 10 a 28 MPa (100 a 280 bar), y más preferiblemente, de 11,5 a 26,5 MPa (115 a 265 bar).

La homogeneización en el proceso de una única etapa o en la primera etapa del proceso de dos etapas puede llevarse a cabo a presiones de 50 MPa (500 bar) o superiores, preferiblemente en el intervalo de 55 a 140 MPa

(550 a 1400 bar), más preferiblemente, en el intervalo de 60 a 130 MPa (600 a 1300 bar). En una realización, se usa un dispositivo, tal como un Ultra-homogeneizador Pilot, con válvulas con geometría de borde de cuchilla único, usándose tres émbolos para desarrollar tales presiones contra una válvula de homogeneización, y el concentrado de proteína de leche con el pH ajustado y, opcionalmente, calentado, es forzado a pasar a través de esta válvula, con una caída de presión inmediata detrás de la misma.

La temperatura en la etapa de homogeneización no supera los 40 °C y la relación de proteína de suero/caseína es inferior a 1/1. Se ha descubierto que estas partículas de proteína se re-agregan a temperaturas elevadas. Preferiblemente, la temperatura durante la homogeneización no supera los 20 °C.

Es posible utilizar etapas adicionales en el proceso para la preparación de un producto lácteo de la invención, tal como (iv) mezclar el concentrado de proteína de leche con grasa de leche, cuajada (tal como cuajada de queso baja en grasa semiacabada, desnatada o fresca), sal, sabores, sustancia basada en vegetales y estabilizadores, individualmente o con varios de los mismos. La etapa (iv) de mezcla opcional puede realizarse antes o después de la etapa (ii) de calentamiento opcional y puede llevarse a cabo antes o después de la etapa (iii) de homogeneización.

La grasa de leche usada en la etapa de mezcla opcional puede tener cualquier forma arbitraria (p. ej., en forma de anhidro) con un contenido de grasa diferente. Fuentes adecuadas de grasa de leche incluyen nata y mantequilla. Los sabores adecuados incluyen extractos de sabor. Las sustancias basadas en vegetales adecuadas incluyen preparaciones de fruta, y los estabilizadores adecuados incluyen hidrocoloides.

Si se añade uno o más componentes adicionales en una etapa (iv) de mezcla después de la etapa (iii), la etapa de mezcla puede ir seguida por una etapa (v) de homogeneización adicional.

Por lo tanto, en una realización, según la presente invención, el proceso de la invención comprende la etapa (i), opcionalmente la etapa (ii), y la etapa (iii), seguidas por:

(iv) mezclar el concentrado de proteína de leche con grasa de leche, cuajada, sal, sabores, sustancia basada en vegetales y estabilizadores, individualmente o con varios de los elementos de este grupo, y

(v) preferiblemente, homogeneizar el concentrado de proteína de leche mezclado.

La etapa opcional (v) puede realizarse en un proceso de una única etapa o en un proceso de dos etapas. Por ejemplo, la etapa (v) puede realizarse a una presión entre 8 y 140 MPa (80 y 1400 bar).

En otra realización según la presente invención, el proceso para la preparación de un producto lácteo comprende la etapa (i), opcionalmente la etapa (ii), la etapa (iv), es decir

(iv) mezclar el concentrado de proteína de leche con grasa de leche, cuajada, sal, sabores, sustancia basada en vegetales, y un estabilizador, individualmente o con varios de los elementos de este grupo, seguida de la etapa (iii).

El proceso de la invención da a conocer un producto lácteo que satisface los cada vez mayores requisitos del consumidor en lo que respecta a sinéresis, textura y sensación en boca. De forma específica, el producto que puede obtenerse mediante el proceso de la invención tiene unas mejores propiedades organolépticas gracias a la mejor cremosidad y mejor micro estructura.

Debe observarse que el proceso de la invención no requiere una “etapa de formación de crema” aplicada de forma convencional, ya que la etapa (iii) y la etapa (v), respectivamente, dan como resultado partículas de proteína finas que no se re-agregan, sino que forman la red firme deseada de forma espontánea. Es decir, ya después de la etapa (iii) o después de la etapa (v), es posible conseguir la micro textura deseada del producto lácteo final.

La presente invención también se refiere a un producto alimenticio que comprende dicho queso crema y al uso de dicho queso crema como un ingrediente alimenticio. En el presente contexto, producto alimenticio significa cualquier alimento comestible, tal como un producto de confitería, un tentempié o sustancia basada en pan. Ingrediente alimenticio significa que el producto lácteo se usa como ingrediente, p. ej., en un producto de confitería, un tentempié o sustancia basada en pan, o como relleno, p. ej., en un producto de confitería o en un tentempié de bollería.

El queso crema que puede obtenerse según el proceso de la presente invención tiene preferiblemente un tamaño promedio d_{4,3} de partícula de proteína de entre 1 y 15 µm, más preferiblemente, entre 2 y 10 µm, e incluso más preferiblemente, entre 3 y 5 µm. Además, el producto que puede obtenerse mediante el proceso de la invención tiene preferiblemente una firmeza determinada por el método Stevens entre 80 y 140 g, y la sinéresis de dicho producto es preferiblemente inferior al 0,2% en peso.

Ejemplos

A continuación se muestran realizaciones ilustrativas del proceso y del producto lácteo de la presente invención.

Métodos de determinación:

(i) Determinación del tamaño promedio d_{4,3} de partícula de proteína

5 El volumen del tamaño promedio d_{4,3} de partícula de proteína se determina mediante el método de difracción de luz láser, siguiendo la teoría de Mie para partículas dispersadas en agua, usando un Malvern MasterSizer 2000 equipado con una unidad de presentación MSX1 de pequeño volumen.

10 Para determinar el tamaño promedio d_{4,3} de partícula de proteína, se pesan 0,3 g del producto lácteo en un vidrio de reloj. A continuación, se añaden y mezclan delicadamente unas cuantas gotas de agua desionizada usando un agitador de caucho hasta que el producto lácteo se dispersa bien. A continuación, la dispersión se transfiere a un tubo con un fondo redondeado usando 20 ml de agua desionizada. A continuación, el tubo se cubre y se remueve durante 30 segundos. El tamaño promedio d_{4,3} de partícula de proteína de la muestra obtenida de este modo se mide durante 5 segundos con 5000 barridos.

(ii) Determinación de la firmeza Stevens

20 La firmeza Stevens se determina mediante la fuerza máxima de penetración de una sonda cónica en el producto lácteo hasta una profundidad determinada usando un analizador de textura Stevens LFRA o un TA.XT2i, de Stable Micro Systems Ltd. Para llevar a cabo la determinación, muestras de los productos lácteos se enfrían a 10 °C al menos durante 4 horas y se mantienen sin mezclar en su recipiente original. La lámina de cubierta se retira y la superficie se alisa con una espátula. A continuación, la muestra se dispone en la mesa y la altura de la mesa se ajusta para que la sonda esté situada al menos a 10 mm de la superficie de la muestra y para que la sonda contacte con la muestra en el centro. La medición se inicia presionando el botón "Inicio" y se registra el peso de la carga en gramos. Es importante que el resultado final a reportar sea la medición de fuerza más alta y que las mediciones duplicadas de muestras de dimensiones similares no excedan una desviación estándar relativa de 10%.

(iii) Determinación de la sinéresis

30 La sinéresis de los productos lácteos de la invención puede determinarse almacenando el producto en recipientes cerrados durante 5 días a 4 °C después de su producción, manteniéndolo durante 1 día a 10 °C. El día siguiente, se realiza la medición de 5 recipientes a 10±2 °C. Para medir la sinéresis (= extracción del suero) en un contenedor individual (recipiente), el recipiente se abre y se deja en una superficie inclinada, con una esquina situada inferiormente, sin que el líquido se vierta, durante 30 segundos, vertiéndose el líquido libre a continuación mientras se pesa en una báscula, y el líquido vertido se relaciona con el peso total inicial del queso (incl. el líquido libre). La sinéresis se expresa como el % en peso después de calcular el promedio de 5 recipientes repetidos.

40 Un concentrado de proteína de leche que comprende 22,9% en peso total de sólidos (1,3% en peso de grasa, 7,43% en peso de lactosa, 11,4% en peso total de proteína, 1,42% en peso de ceniza incl. 0,21% en peso de calcio y 0,073% en peso de sodio, y 1,35% de otros sólidos) se dia-filtra para obtener composiciones variables con un contenido mínimo de hasta 16,2% en peso total de sólidos (1,35% en peso de grasa, 11,76% en peso de proteína, 1,35% en peso de lactosa, 0,79% en peso de ceniza, incl. 0,169% en peso de calcio y 0,032% en peso de sodio, y el 0,95% de otros sólidos).

Ejemplo 1 (a título de referencia, no forma parte de la invención):

45 Se ajusta el pH de un concentrado de proteína de leche que comprende 22,5% en peso total de sólidos a un valor de pH de aproximadamente 4,8 usando 0,6% en peso de polvo de ácido cítrico.

50 La temperatura del concentrado de proteína de leche acidificado aumenta de la temperatura de almacenamiento a una temperatura aproximada de 65 °C mediante calentamiento indirecto (agua caliente circulando en la doble camisa del depósito) mientras se remueve simultáneamente para obtener un intercambio de calor adecuado. A continuación, la temperatura aumenta a 80 °C. La agitación continúa sin interrupciones mientras la temperatura del producto se mantiene a 80 °C durante 55 minutos. A continuación, el concentrado de proteína de leche se enfría hasta 10 °C. El concentrado de proteína de leche se homogeneiza posteriormente a 63/13 MPa (630/130 bar) con un ultra-homogeneizador de laboratorio a temperatura ambiente.

El tamaño d_{4,3} de partícula resultante es 3,9 µm.

60 Se lleva a cabo una etapa adicional de mezcla con cuajada, sal y estabilizadores en un equipo de mezcla convencional y la sustancia se homogeneiza a aproximadamente 35 MPa/7 MPa (350 bar/70 bar) a 70 °C en un homogeneizador convencional y, finalmente, es transportada a un reactor de producción de textura, tal como se describe en EP-1 698 231 A1. Este último equipo comprende un depósito de doble camisa con dispositivos de agitación y con un bucle de recirculación. En este depósito, se calienta toda la masa de queso hasta aproximadamente 80 °C, agitándose simultáneamente durante aproximadamente 30 minutos.

65 El producto lácteo obtenido de este modo presenta una firmeza de 115 g determinada mediante el método Stevens y un tamaño promedio d_{4,3} de partícula de proteína de 10,4 µm.

Ejemplo 2:

En otro ejemplo según la presente invención, el concentrado de proteína de leche obtenido en el Ejemplo 1 después de la acidificación y el calentamiento posterior se homogeneiza en frío a 63/13 MPa (630/130 bar) y se mezcla con cuajada de queso fresca, grasa, sal y estabilizador para obtener la misma composición que en el Ejemplo 1. A continuación, la mezcla se homogeneiza a 126/25 MPa (1260/250 bar). La composición de queso final comprende 26,5% de sólidos, 11,9% de grasa, 8,8% de proteína y 5,8% de otros sólidos. El valor de Stevens en frío resultante es de 100 g y el valor d_{4,3} es 10,8 µm.

Ejemplo 3:

En otro ejemplo, un concentrado de proteína de leche obtenido después de la acidificación a un valor de pH de 4,8 a través de ultra-filtración y con un contenido total de sólidos de 19% en peso (12% en peso de proteína, 0,5% en peso de grasa) se homogeneiza a una temperatura de 10 °C a una presión de 80 MPa/16 MPa (800 bar/160 bar). El tamaño d_{4,3} de partícula resultante de la sustancia obtenida de este modo es de 8,8 µm.

Ejemplo 4:

En otro ejemplo, se obtiene queso crema entero mezclando el concentrado de proteína de leche acidificado, tratado térmicamente y homogeneizado del Ejemplo 1 en una cantidad de 11% con cuajada entera y sal a efectos de obtener una composición de queso crema final aproximadamente con aproximadamente 22,2% de grasa y 35,6% total de sólidos, con un pH de 4,95. La mezcla obtenida de este modo se homogeneiza en una única etapa a 60 MPa (600 bar). El producto lácteo tiene un tamaño d_{4,3} de partícula de 11,6 µm, presentando una firmeza Stevens de 100 g y una sinéresis del 0,16%.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la preparación de queso cremoso que comprende, en este orden, las etapas de:
 - 5 (i) ajustar un concentrado de proteína de leche a un pH de 4,1 a 5,4,
 - (ii) opcionalmente, calentar el concentrado de proteína de leche, y
 - 10 (iii) homogeneizar el concentrado de proteína de leche a una presión de 50 MPa (500 bar) o superior y a una temperatura no superior a 40 °C, en el que la relación entre proteína de suero/caseína es inferior a 1/1.
2. El proceso según la reivindicación 1, en el que la etapa de homogeneización se lleva a cabo a una presión de entre 60 y 120 MPa (600 y 1200 bar).
- 15 3. El proceso según la reivindicación 1 ó 2, en el que el pH se ajusta a un pH de 4,3 a 5,3 en la etapa (i).
4. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende, además, una o más etapas de mezclar el concentrado de proteína de leche con grasa de leche, cuajada, sal o estabilizadores, individualmente o con varios de los mismos.
- 20 5. Queso cremoso que puede obtenerse mediante el proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
6. El queso cremoso según la reivindicación 5, en el que el tamaño promedio de 4,3 de partícula de proteína está entre 1 y 15 µm.
- 25 7. Un producto alimenticio que comprende el queso cremoso según la reivindicación 5 ó 6.
8. Uso del queso cremoso según la reivindicación 5 ó 6 como un ingrediente alimenticio.