



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 319 326**

51 Int. Cl.:
A23C 19/028 (2006.01)
A23C 19/076 (2006.01)
A23C 20/00 (2006.01)
A23C 19/09 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06121366 .6**
96 Fecha de presentación : **27.09.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1769683**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.04.2007**

54 Título: **Queso cremoso con bajo contenido en grasa y alto contenido en humedad y método para hacerlo.**

30 Prioridad: **30.09.2005 US 241859**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.05.2009

73 Titular/es: **Kraft Foods Global Brands L.L.C.**
Three Lakes Drive
Northfield, Illinois 60093, US

72 Inventor/es: **Ma, Yinqing;**
Lindstrom, Ted R.;
Laye, Isabelle;
Rodriguez, Ana P.;
Schmidt, Gavin M. y
Doyle, Mary C.

74 Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

ES 2 319 326 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).

ES 2 319 326 T3

DESCRIPCIÓN

Queso cremoso con bajo contenido en grasa y alto contenido en humedad y método para hacerlo.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un producto en forma de queso cremoso y a su método de fabricación. Particularmente, se proporciona un producto de queso cremoso con alto contenido en suero de la leche, alto contenido en humedad y bajo contenido en grasa mejorado con una razón de caseína con respecto a suero de la leche baja, y similares. Se proporciona un método para potenciar los atributos de textura en tales productos de queso cremoso eficaces para proporcionar firmeza y untabilidad similares al queso cremoso con alto contenido en caseína convencional. La presente invención proporciona también un producto para untar lácteo, de bajo coste y nutritivo con una sensación en la boca agradable y una excelente untabilidad.

15 **Antecedentes**

El queso natural se prepara generalmente añadiendo un microorganismo a la leche que puede metabolizar la lactosa para producir ácido láctico. La leche se cuaja normalmente usando un agente coagulante o variando la acidez hasta el punto isoeléctrico de la proteína. El agente coagulante puede incluir una enzima de cuajo, un ácido, un cultivo bacteriano adecuado o una composición de los mismos. El coágulo o la cuajada que resulta incorpora generalmente la proteína caseína (que se ha alterado de manera adecuada mediante el proceso de cuajo), grasas (que incluyen la grasa de manteca natural) y aromatizantes que se producen durante el procesamiento (especialmente cuando se usa un cultivo bacteriano como agente coagulante). La leche cuajada se corta entonces para separar la cuajada resultante del suero de la leche. La cuajada puede comprimirse para proporcionar un bloque de queso en el que el curado tiene lugar generalmente a lo largo de un periodo de tiempo en condiciones controladas.

Tras separar la cuajada del suero de la leche (por ejemplo, usando una desnatadora centrífuga tal como en la patente de EE.UU. 2.387.276), pueden añadirse estabilizadores, sal y otros ingredientes. Finalmente, el producto se envasa y se refrigera. Se han introducido muchas variaciones a este procedimiento a lo largo de los años (véanse, por ejemplo, la patente de EE.UU. 5.656.320; la patente de EE.UU. 5.079.024; la patente de EE.UU. 5.180.604; la patente de EE.UU. 6.419.975; la patente de EE.UU. 6.406.736; la patente de EE.UU. 6.558.716; la patente de EE.UU. 6.416.797; y la patente de EE.UU. 4.597.971).

El queso cremoso es un queso no curado, coagulado con ácido, ligero, particularmente blando preparado a partir de una mezcla de nata y leche. El queso cremoso tiene un cuerpo similar a la manteca y suave, y se almacena en condiciones de refrigeración. La textura y el cuerpo del queso cremoso a temperaturas de refrigeración son tales que el queso cremoso puede cortarse y untarse. En la fabricación tradicional del queso cremoso, leche desnatada y/o leche entera no fermentada y nata dulce se combinan en proporciones preseleccionadas para formar una mezcla de queso cremoso. La mezcla de queso cremoso normalmente tiene un contenido en grasa láctea de desde aproximadamente el 10 hasta aproximadamente el 20 por ciento. Tras el procesamiento, el queso cremoso acabado tiene un contenido en grasa láctea de desde aproximadamente el 33 hasta aproximadamente el 35 por ciento en peso. La mezcla de queso cremoso se pasteuriza y homogeneiza, tras lo cual se enfría, habitualmente hasta una temperatura de entre 62 y 92°F (16,7 y 33,3°C), y entonces se inocula con un cultivo de ácido láctico. La mezcla se mantiene a la temperatura de inoculación hasta que ha madurado y se ha formado un coágulo. El proceso de coagulación puede ayudarse, opcionalmente, mediante la adición de una pequeña cantidad de cuajo. La acidez del coágulo es de desde aproximadamente el 0,6 hasta aproximadamente el 0,9 por ciento (calculado como el porcentaje equivalente de ácido láctico). Tras obtener la acidez deseada, se separa la cuajada del suero de la leche y se envasa.

En otros tiempos se consideraba la caseína un componente proteico esencial para la preparación de productos de queso, incluyendo el queso cremoso. De hecho, la funcionalidad de la caseína y los caseinatos, tales como el caseinato de sodio, han hecho de la caseína una de las fuentes de proteína más ampliamente usadas en una variedad de alimentos, tales como queso, productos de queso y cremas batidas. Como resultado, los caseinatos tradicionalmente han sido relativamente caros, lo que ha conducido a un aumento de la atención sobre alternativas de proteína. Por ejemplo, el uso de proteínas vegetales, tales como proteína de soja, ha pasado a ser cada vez más popular en la preparación de análogos de queso baratos.

Mientras que la caseína y los caseinatos son muy demandados y muy caros, las proteínas del suero de la leche son relativamente baratas y a menudo incluso se desechan como subproducto del procedimiento de preparación de queso. Esta infratilización de la proteína del suero de la leche ha conducido a un aumento de la atención sobre métodos de fabricación de productos de queso usando proteína del suero de la leche concentrada o aislados de proteína del suero de la leche. Por ejemplo, la patente de EE.UU. n° 6.419.975 da a conocer un método para preparar productos similares a queso cremoso sin caseína que usan proteínas distintas de la caseína tales como proteína del suero de la leche. Además de las ventajas mencionadas anteriormente de incorporar proteína del suero de la leche en productos alimenticios, este procedimiento también tiene una ventaja en que no requiere una etapa de coagulación o fermentación, ya que el procedimiento comienza con proteína del suero de la leche en vez de con la formación de una cuajada a partir de la leche. Por tanto, el procedimiento puede llevarse a cabo en un intervalo de tiempo mucho más corto. Otras patentes de la técnica anterior también se centran en el uso de otras proteínas distintas de la caseína, tales como proteína de soja o de otros vegetales, para preparar productos similares a queso.

ES 2 319 326 T3

Un beneficio adicional de incorporar cantidades significativas de proteínas del suero de la leche en productos alimenticios es que tienen un alto valor nutritivo para los seres humanos. De hecho, la composición de aminoácidos de las proteínas del suero de la leche está próxima a un perfil de composición ideal para la nutrición humana. También se entiende que las proteínas del suero de la leche tienen capacidades de emulsión superiores en comparación con la caseína. Sin querer restringirse a la teoría, se espera que la incorporación de proteína del suero de la leche reduzca defectos tales como la separación de fases durante el procesamiento. Además, tales proteínas del suero de la leche proporcionan un producto lácteo de bajo coste que, si se incorpora satisfactoriamente en los productos de queso, aumentarían de manera significativa la efectividad y la eficacia global del procedimiento de preparación de queso.

La experiencia convencional ha indicado que la reducción del nivel de caseína en formulaciones de queso cremoso hace mucho más difícil conseguir y mantener una textura acabada deseable del producto alimenticio, tal como en cuanto a la firmeza, suavidad, untabilidad, etc. Por tanto, sería deseable proporcionar un procedimiento continuo para preparar productos de queso cremoso, particularmente productos de queso cremoso con bajo contenido en grasa y alto contenido en humedad usando formulaciones de queso cremoso con bajo contenido en caseína o libres de caseína y mezclas, que todavía consiga y mantenga una textura aceptable y otros atributos sensoriales.

En virtud de las normas de identidad actuales, se requiere que el queso cremoso contenga al menos el 33 por ciento de grasa y no más del 55 por ciento de humedad. Los quesos cremosos con contenido en grasa menor contienen habitualmente proporciones correspondientemente altas de humedad debido al contenido en grasa reducido. Por ejemplo, las especificaciones de la USDA para el queso cremoso con contenido en grasa reducido y bajo en calorías permiten hasta el 70 por ciento de humedad. Sin embargo, el aumento en los niveles de humedad en el queso cremoso dará como resultado a menudo un producto de queso cremoso que es demasiado blando y no tiene la firmeza deseada del queso cremoso con mayor contenido en grasa normal. Por tanto, se han añadido tradicionalmente gomas al queso cremoso con bajo contenido en grasa con el fin de conferir una textura más firme. Desafortunadamente, la adición de gomas y similares también da como resultado una textura más similar a gel que es menos deseable que la textura cremosa, suave, del queso cremoso normal, y no se extiende tanto bien como el queso cremoso normal. Por tanto, sigue habiendo la necesidad de un producto en forma de queso cremoso o de queso cremoso con alto contenido en humedad y bajo contenido en grasa que tenga una textura firme y untable similar al queso cremoso normal y tenga una tensión de fluencia aumentada y deformación reducida (textura similar a gel reducida) en comparación con el queso cremoso con alto contenido en humedad y bajo contenido en grasa convencional. Sigue habiendo también la necesidad de un producto en forma de queso cremoso o de queso cremoso con bajo contenido en caseína, alto contenido en humedad y bajo contenido en grasa que tenga una textura firme y untable similar al queso cremoso normal y tenga una tensión de fluencia aumentada y una deformación reducida en comparación con el queso cremoso con bajo contenido en caseína, alto contenido en humedad y bajo contenido en grasa convencional. También es deseable proporcionar un procedimiento continuo usando proteína distinta de la caseína (es decir, proteína alternativa) para preparar un producto en forma de queso con una textura y firmeza similares a la del queso cremoso normal. También es deseable proporcionar un queso cremoso con bajo contenido en grasa con un menor contenido en caseína y un mayor contenido en proteína del suero de la leche que tenga unos atributos de untabilidad y textura similares o idénticos al queso cremoso con mayor contenido en grasa tradicional. La presente invención proporciona un queso cremoso con alto contenido en humedad de este tipo que tiene los atributos de untabilidad y textura deseados, así como otras ventajas descritas adicionalmente en el presente documento.

Varias patentes de la técnica anterior han intentado crear quesos con bajo contenido en grasa con cantidades sustanciales de proteína del suero de la leche. Por ejemplo, la patente de EE.UU. n° 5.356.639 concedida a Jameson da a conocer un procedimiento para la producción de un concentrado fermentado a partir de diversos productos de leche (por ejemplo, leche entera, leche desnatada o leche con componentes de la leche añadidos). El procedimiento incluye las etapas de (1) concentrar de manera selectiva la leche; (2) aumentar la fuerza iónica del concentrado para mantener la leche en fase líquida y por tanto evitar la formación de un coágulo tanto durante como tras la fermentación; (3) fermentar el concentrado con ácido láctico produciendo bacterias; y (4) retirar el agua del concentrado líquido fermentado. El producto final incluye sustancialmente todas las proteínas del suero de la leche originalmente presentes en la leche. Sin embargo, Jameson todavía tiene una razón de caseína con respecto a suero de la leche de aproximadamente 80:20 y requiere una mayor duración de tiempo para obtener un producto acabado en forma de queso debido a la necesidad de una etapa de fermentación.

Guinee *et al.* (Int. Dairy Journal 5:543-568 (1995)) revisó el estado general de la técnica relacionada con la incorporación de proteína del suero de la leche en queso o productos de queso. El tratamiento de la leche a alta temperatura afecta a la coagulación del cuajo, la sinéresis de la cuajada, la textura y estructura de la cuajada, así como a las propiedades funcionales tales como fusibilidad y estirabilidad del queso resultante. El tratamiento térmico de la leche, tras haberse cuajado para formar quesos semiduros, permite la producción de quesos que tienen mayores niveles de proteína del suero de la leche. Desafortunadamente, tales quesos también muestran peores valores de fusión de la cuajada y menores valores de tensión de fluencia (fractura) durante la maduración. Tales quesos también tienen un mayor contenido en humedad, dando como resultado a menudo una textura similar a gel y, sin el beneficio de la presente invención tales quesos no tienen la textura deseable de queso cremoso normal.

La patente de EE.UU. n° 6.558.716 concedida a Kent describe métodos para aumentar la proteína del suero de la leche del queso proporcionando una proteína del suero de la leche "funcionalmente potenciada". El método requiere combinar una cuajada de queso y una composición de proteína del suero de la leche para formar una combinación de proteína del suero de la leche-cuajada de queso, y después someter la combinación de proteína del suero de la

ES 2 319 326 T3

leche-cuajada de queso a alta cizalladura y una temperatura elevada durante un tiempo suficiente para proporcionar un producto de queso estable complementado con proteína del suero de la leche. El tratamiento térmico transforma de manera eficaz la proteína del suero de la leche para producir una proteína del suero de la leche “funcionalmente potenciada”, lo que permite la formación de un producto de queso estable que contiene la proteína del suero de la leche funcionalmente potenciada. Preferiblemente, la combinación se homogeneiza a una presión de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 8.000 psi (desde aproximadamente 6,9 hasta aproximadamente 55,2 MPa) y se trata a una temperatura de desde aproximadamente 175 hasta aproximadamente 215 grados Fahrenheit (desde aproximadamente 79,4 hasta aproximadamente 101,7 grados centígrados). Kent da a conocer un método para incorporar proteína del suero de la leche en productos de queso, pero no enseña un método para sustituir la caseína totalmente por proteína del suero de la leche. Kent también requiere una etapa de fermentación para producir un queso estable que tenga niveles significativos de proteína del suero de la leche.

Las patentes de EE.UU. n° 6.419.975 y n° 6.406.736 concedidas a Han describen métodos para crear un queso libre de caseína. Según el procedimiento de la invención, se mezcla proteína distinta de la caseína con agua caliente y grasa fundida para formar una emulsión. La emulsión se somete entonces a una etapa de homogeneización y una etapa de calentamiento. El pH del compuesto resultante se ajusta entonces a de aproximadamente 4 a aproximadamente 6, y después se somete a una segunda etapa de homogeneización para formar un producto de queso cremoso.

La patente de EE.UU. n° 6.303.160 concedida a Laye intenta solucionar los problemas con la textura en la técnica anterior proporcionando un queso cremoso con alto contenido en humedad con una firmeza aumentada manteniendo los niveles de humedad durante el procedimiento de fabricación a niveles inferiores al nivel de humedad objetivo final del producto de queso cremoso final; el nivel de humedad de la composición final se ajusta entonces al nivel de humedad objetivo final mediante la adición de agua. La manipulación del contenido en humedad del queso cremoso de esta manera ha demostrado dar como resultado niveles aumentados de firmeza en el producto de queso cremoso final. Sin embargo, este procedimiento requiere una etapa de fermentación y, por tanto, un tiempo de producción más largo.

La patente canadiense n° 2.442.387 concedida a Wolfschoon describe un método para incorporar proteínas del suero de la leche en productos alimenticios para proporcionar una razón de caseína con respecto a proteína de hasta 24:84 acidificando una disolución acuosa de una o más proteínas del suero de la leche, combinando con una grasa para crear una emulsión grasa de proteína del suero de la leche acidificada y combinando la emulsión con un producto alimenticio. No se describe un producto de queso cremoso con la deformación y la tensión de fluencia deseadas de la presente invención.

La publicación de EE.UU. n° US 2004/0219273 A1 de Cha da a conocer el uso de suero de la leche ácido (pH 3,5-5,5, preferiblemente 4,6-5,2) para preparar productos similares a queso cremoso. Pueden añadirse gomas para aumentar la tensión de fluencia de tales compuestos. Sin embargo, Cha no da a conocer partir de un compuesto del suero de la leche con una acidez suficiente para obtener la textura y firmeza deseadas de la presente invención. Cha tampoco da a conocer un producto en forma de queso cremoso con bajo contenido en grasa con niveles de humedad tan altos como en la presente invención mientras se mantiene todavía la textura y firmeza deseadas. Las etapas y condiciones de la presente invención están diseñadas específicamente para usar tratamientos a pH sumamente ácido, tratamientos térmicos y homogeneización para aumentar significativamente la tensión de fluencia y reducir la deformación de los productos de queso cremoso con bajo contenido en grasa y alto contenido en humedad más allá de lo dado a conocer en los procedimientos de la técnica anterior.

La patente de EE.UU. n° 6.261.624 concedida a Hudson describe la hidrólisis de una preparación de proteína del suero de la leche en ácido y el calentamiento para formar un gel débil que se seca y se muele para dar polvo que puede usarse como agente espesante en productos alimenticios. Hudson no describe la fabricación de un queso cremoso con bajo contenido en grasa y alto contenido en humedad con propiedades de texturas y firmeza potenciadas.

Sumario

La presente invención proporciona untabilidad y firmeza mejoradas en productos de queso cremoso con bajo contenido en grasa y alto contenido en humedad con razones de caseína con respecto a proteína del suero de la leche bajas. Los productos similares a queso cremoso preparados con altas cantidades de proteína del suero de la leche tienen habitualmente una estructura más similar a gel que es menos deseable y no se unta tan bien como el queso cremoso habitual. La presente invención aumenta la firmeza de tales productos, confiriendo características de textura similares o superiores al queso cremoso que contiene caseína convencional. Según la presente invención, en una realización, una fuente de proteína del suero de la leche en medio acuoso se trata con uno o más ácidos para reducir su pH hasta por debajo de aproximadamente 4,0, y particularmente por debajo de 3,5, y entonces se calienta suficientemente para formar un agregado de proteína del suero de la leche acidificada, que a su vez se combina con una fuente de grasa, y se ajusta el pH de la combinación resultante a un pH de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 5,1 para proporcionar una mezcla de queso cremoso. Alternativamente, este ajuste del pH puede realizarse antes de la combinación con la fuente de grasa. La mezcla de queso cremoso se homogeneiza para proporcionar una emulsión láctea en forma de un queso cremoso con bajo contenido en caseína que tiene una textura firme, suave y untada y un sabor lácteo ligero. Alternativamente, la etapa de ajuste del pH a de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 5,1 puede realizarse tras la homogeneización. Pueden incluirse en el producto de queso cremoso opcionalmente sabores lácteos naturales.

ES 2 319 326 T3

El producto de queso cremoso fabricado mediante el procesamiento según unas realizaciones de esta invención contiene menos de aproximadamente el 69 por ciento en peso de humedad, menos de aproximadamente el 10 por ciento en peso de grasa y tiene una razón de caseína con respecto a suero de la leche de aproximadamente 40:60 a aproximadamente 0:100, respectivamente, y tiene una tensión de fluencia de al menos aproximadamente 1200 Pa y un valor de deformación inferior a 0,4. El procesamiento de fabricación de queso cremoso según realizaciones de esta invención puede completarse en el plazo de 24 horas, sin necesidad de etapa(s) de fermentación que requiere(n) mucho tiempo, para producir un producto en forma de queso que texturiza la proteína del suero de la leche para que imite características de la proteína caseína en un sistema de queso cremoso. De hecho, en un sistema continuo, puede obtenerse un producto de queso cremoso con alto contenido en humedad y bajo contenido en grasa en tan sólo 45 minutos. El producto de queso cremoso con bajo contenido en grasa y caseína tiene atributos de textura comparables a, o incluso mejores que, quesos cremosos comerciales comunes. Pueden lograrse ahorros en costes de materiales ya que se reducen los requisitos de nivel de grasa y caseína, mientras que el nivel de contenido en humedad puede aumentarse, sin detrimento de la calidad del producto.

En una realización más particular, existe un método para preparar un producto de queso cremoso en el que se trata una fuente de proteína del suero de la leche con un ácido mineral u orgánico seguro para alimentos para reducir el pH hasta por debajo de aproximadamente 4,0 y preferiblemente por debajo de aproximadamente 3,5, se trata con una primera etapa de calentamiento, se combina con nata para formar una mezcla de queso cremoso, se ajusta a un pH superior (preferiblemente de desde aproximadamente 4,5 hasta aproximadamente 5,1), se trata con una primera etapa de homogeneización, se trata con una segunda etapa de calentamiento, se combina opcionalmente con compuestos de goma y sal, y se trata con una tercera etapa de calentamiento seguida de una segunda etapa de homogeneización. Estas etapas pueden modificarse sin desviarse de la presente invención, siempre que la fuente de proteína del suero de la leche se ajuste inicialmente a un pH inferior a aproximadamente 4,0, y particularmente inferior a aproximadamente 3,5, y se caliente entonces hasta un tiempo y temperatura suficientes para desnaturalizar las proteínas del suero de la leche (por ejemplo aproximadamente 180°F (aproximadamente 82,2°C) durante al menos aproximadamente 6 min.). El producto de queso cremoso acabado resultante se caracteriza por un aumento de la tensión de fluencia (firmeza) y una disminución de la deformación (una consistencia más cremosa y más untable) en comparación con otros productos de queso cremoso con el mismo contenido en humedad, grasa y proteína del suero de la leche.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 proporciona un diagrama de flujo esquemático para un ejemplo de un método de preparación de un producto de queso cremoso con alto contenido en humedad, bajo contenido en caseína y bajo contenido en grasa según una realización de la presente invención.

La figura 2 es una gráfica que muestra una correlación entre el valor de deformación medido y la evaluación sensorial de texturas similares a gel de productos de queso cremoso.

Descripción detallada

La presente invención proporciona la fabricación de productos de queso cremoso con bajo contenido en grasa y alto contenido en humedad con una textura y untabilidad similares a quesos cremosos con menor contenido en humedad y mayor contenido en grasa. Puede lograrse la textura deseada en productos para untar similares a queso cremoso con un contenido en humedad incluso mayor que el de los disponibles comercialmente en la actualidad. Sin limitación, la presente invención incluye, pero no se limita a, mejorar la textura y untabilidad de productos de queso cremoso con bajo contenido en caseína o libres de caseína con niveles sustanciales de proteínas distintas de la caseína y con un contenido en humedad mayor que el normal, tal como mayor que aproximadamente el 69 por ciento y particularmente el 73-75 por ciento en peso de humedad, y con un bajo contenido en grasa, tal como menor que aproximadamente el 10 por ciento y particularmente el 7-9 por ciento en peso de grasa. La presente invención texturiza sorprendentemente la proteína del suero de la leche para que imite características de la proteína caseína en un producto de queso cremoso, produciendo un sistema de queso con alto contenido en humedad, bajo contenido en grasa y bajo contenido en caseína que a pesar de su composición con alto contenido en humedad y bajo contenido en grasa tiene los mismos atributos de textura que el queso cremoso blando bajo en calorías comercial común con menor contenido en humedad, mayor contenido en grasa y mayor contenido en caseína (por ejemplo, un queso cremoso bajo en calorías con una razón de caseína con respecto a suero de la leche de aproximadamente 85:15, un contenido en humedad de aproximadamente el 55-70% y un contenido en grasa de aproximadamente el 16,5%).

Mientras que productos de queso cremoso con cantidades sustanciales de proteína distinta de la caseína, tal como proteína del suero de la leche o concentrado de proteína del suero de la leche, a menudo no tienen la misma textura que los quesos cremosos preparados con caseína, la presente invención permite producir productos similares a queso cremoso con cantidades sustanciales de proteína del suero de la leche que tienen valores de deformación y tensión de fluencia mucho más cercanos a los del queso cremoso normal que los que se han logrado de otra manera en productos de queso cremoso con cantidades sustanciales de proteínas distintas de la caseína. Aunque se ha sugerido que a los productos de queso cremoso que incorporan niveles significativos de proteína del suero de la leche pueden se les puede proporcionar un aumento de firmeza aumentando el calentamiento, la mayoría de estos productos ya se han procesado a temperaturas relativamente altas de modo que el calentamiento adicional puede coagular el producto o conferir sabores a rancio. Por otra parte, la presente invención proporciona un producto de queso cremoso con una firmeza deseable similar a la del queso cremoso normal que es suave y sumamente untable, y carece de la textura similar a

ES 2 319 326 T3

gel de otros productos similares a queso cremoso preparados con cantidades sustanciales de proteínas distintas de la caseína. Las mediciones cuantitativas y cualitativas indican ambas que se logra una textura más firme, más suave y más untable según la presente invención.

5 La presente invención es especialmente adecuada para producir quesos cremosos con una razón de caseína con respecto a suero de la leche baja, generalmente de desde aproximadamente 40:60 hasta aproximadamente 0:100, respectivamente, y particularmente desde aproximadamente 15:85 hasta aproximadamente 0:100, respectivamente. En una realización de la presente invención, se produce un queso cremoso con alto contenido en humedad y bajo contenido en grasa a partir de agua, una fuente de proteína del suero de la leche (por ejemplo, concentrado de proteína del suero de la leche, aislado de proteína del suero de la leche, suero de la leche dulce, suero de la leche ácido o combinaciones de los mismos) y una fuente de grasa (por ejemplo, nata, manteca, grasa de leche anhidra, grasa vegetal o combinaciones de las mismas). La fuente de proteína del suero de la leche puede suministrarse en forma seca o líquida. La fuente de proteína del suero de la leche está compuesta preferiblemente por al menos aproximadamente el 30-85% de proteína del suero de la leche, de manera particular aproximadamente el 50-80%, en estado seco. La fuente de proteína del suero de la leche se trata con uno o más ácidos minerales u orgánicos de calidad alimentaria. El ácido de calidad alimentaria es un ácido comestible seleccionado del grupo que consiste en ácido cítrico, ácido acético, ácido láctico, ácido málico, ácido fumárico, ácido tartárico, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico y ácido fosfórico, o una combinación de los mismos. Este tratamiento de acidificación de la proteína del suero de la leche se realiza generalmente en un medio acuoso. Las cantidades relativas de suero de la leche, ácido y agua se controlan para ocasionar el ajuste descendente deseado del pH de la mezcla acuosa a menos de aproximadamente 4,0, particularmente menos de aproximadamente 3,5. El pH de la fuente de proteína del suero de la leche se reduce hasta un nivel de o inferior a aproximadamente 4,0. Es un aspecto importante de la presente invención reducir el pH hasta aproximadamente 4,0 o inferior, dado que cuando el pH de la fuente de proteína del suero de la leche es significativamente superior a 4,0, se ha mostrado que el producto final carece de la untabilidad y textura firme deseadas. La proteína del suero de la leche acidificada se calienta entonces en condiciones eficaces para desnaturalizar las proteínas del suero de la leche y formar un agregado de proteína del suero de la leche acidificada tal como, por ejemplo, una temperatura de al menos aproximadamente 180°F (aproximadamente 82,2°C) durante un tiempo de al menos aproximadamente 6 minutos.

30 Sin querer restringirse a ninguna teoría particular, parece que la acidificación y el tratamiento con calor sirven para desnaturalizar las proteínas del suero de la leche para formar un agregado que desempeña un papel en el aumento de la tensión de fluencia y la disminución de la deformabilidad del producto final. La reducción del pH y la aplicación de tratamiento con calor parecen desenrollar las cadenas de las proteínas del suero de la leche, creando hebras finas que tienen a formar agregados que tienen un alto potencial de unión a agua libre dentro del sistema de queso cremoso. Por tanto, se modifica la estructura terciaria de las proteínas del suero de la leche con el fin de permitir un aumento de la interacción química entre hebras de proteínas individuales, alterando a su vez la estructura cuaternaria de las proteínas y formando una matriz que puede albergar niveles superiores de humedad, conduciendo a un aumento de la viscosidad y de la tensión de fluencia del producto final. Este tratamiento con calor y ácido no hidroliza significativamente las proteínas del suero de la leche, sino que más bien efectúa la desnaturalización de las proteínas y altera sus estructuras terciaria y cuaternaria. La electroforesis en gel ha mostrado que los tratamientos con calor y ácido de la presente invención dejan las proteínas del suero de la leche esencialmente intactas.

El agregado de proteína del suero de la leche acidificada se procesa entonces adicionalmente para formar un producto en forma de queso cremoso con bajo contenido en caseína. Pueden usarse varios procedimientos para formar un producto de queso cremoso untable a partir del agregado de proteína del suero de la leche acidificada. Por ejemplo, sin pretender limitar el alcance de la presente invención, puede usarse el procedimiento descrito tal como sigue para crear un producto de queso cremoso acabado según la presente invención. En una realización, puede añadirse una fuente de grasa, tal como grasa de leche anhidra, grasa de leche concentrada (nata), manteca u otra grasa láctea, al agregado de proteína del suero de la leche acidificada tras el tratamiento con calor inicial. Opcionalmente, puede usarse un aceite vegetal comestible como fuente de grasa en lugar de una grasa láctea. Los aceites vegetales adecuados a este respecto incluyen, por ejemplo, aceite de palma, aceite de semilla de palma, aceite de canola, aceite de soja hidrogenado y similares, así como mezclas de los mismos. La grasa puede añadirse directamente al agregado de proteína del suero de la leche acidificada combinando la grasa y el agregado de proteína del suero de la leche para formar una mezcla de proteína-grasa, o mezcla de queso cremoso. Alternativamente, el agregado de proteína del suero de la leche acidificada puede almacenarse con refrigeración durante una semana o más antes de combinarse con nata para formar una mezcla de queso cremoso. Puede realizarse entonces una segunda etapa de ajuste del pH, en la que se ajusta el pH de la mezcla de queso cremoso a un intervalo "normal" deseable en el producto acabado, preferiblemente de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 5,1. Alternativamente, la segunda etapa de ajuste del pH puede realizarse antes de la adición de nata para formar una mezcla de queso cremoso, o tras las etapas que siguen. Opcionalmente, pueden añadirse junto con la fuente de grasa otras fuentes de proteína, incluyendo sin limitación, polvo de suero de la leche seco, concentrado de proteína del suero de la leche, concentrado de proteína de la leche, leche fresca y leche en polvo sin grasa.

Este segundo ajuste del pH se realiza con el fin de garantizar que el producto acabado no tenga un sabor ácido o agrio. Sin este ajuste del pH alcalino, el producto acabado tendría todavía una textura deseable, con un aumento de la firmeza y la untabilidad, pero puede tener sabores a rancio indeseables. Sin embargo, se contempla que un experto en la técnica pueda manipular este ajuste del pH con el fin de conferir sabores particulares al producto acabado.

ES 2 319 326 T3

La mezcla de proteína-grasa o mezcla de queso cremoso con pH ajustado puede homogeneizarse entonces en una primera etapa de homogeneización. Preferiblemente, esta primera etapa de homogeneización puede llevarse a cabo a de 3000/500 a 5000/500 psi (de 20,8/3,4 a 34,5/3,4 MPa) a o casi el punto de fusión de la fuente de grasa (por ejemplo, a aproximadamente 100°F (aproximadamente 37,8°C)). Este ejemplo se refiere a un tratamiento de homogeneización de dos fases aplicándose 3000-5000 psi (de 20,8 a 34,5 MPa) en la primera fase y 500 psi (3,4 MPa) en la segunda fase. Alternativamente, puede usarse una etapa de homogeneización de una fase. La mezcla puede someterse entonces a una segunda etapa de calentamiento, preferiblemente a de 180 a 200°F (de 82,2 a 93,3°C) durante 5-30 minutos. La mezcla puede combinarse entonces con sales, gomas y otros aditivos comunes de estabilización y/o emulsificación, y someterse a una tercera etapa de calentamiento, preferiblemente a de 170 a 185°F (de 76,7 a 85°C) durante de 5 a 30 minutos. Finalmente, la mezcla puede homogeneizarse de nuevo en una segunda etapa de homogeneización, preferiblemente a de 1000/500 a 5000/500 psi (a de 6,9/3,4 a 34,5/3,4 MPa). Una vez más, puede usarse alternativamente una etapa de homogeneización de una fase.

El producto de queso cremoso resultante puede envasarse mediante cualquiera de varios métodos, incluyendo procedimientos de llenado en caliente. Una vez enfriado, el queso cremoso tiene una textura firme, suave y untable con un sabor lácteo ligero, agradable. Pueden añadirse opcionalmente sabores lácteos naturales u otros sabores dentro del alcance de la presente invención. Opcionalmente, pueden añadirse oros aditivos tales como calcio, vitaminas u otros aditivos, preferiblemente antes de la homogeneización, sin apartarse del espíritu o alcance de la invención. Los expertos en la técnica conocen varias maneras únicas de añadir sabores a quesos cremosos, y pueden incorporarse fácilmente en la presente invención.

La figura 1 es un diagrama de flujo que muestra un método para preparar un queso cremoso con alto contenido en humedad y bajo contenido en caseína y grasa según una realización de la presente invención. Las etapas del procedimiento pueden modificarse sin apartarse de la invención siempre que el ajuste del pH inicial reduzca el pH hasta por debajo de aproximadamente 4,0, preferiblemente por debajo de aproximadamente 3,5, y la primera etapa de calentamiento se lleve a cabo a una temperatura y tiempo eficaces para desnaturalizar la proteína del suero de la leche.

Los productos de queso cremoso de la presente invención tienen una untabilidad y textura sorprendentemente firme para productos con cantidades de caseína tan bajas, altas cantidades de humedad y bajas cantidades de grasa. Los atributos de textura de los productos preparados según la presente invención pueden describirse en cuanto a la tensión de fluencia y deformación. También pueden tomarse mediciones cualitativas, usando pruebas sensoriales convencionales (organolépticas). Se ha mostrado que las pruebas sensoriales tienen una alta correlación con los datos cuantitativos, mostrando ambos que la presente invención da como resultado texturas más firmes y una mejor untabilidad que las posibles de otra manera en productos de queso cremoso con bajo contenido en caseína, bajo contenido en grasa y alto contenido en humedad.

Para los fines del presente documento, la tensión de fluencia de un material se define como la tensión de cizalladura que debe superarse para iniciar un flujo significativo, y está relacionada con la resistencia de una red de moléculas. En cualquier punto por debajo de la tensión de fluencia de un material dado, el material se comportará elásticamente, mientras que tensiones superiores a la tensión de fluencia provocan un esfuerzo irre recuperable y dan como resultado una "fractura". Pueden usarse varios métodos para medir la tensión de fluencia. Un método de este tipo que ha adquirido amplia aceptación es el "método de álabes", en el que un número predeterminado de álabes (paletas relativamente delgadas, planas, rígidas montadas radialmente alrededor de un eje) se introducen en una muestra y se hacen girar hasta que la muestra alcanza la fractura. El método de álabes se usó para someter a prueba muestras preparadas según el presente procedimiento inventivo. Las paletas de los álabes tenían un diámetro de 1,613 cm y una altura de 0,611 cm, y se hicieron girar a una velocidad de 0,1 rpm. Se midieron el tiempo y par motor máximo en la fractura con el fin de calcular la tensión de fluencia. Todas las mediciones se tomaron con un viscosímetro Haake (Thermo Haake, Paramus, N.J.) acoplado a las paletas de los álabes. Se calcula la tensión de fluencia según la siguiente ecuación:

$$\text{Tensión de fluencia (Pa)} = [2 \times M_f \times (H/D + 1/6)^{-1}] / (\pi D^3)$$

en la que "D" representa el diámetro de las paletas de los álabes (en este caso 1,613 cm), "H" representa la altura de las paletas de los álabes (en este caso 0,611 cm) y "M_f" representa el par motor máximo logrado en la fractura.

Se calculó también la deformación usando el método de álabes. Para los fines del presente documento, la deformación es una medida de hasta dónde puede hacerse rotar la paleta de los álabes (en radianes) antes de que se produzca la fractura, y es un indicador fiable de la untabilidad, representando valores de deformación bajos una textura más suave, más untable y menos similar a gel, todas las cuales son atributos deseables para queso cremoso. La deformación puede calcularse según la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{Deformación} &= T_f \times \text{velocidad angular} \\ &= T_f \times (2 \times \text{rpm} \times \pi) / 60 \end{aligned}$$

en la que "T_f" representa el tiempo en la fractura y "rpm" representa la velocidad a la que se hacen girar las paletas de los álabes (en este caso, 0,1). La figura 2 muestra que hay una fuerte correlación entre los valores de deformación y las pruebas sensoriales cualitativas. Evaluadores de queso cremoso experimentados evaluaron 14 muestras de queso

ES 2 319 326 T3

cremoso y evaluaron la textura en una escala de 1 (en absoluto similar a gel) a 9 (muy similar a gel). A medida que aumentaban los valores de deformación, también aumentaban las puntuaciones sensoriales. Valores de deformación altos indican que el producto es más pegajoso, y no se unta tan suavemente como productos con valores de deformación inferiores.

5 Los siguientes ejemplos describen e ilustran ciertos procedimientos y productos de la presente invención. Estos ejemplos pretenden ser meramente ilustrativos de la presente invención, y no limitativos de la misma, en su alcance o espíritu. Los expertos en la técnica entenderán fácilmente que pueden usarse variaciones de los materiales, condiciones y procedimientos descritos en estos ejemplos. A menos que se indique lo contrario, todos los porcentajes son en peso.

10 Ejemplo 1

Preparación de queso cremoso que incorpora proteínas del suero de la leche. Se preparó un producto de queso cremoso siguiendo el diagrama de flujo general presentado en la figura 1. Se preparó una muestra inventiva 1 que representaba la presente invención particularmente tal como sigue: se combinaron 67,04 lbs. (30,41 kg) de concentrado de proteína del suero de la leche (WCP50, First District Association, Litchfield, MN) con 7,36 lbs. (3,34 kg) de suero de la leche seco y 325,6 lbs. (147,7 kg) de agua. Se acidificó la mezcla de suero de la leche hasta pH 3,35 con ácido clorhídrico 5 N, se calentó hasta 200°F (93,3°C) y se mantuvo durante 6 minutos. Tras el calentamiento, se combinaron 57,02 lbs. (25,86 kg) de mezcla de suero de la leche con 19,39 lbs. (8,80 kg) de nata y se ajustó el pH hasta 4,9 dando una mezcla de queso cremoso. Se calentó la mezcla hasta 140°F (60°C) y se homogeneizó a 5000/500 psi (34,5/3,4 MPa) (tratamiento de 2 fases). A continuación, se calentaron 47,76 lbs. (21,66 kg) de la mezcla homogeneizada hasta 200°F (93,3°C) y se mantuvo a 200°F (93,3°C) durante 10 min. Entonces se añadieron los siguientes ingredientes: 0,025 lbs. (0,011 kg) de ácido sórbico, 0,035 lbs. (0,016 kg) de goma xantana, 0,190 lbs. (0,086 kg) de goma garrofin, 1,049 lbs. (0,476 kg) de maltodextrina, 0,450 lbs. (0,204 kg) de fosfato de tricalcio y 0,491 lbs. (0,223 kg) de sal. Se ajustó la mezcla de queso al 73% mediante la adición de una pequeña cantidad de agua. Entonces se mantuvo la mezcla a aproximadamente 180°F (82,2°C) durante 10 min. Se homogeneizó la mezcla de queso cremoso final a 5000/500 psi (84,5/3,4 MPa) y se envasó. El producto de queso final era firme, suave y untable.

Para fines de comparación, se creó una muestra control, designada en este caso como muestra control 1, según el siguiente procedimiento: se combinaron 9,55 lbs. (4,33 kg) de proteína del suero de la leche (WCP50) con 1,05 lbs. (0,48 kg) de suero de la leche seco, 16,41 lbs. (7,44 kg) de agua y 19,39 lbs. (8,80 kg) de nata. Se ajustó la mezcla a pH 4,9 con ácido láctico, se homogeneizó a 5000/500 psi (34,5/3,4 MPa), se calentó hasta 200°F (93,3°C) y se mantuvo 10 min. Se añadieron sales y gomas tal como se describió anteriormente (0,025 lbs. (0,011 kg) de ácido sórbico, 0,035 lbs. (0,016 kg) de goma xantana, 0,190 lbs. (0,086 kg) de goma garrofin, 1,049 lbs. (0,476 kg) de maltodextrina, 0,450 lbs. (0,204 kg) de fosfato de tricalcio y 0,491 lbs. (0,223 kg) de sal). Se ajustó la humedad de la mezcla de queso al 73% y se mantuvo a aproximadamente 180°F (82,2°C) durante 10 minutos, se homogeneizó a 5000/500 psi (34,5/3,4 MPa) y se envasó. La textura del producto de queso final era muy blanda, gomosa y similar a gel.

Tras un mes de almacenamiento, se midieron la tensión de fluencia y deformación para las muestras control e inventiva, y los resultados se indican en la tabla 1.

TABLA 1

	Muestra inventiva 1	Muestra control 1
Tensión de fluencia (Pa)	2051	526
Deformación	0,238	0,555

La muestra inventiva 1 tenía un aumento de casi cuatro veces en la tensión de fluencia en comparación con el producto control preparado según un procedimiento de queso cremoso sin suero de la leche de la técnica anterior. Las pruebas sensoriales mediante un panel ciego de evaluadores de queso cremoso experimentados identificó la muestra inventiva como “más cohesiva” y “con mayor cohesión de masa” a través del análisis descriptivo cuantitativo de las muestras.

60 Ejemplo 2

Se usó un procedimiento similar al ejemplo 1, usando ácido fosfórico en vez de ácido clorhídrico para el ajuste del pH inicial, para preparar un producto de queso cremoso, designado en este caso como muestra inventiva 2, de la siguiente manera, que se comparó con un producto control, designado en este caso como muestra control 2, que se preparó de manera similar a la muestra control 1 del ejemplo 1. En la preparación de la muestra inventiva 2, se combinaron 67,04 lbs. (30,41 kg) de concentrado de proteína del suero de la leche (WCP50) con 7,36 lbs. (3,34 kg) de suero de la leche seco y 325,6 lbs. (147,7 kg) de agua. Se acidificó la mezcla de suero de la leche hasta pH 3,35 con ácido fosfórico a una concentración del 18%, se calentó hasta 200°F (93,3°C) y se mantuvo durante 6 min. Tras el

ES 2 319 326 T3

calentamiento, se combinaron 57,02 lbs. (25,86 kg) de la mezcla de suero de la leche con 19,39 lbs. (8,80 kg) de nata y se ajustó el pH a 4,9 dando una mezcla de queso cremoso. Se calentó la mezcla hasta 140°F (60°C) y se homogeneizó a 5000/500 psi (34,5/3,4 MPa). A continuación, se calentaron 47,76 lbs. (21,66 kg) de la mezcla homogeneizada hasta 200°F (93,3°C) y se mantuvo a 200°F (93,3°C) durante 10 min. Entonces se añadieron los siguientes ingredientes:

5 0,025 lbs. (0,011 kg) de ácido sórbico, 0,035 lbs. (0,016 kg) de goma xantana, 0,190 lbs. (0,086 kg) de goma garrofín, 1,049 lbs. (0,476 kg) de maltodextrina, 0,450 lbs. (0,204 kg) de fosfato de tricalcio y 0,491 lbs. (0,223 kg) de sal. Se ajustó la mezcla de queso al 73% mediante la adición de una pequeña cantidad de agua. Se mantuvo la mezcla a aproximadamente 180°F (82,2°C) durante 10 min. Se homogeneizó la mezcla de queso cremoso final a 5000/500 psi (34,5/3,4 MPa) y se envasó. El producto de queso final era firme, suave y untable.

10 Se preparó la muestra control 2 según el mismo procedimiento usado para la muestra control 1 del ejemplo 1. La textura del producto de queso final, es decir, la muestra control 2, era muy blanda, gomosa y similar a gel.

15 Se midieron los valores de deformación y tensión de fluencia para la muestra inventiva 2 y la muestra control 2, y los resultados se muestran en la tabla 2. La muestra inventiva 2 era claramente superior en estas medidas de firmeza de la textura.

TABLA 2

	Muestra inventiva 2	Muestra control 2
Tensión de fluencia (Pa)	1795	526
Deformación	0,347	0,555

30 Un panel ciego de evaluadores de queso cremoso experimentados realizó un análisis descriptivo cuantitativo de ambas muestras para determinar criterios sensoriales, y juzgaron que la muestra inventiva 2 requiere más fuerza para untarla, es de consistencia “más firme”, “más cohesiva”, “más densa”, “con mayor cohesión de masa” y “menos astringente”, en comparación con la muestra control 2.

Ejemplo 3

35 Se estudiaron quesos cremosos adicionales preparados de las siguientes maneras. Ambos quesos control e inventivo preparados para este ejemplo tenían WPC 80 (Leprino Cheese) como principal fuente de proteína y todos tenían un 73% de humedad, un 9% de grasa y un 7% de proteína.

40 Se preparó tal como sigue un producto de queso cremoso que representaba la invención, designado muestra inventiva 3: se combinaron 41,12 lbs. (18,65 kg) de WPC80 con 35,28 lbs. (16 kg) de suero de la leche seco y 323,60 lbs. (146,8 kg) de agua. Se acidificó la mezcla de suero de la leche hasta pH 3,35 con ácido clorhídrico 5 N, se calentó hasta 200°F (93,3°C) y se mantuvo durante 6 min. Tras el calentamiento, se combinaron 57,25 lbs. (25,86 kg) de la mezcla de suero de la leche con 19,27 lbs. (8,74 kg) de nata y se ajustó el pH a 4,9 dando una mezcla de queso cremoso.

45 Entonces se procesó la mezcla para dar queso cremoso de la misma manera que se describió para la muestra inventiva 1 del ejemplo 1. Tras almacenamiento refrigerado, el queso final era firme, suave y untable.

50 Se preparó la muestra control, designada en este caso como muestra control 3, según el siguiente procedimiento: se combinaron 5,89 lbs. (2,67 kg) de WPC80 con 5,05 lbs. (2,29 kg) de suero de la leche seco, 46,32 lbs. (21,01 kg) de agua y 19,47 lbs. (8,83 kg) de nata. Entonces se procesó la mezcla para dar queso cremoso de la misma manera descrita para las muestras control de los ejemplos 1 y 2. Tras almacenamiento refrigerado, la textura del queso final era blanda, gomosa y similar a gel en comparación con la muestra inventiva. Se midieron la tensión de fluencia y la deformación tanto para la muestra inventiva 3 como la muestra control 3, y los resultados se indican en la tabla 3.

TABLA 3

	Muestra inventiva 3	Muestra control 3
Tensión de fluencia (Pa)	1880	387
Deformación	0,278	0,762

65 Un panel ciego de evaluadores de queso cremoso experimentados evaluaron ambas muestras para determinar criterios sensoriales usando análisis descriptivo cuantitativo, y juzgaron que la muestra inventiva 3 requería más fuerza

ES 2 319 326 T3

para untarla, era de consistencia “más firme”, “más cohesiva”, “más densa”, “más adhesiva”, “con mayor cohesión de masa” y “menos astringente” que la muestra control 3.

Ejemplo 4

Se preparó un producto de queso cremoso, designado en este caso como muestra inventiva 4, según el procedimiento de muestra inventiva descrito en el ejemplo 3, excepto que se usó ácido fosfórico a una concentración del 18% en vez de ácido clorhídrico para ajustar el pH a 3,35. Tras almacenamiento refrigerado, el queso final era firme, suave y untable. Se realizó una comparación con un producto de queso cremoso, designado en este caso como muestra control 4, que se preparó según el procedimiento de muestra control tal como se describió en el ejemplo 3. Los resultados se indican en la tabla 4.

TABLA 4

	Muestra inventiva 4	Muestra control 4
Tensión de fluencia (Pa)	1924	387
Deformación	0,216	0,762

Un panel ciego de evaluadores de queso cremoso experimentados evaluó ambas muestras para determinar criterios sensoriales usando análisis descriptivo cuantitativo, y juzgaron que la muestra inventiva 4 requería más fuerza para untarla, era de consistencia “más firme”, “más cohesiva”, “más adhesiva”, “con mayor cohesión de masa” y “menos astringente”, y observaron menos “tonos vegetales” y menos “tonos marrones/tostados”, que en la muestra control 4.

Ejemplo 5

Dos quesos cremosos (uno inventivo y uno control) tenían WPC 50 (First District Association) como principal fuente de proteína y todos tenían un 75% de humedad, un 7% de grasa y un 7% de proteína. Se preparó la muestra inventiva, designada en este caso como muestra inventiva 5, según el siguiente procedimiento: se combinaron 59,5 lbs. (27 kg) de WPC50 con 10,40 lbs. (4,72 kg) de suero de la leche seco, 330,10 lbs. (149,7 kg) de agua. Se acidificó la mezcla de suero de la leche hasta pH 3,35 con ácido fosfórico a una concentración del 18%, se calentó hasta 200°F (93,3°C) y se mantuvo durante 6 min. Tras el calentamiento, se combinaron 62,28 lbs. (28,25 kg) de la mezcla de suero de la leche con 11,11 lbs. (5,04 kg) de nata y se ajustó el pH a 4,9 dando una mezcla de queso cremoso. Entonces se procesó la mezcla para dar queso cremoso de la misma manera descrita para la muestra inventiva 1 del ejemplo 1. Tras la adición de sal y goma, se añadieron 2,0 lbs. (0,91 kg) de sabor natural a 48,0 lbs. (21,8 kg) de la mezcla de queso cremoso antes de la etapa de homogeneización final. El queso cremoso final era firme, suave y untable.

Se comparó la muestra inventiva con una muestra control, designada en este caso como muestra control 5, que se preparó según el siguiente procedimiento: se combinaron 9,78 lbs. (4,44 kg) de WPC50 con 1,46 lbs. (0,67 kg) de suero de la leche seco, 53,01 lbs. (24,04 kg) de agua y 12,35 lbs. (5,60 kg) de nata. Entonces se procesó la mezcla para dar queso cremoso tal como se describió para las muestras control de los ejemplos 1 y 2 anteriormente, excepto que el queso final tenía un 75% de humedad y un 7% de grasa. Tras almacenamiento refrigerado, la textura del queso final era muy blanda, gomosa y similar a gel. Tras un mes de almacenamiento refrigerado, se midieron la tensión de fluencia y la deformación, y los resultados se indican en la tabla 5.

TABLA 5

	Muestra inventiva 5	Muestra control 5
Tensión de fluencia (Pa)	1210	275
Deformación	0,217	0,889

Un panel de evaluadores de queso cremoso experimentados evaluó ambas muestras para determinar criterios sensoriales usando análisis descriptivo cuantitativo. El panel encontró que la muestra inventiva 5 requería “más fuerza para untarla” y era “más firme”, “más cohesiva”, “más densa”, “más adhesiva” y “con mayor cohesión de masa” que la muestra control 5.

ES 2 319 326 T3

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un producto de queso cremoso con alto contenido en humedad y bajo contenido en grasa, que comprende:
- reducir el pH de una fuente de proteína del suero de la leche hasta menos de aproximadamente 4,0 para proporcionar una proteína del suero de la leche acidificada;
 - calentar dicha fuente de proteína del suero de la leche acidificada en una primera etapa de calentamiento para formar un agregado de proteína del suero de la leche acidificada;
 - combinar dicho agregado de proteína del suero de la leche acidificada con una fuente de grasa para proporcionar una combinación de queso cremoso;
 - homogeneizar la combinación de queso cremoso en una primera etapa de homogeneización; y
 - aumentar el pH en cualquier momento tras la etapa (b) para proporcionar un producto en forma de queso cremoso que tiene un pH de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 5,1, un contenido en humedad de al menos aproximadamente el 69 por ciento, un contenido en grasa menor que aproximadamente el 10 por ciento y una razón de contenido en caseína con respecto a contenido en suero de la leche de aproximadamente 40:60 a aproximadamente 0:100, respectivamente.
2. El método según la reivindicación 1, en el que la fuente de proteína del suero de la leche está compuesta por al menos aproximadamente el 30% de proteína en estado seco.
3. El método según la reivindicación 1 ó 2, en el que la etapa de reducir el pH de la fuente de proteína del suero de la leche hasta menos de aproximadamente 4,0 para proporcionar una proteína del suero de la leche acidificada comprende añadir un ácido comestible seleccionado del grupo que consiste en ácido cítrico, ácido acético, ácido láctico, ácido málico, ácido fumárico, ácido tartárico, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico y ácido fosfórico, o una combinación de los mismos.
4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la fuente de proteína del suero de la leche se selecciona del grupo que consiste en concentrado de proteína del suero de la leche, aislado de proteína del suero de la leche, suero de la leche dulce, suero de la leche ácido o una combinación de los mismos; y la fuente de grasa es una fuente de grasa láctea seleccionada del grupo que consiste en nata, manteca, grasa de leche anhidra o una combinación de los mismos.
5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la fuente de grasa es una fuente de grasa vegetal seleccionada del grupo que consiste en aceite de palma, aceite de semilla de palma, aceite de canola y aceite de soja hidrogenado.
6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la primera etapa de calentamiento se lleva a cabo a una temperatura de al menos aproximadamente 180°F (82,2°C) durante un tiempo de al menos aproximadamente 6 minutos y la primera etapa de homogeneización se lleva a cabo a de aproximadamente 3000/500 a aproximadamente 5000/500 psi (a de aproximadamente 20,8/3,4 a 34,5/3,4 MPa).
7. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además una segunda etapa de calentamiento que se lleva a cabo a de aproximadamente 180 a aproximadamente 200°F (a de aproximadamente 82,2 a aproximadamente 93,3°C) durante de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 minutos.
8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además combinar goma estabilizante con el producto en forma de queso cremoso; calentar en una tercera etapa de calentamiento llevada a cabo a de aproximadamente 170 a aproximadamente 185°F (a de aproximadamente 76,7 a aproximadamente 85°C) durante de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 minutos; y homogeneizar en una segunda etapa de homogeneización.
9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la goma estabilizante se selecciona del grupo que consiste en goma xantana, goma garrofín, goma guar, goma tara, goma de semilla de algarroba y carragenanos.
10. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el agregado de proteína del suero de la leche acidificada se almacena con refrigeración durante al menos una semana antes de dicha combinación con dicha fuente de grasa para formar dicha combinación de queso cremoso.
11. Un método para producir un producto alimenticio untable que contiene al menos aproximadamente el 70 por ciento en peso de humedad, menos de aproximadamente el 10 por ciento en peso de grasa, y que tiene una razón de caseína con respecto a suero de la leche de aproximadamente 40:60 a aproximadamente 0:100 respectivamente, comprendiendo dicho método:

ES 2 319 326 T3

- (a) combinar al menos un ácido de calidad alimenticia con una fuente de proteína del suero de la leche en un medio acuoso que comprende al menos aproximadamente el 30 por ciento de proteína del suero de la leche en estado seco para formar una fuente de proteína del suero de la leche acidificada con un pH inferior a aproximadamente 4,0;
- 5 (b) calentar dicha fuente de proteína del suero de la leche acidificada en una primera etapa de calentamiento a una temperatura suficiente para desnaturalizar dicha proteína del suero de la leche acidificada para formar un agregado de proteína del suero de la leche acidificada;
- 10 (c) combinar dicho agregado de proteína del suero de la leche acidificada con una fuente de grasa para formar una mezcla de proteína-grasa;
- (d) ajustar el pH de dicha mezcla de proteína-grasa a un nivel de aproximadamente 4,7 o superior;
- 15 (e) homogeneizar dicha mezcla de proteína-grasa en una primera etapa de homogeneización a de aproximadamente 3000/500 a aproximadamente 5000/500 psi (a de aproximadamente 20,8/3,4 a aproximadamente 34,5/3,4 MPa);
- (f) calentar dicha mezcla de proteína-grasa en una segunda etapa de calentamiento a de aproximadamente 180 a aproximadamente 200°F (a de aproximadamente 82,2 a aproximadamente 93,3°C) durante aproximadamente de 5 a 30 minutos;
- 20 (g) combinar la mezcla de proteína-grasa con al menos una goma;
- (h) calentar la mezcla de proteína-grasa en una tercera etapa de calentamiento a de aproximadamente 170 a aproximadamente 185°F (a de aproximadamente 76,7 a aproximadamente 85°C) durante aproximadamente de 5 a 30 minutos;
- 25 (i) homogeneizar la mezcla de proteína-grasa en una segunda etapa de homogeneización a de aproximadamente 1000/500 a 5000/500 psi (a de 6,9/3,4 a 34,5/3,4 MPa) para formar un producto alimenticio unttable.
- 30 12. El método según la reivindicación 11, en el que la fuente de proteína del suero de la leche está esencialmente libre de caseína.
- 35 13. El método según la reivindicación 11 ó 12, en el que la fuente de proteína del suero de la leche comprende concentrado de proteína del suero de la leche o polvo de suero de la leche.
14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que la fuente de grasa es nata, manteca o grasa de leche anhidra.
- 40 15. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que el producto alimenticio unttable tiene una tensión de fluencia de al menos aproximadamente 1200 Pa.
16. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en el que el producto alimenticio unttable tiene una deformación inferior a 0,4.
- 45 17. Un producto alimenticio unttable, con alto contenido en humedad y bajo contenido en grasa, que comprende al menos aproximadamente el 69 por ciento en peso de humedad y menos de aproximadamente el 10 por ciento en peso de grasa, en el que menos de aproximadamente el 40 por ciento de la proteína es caseína y teniendo dicho producto alimenticio unttable una tensión de fluencia de al menos aproximadamente 1200 Pa y una deformación inferior a 0,4.
- 50 18. El producto alimenticio unttable con alto contenido en humedad y bajo contenido en grasa según la reivindicación 17, preparándose dicho producto alimenticio unttable: (a) reduciendo el pH de una fuente de proteína del suero de la leche en un medio acuoso hasta un nivel de o inferior a aproximadamente 4,0 para proporcionar una proteína del suero de la leche acidificada; (b) calentando dicha fuente de proteína del suero de la leche acidificada en una primera etapa de calentamiento para proporcionar un agregado de proteína del suero de la leche acidificada; (c) combinando dicho agregado de proteína del suero de la leche acidificada con una fuente de grasa para formar una mezcla de proteína-grasa; (d) aumentando el pH de dicha mezcla de proteína-grasa hasta un nivel de pH de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 5,1; (e) homogeneizando dicha mezcla de proteína-grasa en una primera etapa de homogeneización; (f) calentando dicha mezcla de proteína-grasa homogeneizada en una segunda etapa de calentamiento; (g) combinando dicha mezcla de proteína-grasa homogeneizada con una o más gomas y calentando dicha mezcla de proteína-grasa en una tercera etapa de calentamiento; y (h) homogeneizando dicha mezcla de proteína-grasa en una segunda etapa de homogeneización para formar el producto alimenticio unttable.
- 55 19. El producto según la reivindicación 17 ó 18, en el que la fuente de proteína del suero de la leche es concentrado de proteína del suero de la leche, aislado de proteína del suero de la leche, suero de la leche dulce o suero de la leche ácido; y la fuente de grasa es nata, manteca o grasa de leche anhidra.
- 65

ES 2 319 326 T3

20. El producto según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, en el que la fuente de proteína del suero de la leche comprende al menos aproximadamente el 30 por ciento de proteína del suero de la leche en estado seco.

5 21. El producto según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, en el que la fuente de proteína del suero de la leche comprende al menos aproximadamente el 50 por ciento de proteína del suero de la leche en estado seco.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

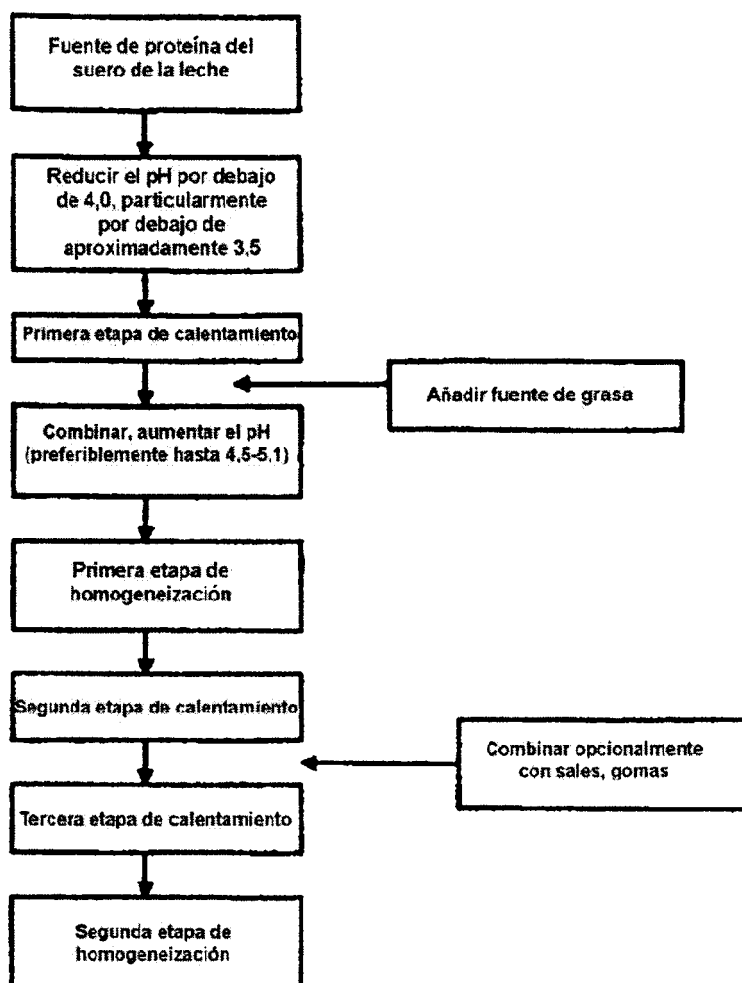


FIG. 2

