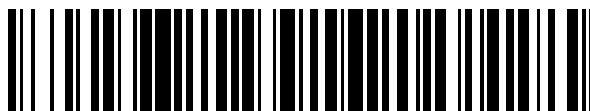


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 142**

51 Int. Cl.:

**A23C 19/068** (2006.01)

**A23C 19/055** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2009 E 09386036 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **15.06.2011 EP 2332422**

54 Título: **Producto alternativo al queso y procedimiento para la producción del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.01.2013**

73 Titular/es:

**CRETA FARM SOCIETE ANONYME INDUSTRIAL  
AND COMMERCIAL TRADING AS CRETA FARM  
S.A. (50.0%)  
15th km National Road Rethymnon-Heraklion  
Latzimas of Arcadi  
74100 Rethymnon, GR y  
MEVGAL S.A. - DAIRY PRODUCT INDUSTRY,  
TRADING AS MEVGAL S.A. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**DOMAZAKIS, EMMANOUIL y  
PAPADAKIS, PETER**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 394 142 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Producto alternativo al queso y procedimiento para la producción del mismo

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a la producción de un producto alternativo al queso usando aceite comestible para sustituir al menos a parte de la grasa láctea. Adicionalmente, se dan a conocer un producto alternativo al queso y el uso de un aceite comestible, en particular aceite de oliva, para la producción del producto alternativo al queso.

### Antecedentes de la invención

10 Hoy en día, las preferencias del consumidor se han orientado hacia hábitos alimentarios más sanos. El queso puede ser una fuente rica en grasas, pero también una excelente fuente de calcio y proteínas. La práctica de reducir el contenido de grasa de los quesos se ha correlacionado a menudo con un menor sabor, aroma y textura en los productos con menor grasa resultantes.

15 Pueden encontrarse en la bibliografía ejemplos de productos alternativos al queso basado en grasas vegetales, referidos la mayoría a procedimientos de fabricación de quesos procesados. Se han hecho pocos intentos de producir productos basados en queso diseñados para parecerse a quesos naturales. Para conseguir la estabilidad deseada de la incorporación de aceite vegetal al producto lácteo, la mayoría de enfoques adoptados incluyen el uso de agentes emulsionantes eficaces y cantidades adecuadas de los mismos.

20 El documento EP 0.368.492 enseña un procedimiento para preparar un producto basado en queso que tiene un bajo nivel de grasa saturada y colesterol. La invención hace uso de una crema basada en grasa vegetal añadida a leche desnatada, semidesnatada o baja en grasas, añadiendo a una cuba de queso y procesando usando las técnicas convencionales para formar queso. Dicha crema basada en grasa vegetal se prepara añadiendo una combinación de aceites vegetales pasteurizados, tales como aceite de soja y aceite de soja hidrogenado, y un emulsionante a una fase acuosa que comprende una combinación pasteurizada de agua y un estabilizante tal como gelatina.

En una realización de la invención, la grasa vegetal comprende una combinación de grasas vegetales que tiene un perfil de punto de fusión similar a la grasa láctea en el intervalo de 5 a 38°C.

25 Puede producirse otro ejemplo de producto lácteo bajo en colesterol según el documento US 5.063.074. Su divulgación se refiere a la combinación de leche desnatada con una premezcla que comprende un portador de aceite vegetal así como agentes que confieren textura y propiedades aromatizantes al producto lácteo. La leche fluida resultante puede pasteurizarse y almacenarse a temperaturas de refrigeración durante al menos 6 semanas, hasta que se usa para producir una serie de productos lácteos, incluyendo queso duro. En formulaciones representativas, que se dan a conocer en el documento US 5.063.074, la premezcla comprende aceite vegetal, emulsionantes, gomas y agentes aromatizantes.

30 El documento DE 202005013685U1 da a conocer un procedimiento para preparar una pasta unttable dietética que comprende mezclar leche desgrasada con aceites de planta (ácidos grasos omega-3 y/u omega-6). La pasta puede reducir los niveles sanguíneos de colesterol en seres humanos.

35 Las alternativas al queso que han incorporado aceites vegetales naturales son propensas al fenómeno de exudación de aceite y a menudo tienen una textura inaceptable debido a una firmeza reducida. La presencia de aceite vegetal como sustitución parcial de la grasa láctea puede afectar al proceso denominado "sinéresis", el proceso que designa la separación de cuajada y suero. A veces, el aceite vegetal puede evitar la expulsión necesaria del suero.

40 La presente invención tiene el objeto de superar las desventajas de la técnica anterior. En particular, la invención se dirige a proporcionar un proceso barato y fácil de usar para la producción de un producto alternativo al queso. El proceso será lo más parecido posible al proceso natural de la producción de queso. En particular, no se desea desgrasar la leche básica, sino en lugar de ello sustituir al menos parte de la grasa láctea por un aceite comestible.

### Sumario de la invención

45 La presente invención proporciona un procedimiento para producir un producto alternativo al queso que comprende las etapas de:

- a) proporcionar un aceite comestible a una temperatura de 50 a 55°C,
- b) proporcionar leche a aproximadamente 230 kPa con un caudal de 10 a 12 ton/h a aproximadamente 55°C,
- c) insertar el aceite a aproximadamente 250 kPa con un caudal de 500 a 2000 l/h en la leche, obteniendo una mezcla,
- 50 d) someter la mezcla a homogeneización suave a aproximadamente 1000 kPa,

- e) pasteurizar la mezcla homogeneizada a aproximadamente 72°C durante aproximadamente 15 s,
- f) enfriar la mezcla pasteurizada a 4 a 6°C,
- g) someter la mezcla a la formación de cuajada,
- h) efectuar la separación de cuajada y suero,

5 en el que se obtiene un producto alternativo al queso que contiene  $\geq 5\%$  (p/p) de grasa, preferiblemente de 5 a 30% (p/p) de grasa, más preferiblemente de 5 a 25% (p/p) de grasa, y lo más preferiblemente de 5 a 20% (p/p) de grasa.

La invención comprende adicionalmente un producto alternativo al queso obtenible mediante un procedimiento que comprende las etapas de:

- a) proporcionar un aceite comestible a una temperatura de 50 a 55°C,
- 10 b) proporcionar leche a aproximadamente 230 kPa con un caudal de 10 a 12 ton/h a aproximadamente 55°C,
- c) insertar el aceite a aproximadamente 250 kPa con un caudal de 500 a 2000 l/h en la leche, obteniendo una mezcla,
- d) someter la mezcla a homogeneización suave a aproximadamente 1000 kPa,
- e) pasteurizar la mezcla homogeneizada a aproximadamente 72°C durante aproximadamente 15 s,
- 15 f) enfriar la mezcla pasteurizada a 4 a 6°C,
- g) someter la mezcla a la formación de cuajada,
- h) efectuar la separación de cuajada y suero,

en el que se obtiene un producto alternativo al queso que contiene  $\geq 5\%$  (p/p) de grasa, preferiblemente de 5 a 30% (p/p) de grasa, más preferiblemente de 5 a 25% (p/p) de grasa, y lo más preferiblemente de 5 a 20% (p/p) de grasa.

20 Adicionalmente, la invención da a conocer el uso de un aceite comestible para la producción de un producto alternativo al queso, en el que el producto alternativo al queso contiene  $\geq 5\%$  (p/p) de grasa, preferiblemente de 5 a 30% (p/p) de grasa, más preferiblemente de 5 a 25% (p/p) de grasa, y lo más preferiblemente de 5 a 20% (p/p) de grasa.

#### **Descripción detallada de la invención**

25 La presente invención se refiere a alimentos de tipo emulsión en general y, en particular, a alternativas al queso, preparados incorporando aceite vegetal a leche desnatada y procesando adicionalmente la mezcla resultante en condiciones selectivas, formando un producto alternativo que tiene la textura y aroma deseados.

En particular, los inventores proporcionan un procedimiento para producir un producto alternativo al queso que comprende las etapas de:

- 30 a) proporcionar un aceite comestible a una temperatura de 50 a 55°C,
- b) proporcionar leche a aproximadamente 230 kPa con un caudal de 10 a 12 ton/h a aproximadamente 55°C,
- c) insertar el aceite a aproximadamente 250 kPa con un caudal de 500 a 2000 l/h en la leche, obteniendo una mezcla,
- d) someter la mezcla a homogeneización suave a aproximadamente 1000 kPa,
- 35 e) pasteurizar la mezcla homogeneizada a aproximadamente 72°C durante aproximadamente 15 s,
- f) enfriar la mezcla pasteurizada a 4 a 6°C,
- g) someter la mezcla a la formación de cuajada,
- h) efectuar la separación de cuajada y suero,

40 en el que se obtiene un producto alternativo al queso que contiene  $\geq 5\%$  (p/p) de grasa, preferiblemente de 5 a 30% (p/p) de grasa, más preferiblemente de 5 a 25% (p/p) de grasa, y lo más preferiblemente de 5 a 20% (p/p) de grasa.

En una realización particular preferida, la leche es leche entera, leche semidesnatada o leche desnatada, preferiblemente leche desnatada.

Se produce un queso alternativo que contiene aceite comestible, en particular aceite vegetal, retirando la grasa láctea de la leche, insertando entonces en ella una cantidad de aceite vegetal, homogeneizando la mezcla resultante y sometiendo dicha leche que contiene aceite vegetal a condiciones selectivas de procesamiento de queso. El queso alternativo resultante puede usarse adicionalmente para producir quesos de tipo procesado.

- 5 La presente invención proporciona alternativas/análogos a productos basados en queso que se parecen a los productos basados en queso naturales relacionados. Los productos alternativos al queso se preparan homogeneizando una grasa vegetal en una leche desnatada o semidesnatada y procesando adicionalmente la leche que contiene aceite, usando condiciones de favorezcan la sinéresis.

10 La incorporación estable de aceite vegetal al producto basado en queso se asegura en la presente memoria mediante:

- i) El sistema de inserción de aceite que introduce el aceite en la leche fluye en condiciones que permiten la dispersión de glóbulos de aceite en el portador lácteo. Usando el sistema de inserción de aceite descrito en la presente memoria, las condiciones de homogeneización suaves favorecen la sinéresis y promueven la separación de suero. Una homogeneización intensa, por otro lado, puede aumentar drásticamente la cantidad de glóbulos de aceite. Esto significa que será absorbida una cantidad mayor de la proteína caseína disponible sobre la superficie de glóbulos de aceite, un fenómeno que desestabiliza la cuajada, al reducir la sinéresis y retardar la separación de suero.

ii) Las condiciones de preparación de queso selectivas, optimizadas para asegurar rasgos organolépticos consistentemente estables.

20 El aceite vegetal se somete a calentamiento suave, hasta alcanzar una temperatura de 50-55°C. Se inserta entonces el aceite vegetal en la leche desnatada. La leche desnatada forma el portador en el sistema de flujo continuo en el que se inserta el aceite. En un diagrama de flujo, el sistema de inserción de aceite se sitúa inmediatamente después del separador de nata de leche. La leche desnatada pasa a una presión de aproximadamente 230 kPa y un caudal de 10 ton/h-12 ton/h. El sistema de inserción de aceite vegetal comprende un tubo de 30-40 mm de diámetro por el que pasa el aceite vegetal a una presión de 250 kPa y un caudal de 500-2000 l/h, preferiblemente  $\geq 1000$  l/h, más preferiblemente  $\geq 1500$  l/h y aún más preferiblemente  $\geq 2000$  l/h, dependiendo de la relación de mezclado de aceite/leche pretendida en el momento de la inserción. A continuación, se dirige la leche que contiene aceite a un homogeneizador, con lo que las gotas de aceite se reducen de tamaño y se dispersan homogéneamente en la leche, siguiendo una homogeneización suave a 1000 kPa. Se mantiene entonces la leche que contiene aceite resultante a 72°C durante 15 s, se enfría a 4-6°C y se almacena. Sigue la formación de cuajada mediante la adición de cantidades adecuadas de cuajo y/o cultivos iniciadores microbianos. Finalmente, sigue el procedimiento de separación de cuajada-suero, usando condiciones optimizadas adecuadas para cada tipo de producto como se describen en los Ejemplos. Opcionalmente, los productos alternativos al queso resultantes se usan para la preparación de quesos de tipo procesado según los procedimientos comunes conocidos en la materia.

35 Dentro del contexto de la presente invención, el término "aceite", donde se use en la presente memoria, comprende cualquier aceite comestible apropiado para consumo humano o mezclas de los mismos. Preferiblemente, el aceite es un aceite vegetal. Algunos de los muchos tipos diferentes de aceites vegetales comestibles que pueden usarse incluyen aceite de oliva, aceite de palma, aceite de soja, aceite de canola, aceite de semilla de calabaza, aceite de maíz, aceite de colza, aceite de girasol, aceite de azafrán, aceite de cacahuete, aceite de nuez, aceite de germen de trigo, aceite de semilla de uva, aceite de sésamo, aceite de argán, aceite de salvado de arroz y mezclas de los mismos. Sin embargo, pueden usarse según la presente solicitud muchos otros tipos de aceites vegetales que se usan para cocinar. De los aceites mencionados anteriormente, se prefieren especialmente aceite de oliva, aceite de girasol, aceite de maíz, aceite de colza y mezclas de los mismos. Se prefiere especialmente el aceite de oliva virgen o aceite de oliva extravirgen. Además, se prefiere también que el aceite usado según la presente solicitud sea un aceite orgánico.

La leche usada para la preparación de queso puede ser leche entera o leche parcial o totalmente desnatada. El aceite vegetal puede usarse al menos como sustitución parcial de la grasa láctea. La leche puede ser de origen vacuno, caprino, ovino o de búfala, o cualquier combinación de las mismas. Es posible el uso de agentes estabilizantes y/o agentes emulsionantes, pero no obligatorio.

50 En una realización preferida, se efectúa la inserción del aceite en la etapa c) mediante un tubo de inserción de un diámetro de aproximadamente 32 mm.

En una realización preferida adicional, el caudal del aceite comestible en la etapa c) es de 1000 a 2000 l/h, preferiblemente  $\geq 1000$  l/h, más preferiblemente  $\geq 1500$  l/h y lo más preferiblemente de aproximadamente 2000 l/h.

55 En otra realización, la homogeneización de la etapa d) usa un homogeneizador de dos etapas con un diámetro de pistón de aproximadamente 55 mm.

La cantidad de aceite que se va a usar para la preparación de los productos basados en leche que contienen aceite depende particularmente del tipo de aceite, del tipo de leche y de la concentración final pretendida de aceite de los

productos alternativos al queso que se van a preparar. Es una cantidad ejemplar de concentración de aceite de la mezcla de la etapa d) entre 4 y 17% (p/p), más preferiblemente de 8 a 17% (p/p) y aún más preferiblemente de 9 a 17% (p/p).

- 5 El producto resultante de la presente invención puede ser un producto alternativo al queso de la lista de alternativas al queso que incluye: de tipo queso semiduro (tal como de tipo pasta hilada semidura, etc.), de tipo queso duro, de tipo queso blanco en salmuera, de tipo queso de suero, de tipo queso blando, de tipo queso de superficie madura, de tipo queso con vetas azules y de tipo queso untable.

10 Según la presente invención, el producto basado en leche que contiene aceite contiene el aceite como sustituto del contenido de grasa láctea. Sin embargo, el producto alternativo al queso puede contener también tanto aceite vegetal como grasa láctea.

Es un objeto adicional de la presente invención un producto alternativo al queso obtenible mediante un procedimiento que comprende las etapas de:

- a) proporcionar un aceite comestible a una temperatura de 50 a 55°C,
- b) proporcionar leche a aproximadamente 230 kPa con un caudal de 10 a 12 ton/h a aproximadamente 55°C,
- 15 c) insertar el aceite a aproximadamente 250 kPa con un caudal de 500 a 2000 l/h en la leche, obteniendo una mezcla,
- d) someter la mezcla a homogeneización suave a aproximadamente 1000 kPa,
- e) pasteurizar la mezcla homogeneizada a aproximadamente 72°C durante aproximadamente 15 s,
- f) enfriar la mezcla pasteurizada a 4 a 6°C,
- 20 g) someter la mezcla a la formación de cuajada,
- h) efectuar la separación de cuajada y suero,

en el que se obtiene un producto alternativo al queso que contiene  $\geq 5\%$  (p/p) de grasa, preferiblemente de 5 a 30% (p/p) de grasa, más preferiblemente de 5 a 25% (p/p) de grasa, y lo más preferiblemente de 5 a 20% (p/p) de grasa.

En una realización preferida, la formación de cuajada y la separación de cuajada y suero se efectúan:

- 25 i) inoculando la mezcla pasteurizada con cantidades adecuadas de un cultivo iniciador mesófilo y/o termófilo y/o de ácido propiónico y/o cuajo para coagular la mezcla,
- j) sometiendo la cuajada a condiciones favorables a la sinéresis para separar la cuajada del suero.

La invención engloba adicionalmente un producto alternativo al queso semiduro obtenible mediante el proceso de la invención, en el que:

- 30 - la mezcla comprende una relación de grasa/proteína de 0,4 a 0,9,
- la mezcla se calienta a una temperatura de 34 a 36°C,
- el cuajo comprende una composición de 90% de quimosina y 10% de pepsina,
- la coagulación se logra a 34 a 36°C durante 35 a 45 min,
- 35 - se corta la cuajada en granos de hasta 2 a 5 mm, se agitan los granos durante  $\leq 12$  min a una temperatura gradualmente creciente hasta alcanzar  $\leq 42^\circ\text{C}$ , se agitan adicionalmente los granos durante  $\leq 15$  min a una temperatura gradualmente creciente hasta alcanzar  $\leq 51^\circ\text{C}$  y se agita adicionalmente a una temperatura constante de  $\leq 51^\circ\text{C}$  durante  $< 45$  min,
- en una realización preferida, la cuajada tiene un pH final de 6,2 a 6,25.
- 40 - la cuajada se comprime a 551,6-689,5 kPa durante 40 min antes de someter al envejecimiento de queso natural.

La invención comprende adicionalmente otro tipo de producto alternativo al queso semiduro obtenible mediante el proceso de la invención, en el que:

- la mezcla comprende una relación de grasa/proteína de 0,4 a 0,5,
- la mezcla se calienta a una temperatura de 31 a 32°C,

- el cuajo comprende una composición de 90% de quimosina y 10% de pepsina,
- la coagulación se logra a 31 a 32°C durante 35 a 45 min,
- se corta la cuajada en granos de hasta 2 a 5 mm, se drena aproximadamente un 40% (p/p) del suero, se añade una cantidad de un 35% (p/p) de agua a una temperatura de 36°C, se calienta y se agitan los granos a 34°C durante 40 min,
- en una realización preferida, la cuajada tiene un pH final de 5,4 a 5,6,
- la cuajada se comprime a 551,6-689,5 kPa durante 40 min antes de someter al envejecimiento de queso natural.

Adicionalmente, es obtenible un producto alternativo al queso duro en que:

- la mezcla comprende una relación de grasa/proteína de 1,0 a 1,1,
- la mezcla se calienta a una temperatura de 34 a 36°C,
- el cuajo comprende una composición de 90% de quimosina y 10% de pepsina,
- la coagulación se logra a 34 a 36°C durante 35 min,
- se corta la cuajada en granos de hasta 5 a 8 mm, se calienta y se agitan los granos de cuajada hasta 46°C, se reemplaza un 20% del suero por agua a una temperatura de 45°C, se siguen agitando los granos hasta aproximadamente 48°C y se deja reposar la cuajada a aproximadamente 48°C durante 10 min, y
- la cuajada se comprime a 551,6-689,5 kPa antes de someter al envejecimiento de queso natural.

En una realización preferida, la cuajada tiene un pH final de aproximadamente 5,3 a 5,4.

Se da a conocer adicionalmente una alternativa al queso en salmuera obtenible mediante el proceso de la invención, en la que:

- la mezcla comprende una relación de grasa/proteína de 0,4 a 0,9,
- la mezcla se calienta a una temperatura  $\leq 38^\circ\text{C}$ ,
- se inocula la mezcla pasteurizada con un cultivo iniciador bruto adecuado y cuajo de 90% de quimosina y 10% de pepsina,
- la coagulación se logra a  $\leq 38^\circ\text{C}$  durante aproximadamente 50 min,
- se corta la cuajada en granos de 1 cm x 1 cm x 2 cm hasta 2 cm x 2 cm x 2 cm y se deja reposar la cuajada durante  $\leq 65$  min, y
- se transfiere la cuajada a moldes y aparece drenaje de suero debido a la gravedad.

Se da a conocer adicionalmente el uso de un aceite comestible para la producción de un producto alternativo al queso, en el que el producto alternativo al queso contiene  $\geq 5\%$  (p/p) de grasa, preferiblemente de 5 a 30% (p/p), más preferiblemente de 5 a 25% (p/p) de grasa y lo más preferiblemente de 5 a 20% (p/p) de grasa.

La invención se entenderá adicionalmente por el especialista con respecto a la figura, que muestra un diagrama de flujo del proceso de la invención, y a los ejemplos.

### **Ejemplos**

**35 Ejemplo 1: Procedimiento ejemplar para la preparación de una alternativa al queso semiduro de tipo pasta hilada**

Se precalentó a  $<55^\circ\text{C}$  leche cruda a  $<4^\circ\text{C}$ . Se introduce entonces la leche precalentada en un separador centrífugo, dando como resultado un 50% en vol. de nata grasa y un 0,03% en vol. de leche desnatada.

40 Se precalienta aceite vegetal a  $55^\circ\text{C}$  y se introduce entonces en la leche desnatada a una presión de 250 kPa y un caudal de 1000-2000 l/h, preferiblemente a  $> 1500$  l/h y aún más preferiblemente a 2000 l/h mediante un sistema de inversión de 32 mm de diámetro. La leche desnatada pasa a una presión de aproximadamente 230 kPa y un caudal de 10 ton/h-12 ton/h.

45 A continuación, se dirige la leche desnatada que contiene aceite con una relación preferida de grasa/proteína: 0,8-0,9 por un tubo a un homogeneizador, en el que se somete a una homogeneización suave. Por ejemplo, la homogeneización puede efectuarse usando un homogeneizador de dos etapas convencional de 55 mm de diámetro

de pistón a 1000 kPa. Se pasteuriza la mezcla de leche que contiene aceite homogeneizada a 72°C durante 15 s y se enfría entonces a 4-6°C. Se precalienta la mezcla de leche que contiene aceite resultante a 34-36°C, se inocula entonces con cultivo iniciador mesófilo y/o termófilo y cuajo (90% de quimosina-10% de pepsina) y se deja en condiciones de 34-36°C durante 35-45 minutos, para acidificar y coagular. Se corta entonces la cuajada en granos de tamaño <2-5 mm con agitación, para comenzar la sinéresis. Después del corte de la cuajada, se promueve adicionalmente la sinéresis mediante un tratamiento térmico en dos etapas, aplicándose un intervalo de temperatura de 48-51°C. El tratamiento térmico sigue dos etapas de "agitación y calentamiento" sucesivas con las que aumenta gradualmente la temperatura, comprendiendo las dos etapas sucesivas de "agitación y calentamiento": i) 12 min a <42°C, ii) 8 min a <51°C. Se somete entonces la cuajada a una etapa de agitación final de <45 min de duración, con lo que se mantiene la temperatura de la cuajada a <51°C y se obtiene un valor de pH final de 6,25.

Se retira el suero residual de la cuajada usando diversos modos conocidos por un especialista, dependiendo del tipo de queso pretendido. Para preparar alternativas al queso semiduro, incluyendo de tipo de pasta hilada, se adopta una compresión durante 40 min, en condiciones de 551,6-689,5 kPa.

Siguen entonces las etapas de procesamiento de queso comunes, usando las condiciones adecuadas para la preparación de producto de queso semiduro de tipo de pasta hilada conocidas por un especialista.

**Ejemplo 2: Procedimiento ejemplar para la preparación de una alternativa al queso semiduro de tipo de pasta hilada baja en grasa.**

Se precalentó a <55°C leche cruda a <4°C. Se introduce entonces la leche precalentada en un separador centrífugo, dando como resultado un 50% en vol. de nata grasa y un 0,03% en vol. de leche desnatada.

Se precalienta aceite vegetal a 55°C y se introduce entonces en la leche desnatada a una presión de 250 kPa y un caudal de 1000-2000 l/h, preferiblemente a > 1500 l/h y aún más preferiblemente a 2000 l/h mediante un sistema de inserción de 32 mm de diámetro. La leche desnatada pasa a una presión de aproximadamente 230 kPa y un caudal de 10 ton/h-12 ton/h.

A continuación, se dirige la leche desnatada que contiene aceite con una relación preferida de grasa/proteína: 0,4-0,5 por un tubo a un homogeneizador, en el que se somete a una homogeneización suave. Por ejemplo, la homogeneización puede efectuarse usando un homogeneizador de dos etapas convencional de 55 mm de diámetro de pistón a 1000 kPa. Se pasteuriza la mezcla de leche que contiene aceite homogeneizada a 72-74°C durante 15 s y se enfría entonces a 4-6°C. Se precalienta la mezcla de leche que contiene aceite resultante a 34-36°C, se inocula con una cantidad adecuada de cultivo iniciador mesófilo-termófilo y cuajo que comprende 90% de quimosina-10% de pepsina y se deja en condiciones de 34-36°C durante 35-45 minutos, para acidificar y coagular. Se corta entonces la cuajada en granos de tamaño <2-5 mm con agitación, para comenzar la sinéresis. Después del corte de la cuajada, se promueve adicionalmente la sinéresis mediante un tratamiento térmico en dos etapas, aplicándose un intervalo de temperatura de 38-48°C. El tratamiento térmico sigue dos etapas de "agitación y calentamiento" sucesivas con las que aumenta gradualmente la temperatura, comprendiendo las dos etapas sucesivas de "agitación y calentamiento": i) 8 min a <38°C, ii) 15 min a <48°C. Se somete entonces la cuajada a una etapa de agitación final de <35 min de duración, con lo que se mantiene la temperatura de la cuajada a <48°C y se obtiene un valor de pH final de 6,2.

Se retira el suero residual de la cuajada usando diversos modos conocidos por un especialista, dependiendo del tipo de queso pretendido. Para preparar alternativas al queso semiduro, incluyendo de tipo de pasta hilada, se adopta una compresión durante 40 min, en condiciones de 551,6-689,5 kPa.

Se procesa adicionalmente el producto resultante usando etapas de procesamiento convencionales adecuadas para la preparación de producto de queso semiduro de tipo de pasta hilada conocidas por el especialista.

**Ejemplo 3: Procedimiento ejemplar para la preparación de una alternativa al queso blanco en salmuera**

Se precalentó a <55°C leche cruda a <4°C. Se introduce entonces la leche precalentada en un separador centrífugo, dando como resultado un 50% en vol. de nata grasa y un 0,03% en vol. de leche desnatada.

Se precalienta aceite vegetal a 55°C y se introduce entonces en la leche desnatada a una presión de 250 kPa y un caudal de 1000-2000 l/h, preferiblemente a > 1500 l/h y aún más preferiblemente a 2000 l/h mediante un sistema de inserción de 32 mm de diámetro. La leche desnatada pasa a una presión de aproximadamente 230 kPa y un caudal de 10 ton/h-12 ton/h.

A continuación, se dirige la leche desnatada que contiene aceite con una relación preferida de grasa/proteína: 0,8-0,9 por un tubo a un homogeneizador, en el que se somete a una homogeneización suave. Por ejemplo, la homogeneización puede efectuarse usando un homogeneizador de dos etapas convencional de 55 mm de diámetro de pistón a 1000 kPa. Se pasteuriza la mezcla de leche que contiene aceite homogeneizada a 72°C durante 15 s y se enfría entonces a 4-6°C. Se precalienta la mezcla de leche que contiene aceite resultante a 36-38°C, se inocula entonces con una cantidad adecuada de cultivo iniciador bruto y cuajo (90% de quimosina-10% de pepsina) y se deja en condiciones de 36-38°C durante 50 minutos, para acidificar y coagular. Se corta entonces la cuajada en cubos de < 1 cm x 1 cm x 2 cm o 2 cm x 2 cm x 2 cm de tamaño, dependiendo del origen de la leche, concretamente

de vaca u oveja, respectivamente, para comenzar la sinéresis. Se deja entonces reposar la cuajada durante un periodo de 30-65 min, dependiendo del origen de la leche, mientras el suero se separa de la cuajada. Después de ello, se retira la mayoría de volumen de suero y se añade la cuajada a moldes donde ocurre el drenado natural.

- 5 Se procesa adicionalmente el producto resultante usando etapas de procesamiento convencionales adecuadas para la preparación de queso blanco en salmuera conocidas por un especialista.

**Ejemplo 4: Procedimiento ejemplar para la preparación de un tipo de alternativa al queso blanco en salmuera bajo en grasas**

Se precalentó a <55°C leche cruda a <4°C. Se introduce entonces la leche precalentada en un separador centrífugo, dando como resultado un 50% en vol. de nata grasa y un 0,03% en vol. de leche desnatada.

- 10 Se precalienta aceite vegetal a 55°C y se introduce entonces en la leche desnatada a una presión de 250 kPa y un caudal de 1000-2000 l/h, preferiblemente a > 1500 l/h y aún más preferiblemente a 2000 l/h mediante un sistema de inserción de 32 mm de diámetro. La leche desnatada pasa a una presión de aproximadamente 230 kPa y un caudal de 10 ton/h-12 ton/h.

- 15 A continuación, se dirige la leche desnatada que contiene aceite con una relación preferida de grasa/proteína: 0,4-0,5 por un tubo a un homogeneizador, en el que se somete a una homogeneización suave. Por ejemplo, la homogeneización puede efectuarse usando un homogeneizador de dos etapas convencional de 55 mm de diámetro de pistón a 1000 kPa. Se pasteuriza la mezcla de leche que contiene aceite homogeneizada a 72°C durante 15 s y se enfría entonces a 4-6°C. Se precalienta la mezcla de leche que contiene aceite resultante a 35-36°C, se inocula entonces con una cantidad adecuada de cultivo iniciador bruto y cuajo (90% de quimosina-10% de pepsina) y se deja en condiciones de 35-36°C durante 50 minutos, para acidificar y coagular. Se corta entonces la cuajada en cubos de < 1 cm x 1 cm x 2 cm o 2 cm x 2 cm x 2 cm de tamaño, dependiendo del origen de la leche, concretamente de vaca u oveja, respectivamente, para comenzar la sinéresis. Se deja entonces reposar la cuajada durante un periodo de 30-35 min mientras el suero se separa de la cuajada. Después de ello, se retira la mayoría de volumen de suero y se añade la cuajada a moldes donde ocurre el drenado natural.

- 25 Se procesa adicionalmente el producto resultante usando etapas de procesamiento convencionales adecuadas para la preparación de queso blanco en salmuera conocidas por un especialista.

**Ejemplo 5: Procedimiento ejemplar para la preparación de otro tipo de alternativa al queso semiduro bajo en grasas**

- 30 Se precalentó a <55°C leche cruda a <4°C. Se introduce entonces la leche precalentada en un separador centrífugo, dando como resultado un 50% en vol. de nata grasa y un 0,03% en vol. de leche desnatada.

Se precalienta aceite vegetal a 55°C y se introduce entonces en la leche desnatada a una presión de 250 kPa y un caudal de 1000-2000 l/h, preferiblemente a > 1500 l/h y aún más preferiblemente a 2000 l/h mediante un sistema de inserción de 32 mm de diámetro. La leche desnatada pasa a una presión de aproximadamente 230 kPa y un caudal de 10 ton/h-12 ton/h.

- 35 A continuación, se dirige la leche desnatada que contiene aceite por un tubo a un homogeneizador, en el que se somete a una homogeneización suave. Por ejemplo, la homogeneización puede efectuarse usando un homogeneizador de dos etapas convencional de 55 mm de diámetro de pistón a 1000 kPa. Se pasteuriza la mezcla de leche que contiene aceite homogeneizada a 72°C durante 15 s y se enfría entonces a 4-6°C. Se precalienta la mezcla de leche que contiene aceite resultante con una relación preferida de grasa/proteína: 0,4-0,5 a 31-32°C, se inocula entonces con una cantidad adecuada de cultivo iniciador mesófilo-termófilo y cuajo que comprende 90% de quimosina-10% de pepsina y se deja en condiciones de 31-32°C durante 35-45 minutos, para acidificar y coagular. Se corta entonces la cuajada en granos de <2-5 mm de tamaño con agitación, para comenzar la sinéresis. Después de cortar la cuajada, se drena el suero del tanque a una proporción del 40%. Se añade entonces un 35% de agua templada a 36°C y se sigue el tratamiento térmico con agitación, en el que se aplica un intervalo de temperatura de 34°C durante 40 min y se obtiene un valor de pH final de 5,4-5,6. Para la preparación de este tipo de alternativa al queso semiduro, se adopta una compresión durante 40 min en condiciones de 551,6-689,5 kPa.

Se procesa adicionalmente el producto resultante usando etapas de procesamiento convencionales adecuadas para la preparación de un producto de queso semiduro conocidas por un especialista.

**Ejemplo 6: Procedimiento ejemplar para la preparación de una alternativa al queso de suero**

- 50 Se precalentó a <55°C suero a <4°C. Se introduce entonces el suero precalentado en un separador centrífugo, dando como resultado un 50% en vol. de nata grasa y un 0,03% en vol. de leche desnatada.

Se precalienta el aceite vegetal a 55°C y se introduce entonces en el suero desnatado a un caudal de 1.00-2000 l/h, preferiblemente a > 1500 l/h y aún más preferiblemente a 2000 l/h mediante un sistema de inserción de 32 mm de diámetro integrado en las inmediaciones y en configuración paralela al sistema de entrada de realimentación de nata



- grasa. A continuación, se dirige el suero desnatado que contiene aceite por un tubo a un homogeneizador, en el que se somete a homogeneización a 12000 kPa. La homogeneización puede efectuarse usando un homogeneizador de dos etapas convencional de 55 mm de diámetro de pistón. Se somete la mezcla de suero que contiene aceite homogeneizada a un tratamiento térmico, aplicando una temperatura gradualmente creciente de hasta 96°C. A una temperatura de ~60°C (<65°C), se añade leche desnatada al 9% y se continúa el tratamiento térmico hasta alcanzar la temperatura de 96°C. Se deja reposar entonces el producto resultante a una temperatura de 96°C durante 20-30 minutos. En ese momento, se encuentra que el coágulo flota sobre la superficie del suero extraído. Se drena entonces el suero mientras que el coágulo se transfiere a condiciones de 4°C.

**Ejemplo 7: Procedimiento ejemplar para la preparación de una alternativa al queso duro**

- 10 Se precalentó a <55°C leche cruda a <4°C. Se introduce entonces la leche precalentada en un separador centrífugo, dando como resultado un 50% en vol. de nata grasa y un 0,03% en vol. de leche desnatada.

- 15 Se precalienta aceite vegetal a 55°C y se introduce entonces en la leche desnatada a una presión de 250 kPa y un caudal de 1000-2000 l/h, preferiblemente a > 1500 l/h y aún más preferiblemente a 2000 l/h mediante un sistema de inserción de 32 mm de diámetro integrado en las inmediaciones y en configuración paralela al sistema de entrada de realimentación de nata de leche.

- 20 A continuación, se dirige la leche desnatada que contiene aceite por un tubo a un homogeneizador, en el que se somete a una homogeneización suave. Por ejemplo, la homogeneización puede efectuarse usando un homogeneizador de dos etapas convencional de 55 mm de diámetro de pistón a 1000 kPa. Se pasteuriza la mezcla de leche que contiene aceite homogeneizada a 72°C durante 15 s y se enfría entonces a 4-6°C. Se precalienta la mezcla de leche que contiene aceite resultante con una relación preferida de grasa/proteína: 1,0-1,1 a 34-36°C, se inocula entonces con una mezcla adecuada de cultivo iniciador mesófilo-termófilo- de ácido propiónico y cuajo (90% de quimosina-10% de pepsina) y se deja coagular en condiciones de 34-36°C durante 35 minutos. Se corta entonces la cuajada en granos de <5-8 mm de tamaño con agitación, para comenzar la sinéresis. Para promover la sinéresis, se calienta el coágulo en el intervalo de 48-49°C durante 8 minutos con agitación. Durante esta etapa de tratamiento térmico, y mientras la temperatura alcanza los 46°C, se reemplaza una cantidad del 20% de suero por una cantidad igual de agua. Se añade el agua a 45°C. Se continúa el tratamiento térmico con agitación hasta que la temperatura de la mezcla alcanza los 48,5°C. A esta temperatura, se deja reposar la mezcla que comprende cuajada, agua y suero durante 10 minutos. Se aplica entonces compresión (551,6-689,5 kPa) para drenar el suero y agua restantes de la cuajada. El pH de la cuajada, después de la compresión, está en el intervalo de 5,3-5,4.

- 30 Se procesa adicionalmente el producto resultante usando etapas de procesamiento convencionales adecuadas para la preparación de un producto de queso duro conocidas por un especialista en la materia.

**Ejemplo 8: Procedimiento ejemplar para la preparación de una alternativa al queso untable blando**

Se precalentó a <55°C leche cruda a <4°C. Se introduce entonces la leche precalentada en un separador centrífugo, dando como resultado un 50% en vol. de nata grasa y un 0,03% en vol. de leche desnatada.

- 35 Se precalienta aceite vegetal a 55°C y se introduce entonces en la leche desnatada a una presión de 250 kPa y un caudal de 2000 l/h mediante un sistema de inserción de 32 mm de diámetro integrado en las inmediaciones y en configuración paralela al sistema de entrada de realimentación de nata grasa. A continuación, se dirige la leche desnatada que contiene aceite por un tubo a un homogeneizador, en el que se somete a una homogeneización suave a 1000 kPa. Por ejemplo, la homogeneización puede efectuarse usando un homogeneizador de dos etapas convencional de 55 mm de diámetro de pistón a 1000 kPa. Se pasteuriza la mezcla de leche que contiene aceite homogeneizada a 72°C durante 15 s y se enfría entonces a 4-6°C. Se precalienta la mezcla de leche que contiene aceite resultante con una relación preferida de grasa/proteína de 1:1,1 a 25-30°C y se inocula con una cantidad adecuada de cultivo iniciador mesófilo-termófilo hasta que el pH alcanza 6,2. Se añade entonces a la misma la cantidad apropiada de cuajo (50% de quimosina-50% de pepsina) para completar la coagulación después de 12 horas. Se corta entonces la cuajada en cubos de 2 cm x 2 cm x 2 cm y se deja reposar durante 4-5 horas. Se drena entonces la cuajada, se sala (~2%) y finalmente se moldea. Se almacena entonces el queso blando a 4°C.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para producir un producto alternativo al queso que comprende las etapas de:
- a) proporcionar un aceite comestible a una temperatura de 50 a 55°C,
  - b) proporcionar leche a aproximadamente 230 kPa con un caudal de 10 a 12 ton/h a aproximadamente 55°C,
  - 5 c) insertar el aceite a aproximadamente 250 kPa con un caudal de 500 a 2000 l/h en la leche, obteniendo una mezcla,
  - d) someter la mezcla a homogeneización suave a aproximadamente 1000 kPa,
  - e) pasteurizar la mezcla homogeneizada a aproximadamente 72°C durante aproximadamente 15 s,
  - f) enfriar la mezcla pasteurizada a 4 a 6°C,
  - 10 g) someter la mezcla a la formación de cuajada,
  - h) efectuar la separación de cuajada y suero,
- en el que se obtiene un producto alternativo al queso que contiene  $\geq 5\%$  (p/p) de grasa, preferiblemente de 5 a 30% (p/p) de grasa, más preferiblemente de 5 a 25% (p/p) de grasa, y lo más preferiblemente de 5 a 20% (p/p) de grasa.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la leche es leche entera, leche semidesnatada o leche desnatada, preferiblemente leche desnatada.
- 15 3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que la inserción del aceite en la etapa c) se efectúa mediante un tubo de inserción con un diámetro de 30-40 mm.
4. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el caudal del aceite comestible en la etapa c) es de 500 a 2000 l/h, preferiblemente  $\geq 1000$  l/h, más preferiblemente  $\geq 1500$  l/h y lo más preferiblemente de aproximadamente 2000 l/h.
- 20 5. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la homogeneización de la etapa d) usa un homogeneizador de dos etapas con un diámetro de pistón de aproximadamente 55 mm.
6. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la mezcla de la etapa d) comprende aceite comestible a una concentración de 4 a 17% (p/p), preferiblemente de 8 a 17% (p/p), más preferiblemente de 9 a 17% (p/p).
- 25 7. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la grasa es una mezcla de grasa láctea y aceite comestible, preferiblemente aceite vegetal, lo más preferiblemente aceite de oliva.
8. Un producto alternativo al queso obtenible mediante un procedimiento que comprende las etapas de
- a) proporcionar un aceite comestible a una temperatura de 50 a 55°C,
  - 30 b) proporcionar leche a aproximadamente 230 kPa con un caudal de 10 a 12 ton/h a aproximadamente 55°C,
  - c) insertar el aceite a aproximadamente 250 kPa con un caudal de 500 a 2000 l/h en la leche, obteniendo una mezcla,
  - d) someter la mezcla a homogeneización suave a aproximadamente 1000 kPa,
  - e) pasteurizar la mezcla homogeneizada a aproximadamente 72°C durante aproximadamente 15 s,
  - 35 f) enfriar la mezcla pasteurizada a 4 a 6°C,
  - g) someter la mezcla a la formación de cuajada,
  - h) efectuar la separación de cuajada y suero,
- en el que se obtiene un producto alternativo al queso que contiene  $\geq 5\%$  (p/p) de grasa, preferiblemente de 5 a 30% (p/p) de grasa, más preferiblemente de 5 a 25% (p/p) de grasa, y lo más preferiblemente de 5 a 20% (p/p) de grasa.
- 40

**Diagrama de flujo que describe la producción de leche que contiene aceite vegetal con el fin de preparar alternativas al queso**

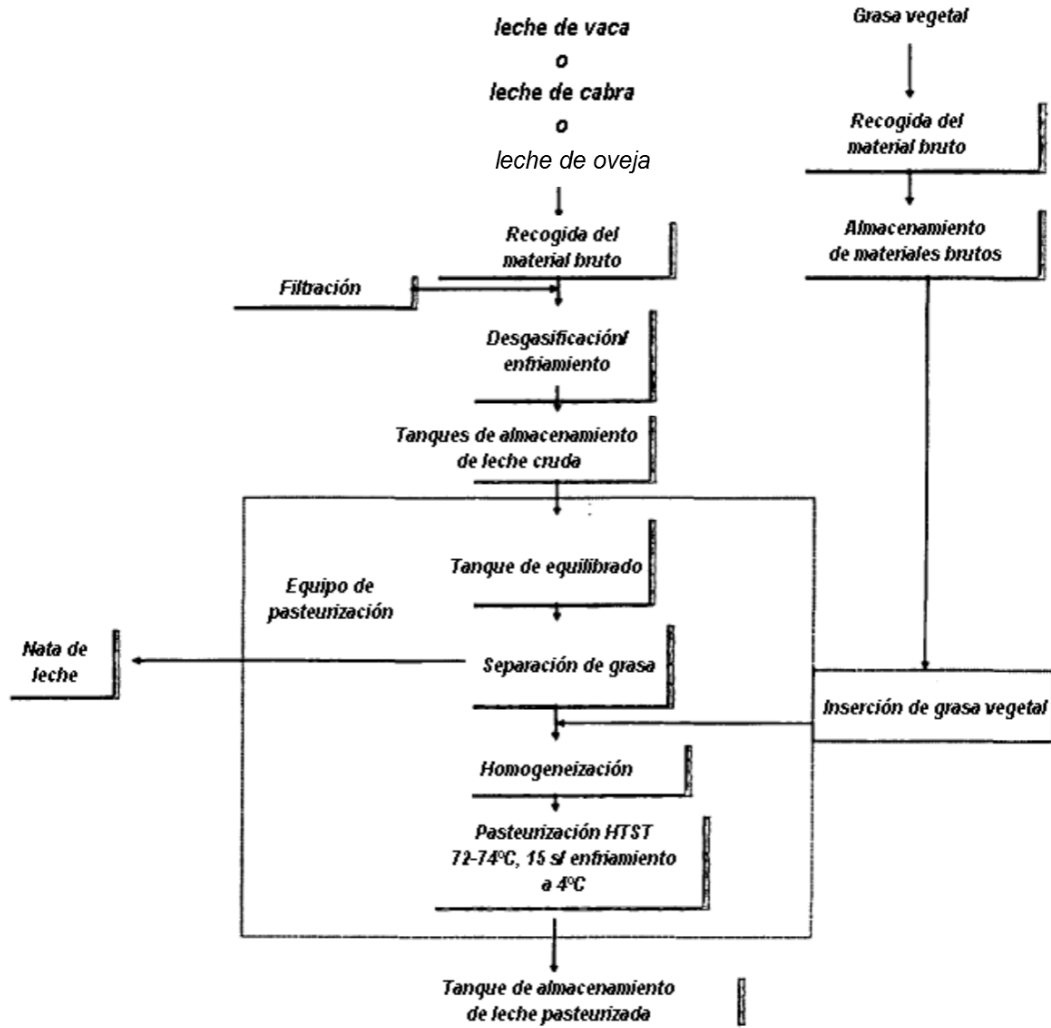


Fig. 1