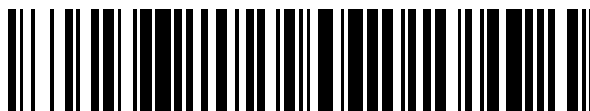


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 809**

51 Int. Cl.:

A23C 9/154 (2006.01)
A23C 19/05 (2006.01)
C08B 37/00 (2006.01)
C08L 5/04 (2006.01)
A23L 29/256 (2006.01)
A23P 20/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2013** **PCT/EP2013/072387**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014** **WO14064248**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2013** **E 13783340 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017** **EP 2911521**

54 Título: **Goma de alginato**

30 Prioridad:

26.10.2012 EP 12190189
26.10.2012 US 201261718939 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
22.01.2018

73 Titular/es:

DUPONT NUTRITION BIOSCIENCES APS
(100.0%)
Langebrogade 1
1411 Copenhagen K, DK

72 Inventor/es:

LIOT, FRÉDÉRIC y
STENBÆK, DORTHE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 650 809 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

Goma de alginato

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una goma de alginato, a un método para la formación de una goma de alginato, opcionalmente en forma de partículas, y a métodos de uso y al uso de la misma, por ejemplo, en la producción de queso.

10 Antecedentes de la invención

La mejora del rendimiento y de la textura del queso final especialmente en el queso de bajo contenido en grasa o reducido en grasa es muy deseable especialmente en los procesos industriales de fabricación de queso. Sin embargo, cuando se han sometido a ensayo aditivos que contienen gomas en la fabricación industrial de queso fermentado, las gomas solubles, sin embargo, dan como resultado problemas, tales como grumos durante la dispersión en leche, separación de fase, o inhibición de la actividad del cuajo. Además, una parte considerable de la goma se retira con el suero, lo que inhibe la posibilidad de que el suero se procese adicionalmente por concentración y secado.

Existen diversas formas de producir queso a partir de leche aunque, sin embargo, la mayoría de ellas tienen las siguientes características en común, como se describe en Kosikowski F.V. y Mistry V.V.: Cheese and fermented milk foods. Volumen 1: origin and principles, 1997, p.110:

Etapa	Propósito principal
Preparación de la leche	Preparar la leche para la formación de la cuajada con ácido y/o cuajo y la incorporación de cultivos de microorganismos adecuados
Corte o ruptura de la cuajada	Acelerar la expulsión de suero y ayudar al cocinado uniforme de la cuajada por aumento del área superficial
Cocinar las cuajadas	Contraer las cuajadas para una retirada más eficaz del suero, desarrollar la textura y establecer un control de humedad
Drenar o sumergir	Separar permanentemente el suero de la cuajada
Amasar la cuajada	Transformar la cuajada en una textura característica del queso deseado, dar tiempo para el desarrollo ácido y ayudar en el control de humedad
Salar	Influir en el aroma, humedad y textura
Prensar	Dar forma al queso y cicatrizar el cuerpo

En resumen, el principio básico de la fabricación de queso partir de leche consiste en la separación de una cuajada insoluble con un alto contenido de materia seca (por lo general por encima de un 48 % de acuerdo con las normas del Codex) que contiene la mayor parte de las proteínas y la grasa, de una fase soluble con un bajo contenido en materia seca (por lo general un 6-7 %). Esta fase soluble, llamada suero, todavía contiene ingredientes valiosos, especialmente proteínas solubles. La comercialización de la fracción de suero es un componente esencial de la rentabilidad global de la producción de queso. Por lo tanto, la industria moderna ha desarrollado técnicas para concentrar y secar el suero en su conjunto, o fraccionar sus componentes y secarlos por separado.

El secado del suero en su conjunto se lleva a cabo por lo general en 2 etapas: en primer lugar el suero se concentra hasta un 60-65 % de materia seca en un evaporador al vacío, y a continuación se seca por pulverización.

El fraccionamiento de los componentes del suero se puede llevar a cabo por ovulación térmica o cromatografía, pero la tecnología actual más extendida es con diferencia la filtración de flujo cruzado con membrana, que separa los componentes del suero basándose en su tamaño molecular. La tecnología de filtración con membrana se divide en diferentes categorías tales como microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa, dependiendo del tamaño de las moléculas retenidas y concentradas por la membrana (retentato) o que pasan a través de esta (permeato). Entre estas categorías, la ultrafiltración es la más usada para el tratamiento de sueros, ya que permite separar macromoleculares tales como proteínas de suero, de componentes minoritarios tales como lactosa y minerales. Existe una abundante bibliografía científica y técnica que describe la ultrafiltración con membrana de sueros, y los parámetros que controlan su eficacia. En particular, el experto en la materia conoce que la viscosidad de la fase de retentato tiene una repercusión directa en el flujo de permeación a través de la membrana, y en la producción resultante. Por lo tanto, es esencial para el procesamiento eficiente del suero evitar cualquier etapa que pudiera aumentar su viscosidad durante la fabricación de queso.

El interés potencial de la incorporación de gomas en la producción de queso, como se describe en la técnica anterior, es mejorar la palatabilidad o bien la producción. Se ha descrito el uso de numerosos tipos diferentes de gomas, tales como carragenanos, guar, goma de algarrobo, alginatos, pectinas, xantano u otras gomas conocidas.

5 El documento de Patente WO0223999 describe la adición de una selección muy amplia de gomas, por ejemplo, kappa carragenano, iota carragenano, lambda carragenano, goma de algarrobo, alginato, xantano, goma de celulosa, guar, y cualquier otro hidrocoloide adecuado para mejorar el rendimiento así como los criterios de textura específicos de queso blando, semicurado, curado y extracurado.

10 El documento de Patente WO9501729 describe el uso de micropartículas de celulosa microcristalina y una goma de galactomanano y al menos un polisacárido de gelificación para mejorar las características organolépticas del queso. A modo de ejemplo de un polisacárido de gelificación se puede hacer mención a un alginato.

15 El documento de Patente W09119424 se refiere a un método para la preparación de perlas formadas por micropartículas de un material gel y describe la formación de una emulsión, habitualmente una emulsión de agua en aceite, a partir de una composición gelificable y un líquido inmiscible, la activación de la gelificación de la composición y la formación de ese modo de perlas de gel formadas por micropartículas generalmente redondas.

20 El documento de Patente WO1992006598 se refiere al uso de un microgel, un hidrocoloide o una partícula de polisacárido/proteína como aditivo en el queso natural no graso.

El documento de Patente de Estados Unidos n.º 5.532.018 se refiere al uso de miméticos de grasa, que se añaden a la leche desnatada para formar un requesón bajo en grasa.

25 El documento de Patente US 2808337 desvela una composición de alginato para preparar pudín de leche, y los procesos asociados.

El documento de Patente WO2004/098318 desvela partículas de matriz de alginato que encapsulan ingredientes activos tales como aromas o fragancias.

30 El documento de Patente WO2004/105498 desvela productos basados en leche que contienen alginatos revestidos.

El documento de Patente EP 1386540 desvela queso cremoso exento de suero que contiene una goma iónica.

35 El documento de Patente WO02/23999 desvela un proceso para preparar queso que contiene gomas.

Havighorst, *"Continuous processing for quality alginate gum"* Food Engineering Intl. Nov. 1977, p.46-48 desvela información de los antecedentes sobre la producción de alginato a partir de kelp.

40 Los métodos conocidos en la actualidad para incorporar gomas a la leche para la fabricación de queso requieren equipo y operaciones específicos para dispersar o preparar la goma antes de su adición a la leche que en la práctica no se encuentran en una planta de queso convencional. En particular, el alginato sódico, cuando se añade a la leche en forma de polvo o de una solución en agua, reacciona con el calcio iónico de la leche y forma grumos de gel visibles, que permanecen posteriormente en el requesón y lo hacen inadecuado para la producción de queso.

45 Además, el documento de Patente US 2 808 337 desvela una composición de alginato que se usa en particular para la provisión en pudín de leche. Este documento desvela un ácido fibroso húmedo que contiene no más de aproximadamente un 50 % de sólidos, preferentemente de un 15 a un 25 % de sólidos (columna 1, líneas 46-48). En el método reivindicado, se añade una cantidad de alcohol miscible en agua (columna 1, líneas 48-51), más carbonato sódico y sal de calcio. La composición se seca y se tritura finamente (columna 1, línea 58). El alcance del secado no se discute y la cantidad de sal de calcio es al menos un 4 % en peso de ácido algínico (reivindicación 1). De ese modo, el material de partida en esta divulgación es claramente mucho "más húmedo" que las partículas de la presente invención. Este documento desvela un alginato que tiene un contenido de sólidos secos relativamente bajo (50 %) y un contenido (con respecto al ácido algínico) de ion de calcio mínimo (al menos un 4 %). De ese modo, sus enseñanzas están lejos de la presente invención, sin duda alguna en términos del contenido de calcio y de la forma y tamaño de las partículas.

50 El documento de Patente WO 2004/105498 divulga alginatos revestidos que se usan en productos lácteos y métodos para producir alginatos a partir de ácido algínico. Este documento no contiene ninguna enseñanza directa e inequívoca del proceso de tres etapas de la presente invención, que use los materiales de partida dados en el orden dado.

60 No existe ninguna enseñanza en la técnica anterior de que partículas de goma de alginato que tienen un alto contenido de sólidos secos y un bajo contenido de ion calcio exhiban un efecto técnico de menor solubilidad.

65

Aún existe la necesidad de un aditivo de goma, tal como alginato, que se añada durante la preparación de queso que no forme grumos durante la dispersión en leche, y que no estimule la separación de fase o la inhibición de la actividad del cuajo.

- 5 Por lo tanto, existe la necesidad de un polvo listo para uso que se pueda añadir directamente a la cuba de leche sin un equipo de mezcla específico y que no aumente la viscosidad de la cuajada.

Por lo tanto, existe la necesidad de un aditivo de goma, tal como alginato, que se pueda almacenar durante periodos prolongados de tiempo en una forma fácilmente utilizable.

10

Objeto de la invención

Es un objeto de las realizaciones de la invención proporcionar una goma aditiva que se pueda añadir durante la preparación del queso y que no forme grumos durante la dispersión en leche, separación de fase o inhibición de la actividad del cuajo, y el uso de la misma. Se es un objeto adicional de las realizaciones de la invención proporcionar un polvo listo para uso que se pueda añadir directamente a la cuba de leche sin un equipo de mezcla específico y que no aumente la viscosidad de la cuajada, y el uso del mismo. Es un objeto adicional de las realizaciones de la invención proporcionar una goma de alginato que se pueda almacenar durante periodos prolongados de tiempo. Es un objeto adicional de las realizaciones de la invención proporcionar un método para la formación de una goma de alginato en forma seca. Es un objetivo adicional de las realizaciones de la invención proporcionar un método para fabricar queso a partir de leche. Es un objeto adicional de las realizaciones de la invención proporcionar un método para producir una cuajada para preparar queso.

25

Sumario de la invención

De ese modo, en un primer aspecto la presente invención se refiere a partícula o partículas de goma de alginato, cuya partícula o partículas - en una forma sin revestir - tienen un contenido de sólidos secos entre un 80 % y un 100 % p/p; y cuya partícula o partículas - en una forma sin revestir - comprenden entre un 0,4 % y un 1,6 % p/p de iones de calcio basándose en los sólidos secos y tienen un tamaño de partícula entre 20 micrómetros y 200 micrómetros en una forma sin revestir.

Un aspecto adicional que se describe en el presente documento proporciona un método para la formación de una goma de alginato en forma seca, comprendiendo dicho método las etapas de:

- 35 a. mezclar ácido algínico con una sal de calcio para obtener una mezcla;
b. ajustar el pH de la mezcla obtenida a un pH entre 5,0 y 8,0;
c. secar la mezcla para proporcionar una goma de alginato en forma seca.

En un aspecto adicional que se describe en el presente documento, es el uso de la goma de alginato para producir queso.

Leyendas de las figuras

La Figura 1 muestra la viscosidad dinámica del retentato de ultrafiltración de suero en una fase de gradiente de velocidad creciente.

La Figura 2 muestra la viscosidad dinámica del retentato de ultrafiltración de suero en una fase de gradiente de velocidad decreciente.

Definiciones

En el presente contexto "*básicamente insoluble*" significa "*básicamente insoluble en leche*". De ese modo, cuando se dispersa en leche, o en agua con una concentración de calcio disuelto similar a la leche, es decir, aproximadamente de 0,4 a 0,5 g de calcio iónico por litro (Robert Jeness & Stuart Patton : Principles of dairy chemistry, pág. 169 - 175, Robert E. Kriger Publishing Company, 1976) más de un 70 %, preferentemente más de un 90 %, más preferentemente más de un 95 % de la masa del producto permanece en una forma insoluble y se puede recuperar por filtración o centrifugación de la fase líquida.

En el presente contexto, "contenido de sólidos secos" significa la fracción de masa sólida del producto, expresada por lo general en %, que queda después de una exposición de 2 a 12 horas a 105 grados Celsius en un horno seco.

En el presente contexto, "basado en los sólidos secos" significa la parte de un componente como una fracción de los contenidos de sólidos secos.

En el presente contexto, "en forma seca" significa que tiene un contenido de sólidos secos por encima de un 80 % p/p.

En el presente contexto, "la mayoría de" significa al menos un 50 %, tal como al menos un 75 %, preferentemente al menos un 80 %, más preferentemente al menos un 90 %. En lo que respecta a la mayoría de la goma de alginato que permanece en la cuajada, la goma de alginato que no permanece en la cuajada se aísla y se pesa (es decir, la "mayoría" es en masa).

En el presente contexto, "tamaño de partícula" significa Diámetro Medio en Volumen (D[4,3]), tal como se describe en Rawle, A.: "Basic principles of particle size analysis" en Surface Coating International 2003, vol. 86, n.º 2, pág. 58-65. La medición del tamaño de partícula en el trabajo que conduce al presente documento de patente se ha llevado a cabo mediante difracción con láser (también conocido como dispersión de luz láser de ángulo bajo, o LALLS) usando un analizador de tamaño de partícula modelo Mastersizer S de la compañía Malvern Ltd., UK.

Divulgación detallada de la invención

Los presentes inventores han descubierto sorprendentemente que es posible preparar goma de alginato en polvo lista para uso que se puede añadir directamente a la cuba de leche sin un equipo de mezcla específico, y que se puede dispersar sin producir grumos, y que se puede hinchar y absorber agua mientras permanece en forma de partículas insolubles individuales. Durante la maduración del queso, las partículas de goma de alginato atrapadas se unen al agua y contribuyen a mantener una consistencia firme a pesar del aumento de contenido de humedad.

Las partículas de goma de alginato de la invención comprenden al menos un 50 % p/p de alginato, preferentemente al menos un 75 % p/p de alginato, más preferentemente al menos un 80 % p/p de alginato, lo más preferentemente al menos un 90 % p/p de alginato. El equilibrio es preferentemente agua.

Las partículas de goma de alginato de la invención comprenden un contenido de sólidos secos entre un 80 % y un 100 % p/p de alginato sódico; y entre un 0,4 % y un 1,6 % p/p de iones de calcio basado en los sólidos secos.

En un aspecto, la goma de alginato que se describe y se usa en el presente documento es básicamente insoluble en leche. La goma de alginato de este aspecto no provoca reducción de proteínas y la separación de fase resultante en la leche. Además, dado que la goma de alginato de este aspecto es básicamente insoluble en leche, no existe ningún aumento de viscosidad del suero después de cortar la cuajada, y el drenaje del suero no se ve afectado como se observa con hidrocoloides solubles conocidos.

La producción industrial de queso a partir de leche fresca no se puede desligar del tratamiento del suero producido conjuntamente, tanto por razones económicas como medioambientales, y de ese modo es importante el impacto en el suero de los aditivos que se usan durante la fabricación del queso.

Además, los presentes inventores han descubierto que la goma de alginato en polvo que se desvela en el presente documento se puede almacenar a temperatura ambiente durante periodos de más de 6 meses, en una forma en la que está lista para la incorporación inmediata, por ejemplo, a la leche, y sin alterar el reprocesamiento del suero producido conjuntamente durante la fabricación del queso.

Es un aspecto importante de la invención que la goma de alginato en polvo se pueda incorporar a la leche del queso directamente en esta forma estable en polvo seco, mientras que, en general, se requiere preparar en primer lugar partículas de gel que tienen una vida en anaquel limitada a unos pocos días como máximo.

Una vez dispersadas en la leche, las partículas del alginato en polvo que se desvela en el presente documento se pueden hinchar y absorber humedad de la leche, sin volverse insolubles. Las partículas de goma de alginato en polvo que se desvelan en el presente documento permanecen en su mayoría en la cuajada formada después de la coagulación durante el drenaje, y contribuyen a aumentar la palatabilidad o el rendimiento. Además, incluso si parte de las partículas se retiraran por lavado con el suero, también permanecerían básicamente insolubles durante las diferentes etapas de calentamiento del procesamiento del suero. La fracción de alginato que se drena en el suero permanece en forma insoluble. Se puede retirar opcionalmente del suero por filtración, centrifugación u otros métodos apropiados, o se puede dejar en el suero. Las partículas que se dejan en el suero no contribuyen a aumentar su viscosidad durante los tratamientos posteriores de concentración, separación o secado de sus componentes.

De ese modo, la presente invención se refiere a partícula o partículas de goma de alginato, cuya partícula o partículas - en forma sin revestir - tienen un contenido de sólidos secos entre un 80 % y un 100 % p/p; y cuya partícula o partículas - en una forma sin revestir - comprenden entre un 0,4 % y un 1,6 % p/p de iones de calcio basado en los sólidos secos.

La partícula o partículas de goma de alginato de acuerdo con la invención tienen un tamaño de partícula entre 20 micrómetros y 200 micrómetros en una forma sin revestir. La partícula o partículas de goma de alginato pueden comprender además un material de revestimiento. De forma adecuada, la partícula o partículas de goma de alginato son básicamente insolubles en leche. La goma de alginato se puede obtener a partir de ácido algínico extraído de las algas pardas. El ácido algínico forma una goma después de unirse a agua.

La presente invención también se refiere a un proceso para preparar alginato en polvo, y al uso de este alginato en polvo en la producción de queso.

En un aspecto, en el presente documento se proporcionan partículas de goma de alginato básicamente insolubles en leche. La insolubilidad de las partículas se mide como sigue a continuación (Proceso A): el producto de alginato de la invención se dispersa en primer lugar en metanol, en una proporción de 0,2 gramos de materia seca de alginato por 2,0 ml de etanol, con el fin de evitar la formación posterior de grumos durante la dispersión en agua. A continuación esta suspensión se dispersa en 100 ml de agua en la que el contenido de calcio disuelto se ha ajustado a 0,4 g/l por adición de cloruro de calcio, con el fin de reproducir el contenido de calcio iónico de la leche. Después de 30 segundos de agitación, la suspensión de alginato se filtra sobre un filtro de papel desecado (Watman 2, n.º de Cat. 1002110) que a continuación se seca a 105 °C durante 4 horas. La insolubilidad se expresa como la proporción entre la materia seca de alginato recuperada en la superficie del papel de filtro con respecto a la masa seca inicial usada.

Las partículas de goma de alginato tienen un contenido de sólidos secos entre un 80 % y un 100 % p/p; y un tamaño de partícula entre 20 micrómetros y 200 micrómetros. Los presentes inventores han descubierto que las partículas demasiado grandes sedimentan demasiado rápido cuando se dispersen en la leche y forman una capa en el fondo de la cuajada durante la coagulación del cuajo. Las partículas demasiado pequeñas no permanecerán en la cuajada durante el drenaje, y se lavarán con el suero. En un aspecto adicional, las partículas comprenden entre un 0,4 % y un 1,6 % p/p de iones de calcio basado en los sólidos secos. Estas partículas de goma de alginato básicamente insolubles se puede revestir además con un material de revestimiento de uno o más materiales de revestimiento seleccionados entre el grupo de azúcares, lecitina, mono, di y triglicéridos de ácidos grasos, cloruro de calcio, polisorbato, lactato de calcio, y alcohol. En un aspecto, la proporción de la goma de alginato con respecto al material de revestimiento está entre 30:60 y 60:30 basado en los sólidos secos, por ejemplo, según se mide como se describe en el presente documento. Las partículas también se pueden aglomerar.

En un aspecto, las partículas de goma de alginato que tienen las presentes propiedades de dispersión e hinchamiento se pueden incorporar a la leche para la fabricación de queso, con el fin de mejorar su palatabilidad y/o rendimiento, mientras se evitan molestias durante el reprocesamiento del suero producido conjuntamente. La leche usada puede ser leche entera, o puede estar parcial o totalmente desprovista de grasa. En un aspecto, la leche es leche entera. El ingrediente de alginato en polvo se incorpora preferentemente, pero no restrictivamente, antes de la pasteurización de la leche. Alternativamente, se puede incorporar a la leche pasteurizada antes de la adición de cultivo acidificante, o en período entre la adición del cultivo y la adición del cuajo u otro agente coagulante de la leche.

La invención se puede usar para una diversidad de quesos, tales como queso blando, queso amarillo semicurado o curado, Mozzarella, queso blanco salado u otros tipos de queso, tal como cuando el queso pertenece, pero no restrictivamente, al grupo compuesto por queso curado amarillo, queso semicurado amarillo, queso blando, *cheddar*, queso blanco, queso de Mozzarella y queso de pasta azul.

En un aspecto, la goma de alginato tiene la capacidad de dispersarse fácilmente en leche y de hincharse inmediatamente por absorción de agua, mientras que permanece en forma de partículas individuales no solubles.

En un aspecto adicional, en el presente documento se proporciona un método para la formación de goma de alginato en forma seca, comprendiendo dicho método las etapas de: a) mezclar ácido algínico con una sal de calcio para obtener una mezcla; b) ajustar el pH de la mezcla obtenida a un pH entre 5,0 y 8,0; y secar la mezcla para proporcionar goma de alginato en forma seca. La goma de alginato se puede obtener a partir de ácido algínico extraído de las algas pardas. El ácido algínico se mezcla a continuación con una sal de calcio. En un aspecto, la sal de calcio es cloruro de calcio (CaCl_2). En la etapa a), la sal de calcio tal como CaCl_2 se mezcla bien con el ácido algínico con el fin de asegurar una distribución regular y homogénea. El contenido de iones de calcio después de la mezcla de la etapa a) está preferentemente entre un 0,4 % y un 1,6 % p/p de iones de calcio basado en los sólidos secos, tal como entre un 0,7 % y un 1,4 % p/p de iones de calcio basado en los sólidos secos. El contenido de calcio se puede medir mediante Espectrometría de Emisión Óptica de Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES).

En un aspecto, el pH de la mezcla de la etapa b) se ajusta a un pH entre 5,0 y 8,0, preferentemente a un pH entre 5,5 y 8,0. En un aspecto adicional, el ajuste tiene lugar por adición de una sal de carbonato metálico, tal como carbonato sódico (Na_2CO_3) o carbonato potásico (K_2CO_3).

La goma de alginato se puede secar a continuación en un aparato de secado adecuado, tal como, por ejemplo, en un horno de aire caliente, y se puede moler adecuadamente hasta formar un polvo, por ejemplo, en un molino. El tamaño de las partículas del polvo está comprendido entre 10 micrómetros y 200 micrómetros, tal como entre 20 micrómetros y 200 micrómetros. En un aspecto, el contenido de sólidos secos está entre un 80 % y un 100 % p/p. En un aspecto adicional, el contenido de sólidos secos está entre un 85 % y un 95 % p/p. En un aspecto, el secado de la etapa c) se lleva a cabo a una temperatura entre 95 °C y 120 °C, de forma adecuada entre 100 y 110 °C.

En un aspecto adicional, la goma de alginato se encapsula en un material de revestimiento con el fin de mejorar su dispersabilidad, por ejemplo, en leche fría. El método de encapsulación se selecciona entre los conocidos por el experto en la materia para la encapsulación de polvos. El material de revestimiento se prepara a partir de uno o varios ingredientes conocidos por sus propiedades hidrófilas, tales como, no restrictivamente, azúcares, lecitina, mono, di y triglicéridos de ácidos grasos, polisorbato, cloruro de calcio, lactato de calcio, alcohol u otros ingredientes apropiados. En un aspecto, el material de revestimiento se prepara a partir de uno o varios ingredientes tales como una combinación de mono, di y triglicéridos con polisorbato y cloruro de calcio.

Dependiendo del tipo de equipo de revestimiento usado y las propiedades de dispersión esperadas, la proporción en masa entre el ingrediente de alginato en polvo y el agente de revestimiento puede variar entre 10:90 y 90:10 basado en los sólidos secos tal como entre 30:60 y 60:30 basado en los sólidos secos, y una proporción preferente es un 40 % en masa del ingrediente de alginato en polvo con respecto a un 60 % en masa del agente de revestimiento.

En la sección de ejemplos se ilustra un método habitual para preparar un queso tal como queso amarillo semicurado.

La dosificación del ingrediente de alginato en polvo en la leche está preferentemente entre un 0,01 % y un 0,4 %, tal como, por ejemplo, entre un 0,02 % y un 0,3 % o un 0,01 % y un 0,2 % en masa de la leche usada, y no comprendiendo la cantidad opcional de agente de revestimiento usada para encapsular el polvo. Más preferentemente, se recomienda una dosificación del ingrediente de alginato en polvo que esté comprendida entre un 0,01 % y un 0,05 % del ingrediente de alginato en polvo sin revestir de masa de leche.

Existen varias opciones para la adición del ingrediente de alginato en polvo a la leche, ya sea antes o después de la pasteurización. Sin embargo, por razones higiénicas, se ha descubierto que lo mejor es incorporarlo antes de la pasteurización de la leche. Después de la dispersión de alginato en polvo en la superficie de la cuba de leche, la leche se pasteuriza por lo general a 74 °C durante 1 minuto, ya sea en la cuba o en un intercambiador de calor tubular o de placa, y a continuación se enfría a la temperatura de fermentación de 33 °C con agitación lenta permanente. Se añade un cultivo de acidificación y maduración de queso adecuado a la leche. Después de un tiempo de maduración de 45 minutos, se dispersa el cuajo animal en la leche, que a continuación se deja completamente en reposo durante la coagulación. Después de la coagulación, la leche forma un coágulo durante un periodo de 15 a 30 minutos. El coágulo se corta en cubos de 1 cm de lado, y se aplica agitación a la cuba. Durante la agitación, se expulsa el suero del coágulo. Parte del suero se retira de la cuba y se reemplaza con agua para mejorar la retirada de lactosa. A continuación, el coágulo se drena del suero remanente y se conforma en moldes, y se prensa para formar un bloque. Una vez el pH del bloque de cuajada ha alcanzado un valor de 5,3, se sala por adición de sal seca o inmersión en salmuera, hasta un contenido de sal habitual de un 1,5 - 2,0 % en masa. El bloque de queso salado se almacena a continuación para la maduración hasta que esté listo para consumo. Como se ilustra en los ejemplos, el método se puede usar para preparar cualquier queso graso o bajo en grasas, con un impacto beneficioso en la palatabilidad y/o el rendimiento.

El suero que se ha producido durante el drenaje de la cuajada se filtra o se centrifuga para la retirada de las partículas de cuajo y la grasa, y se pasteuriza finalmente por lo general a 80 °C, y se enfría a 4 °C. Existen diferentes opciones para el procesamiento del suero, tales como las que se han descrito anteriormente, que consisten todas ellas en concentrar y secar el suero, opcionalmente después de un fraccionamiento de sus componentes o una combinación con otros ingredientes. Como se ilustra en los ejemplos, la capacidad de fraccionamiento y concentración del suero permanece sin cambios cuando se usa la goma de alginato que se desvela en el presente documento.

En un aspecto, la goma de alginato en forma de polvo que se desvela en el presente documento contiene entre un 0,4 % y un 1,6 % p/p de iones de calcio tal como entre un 0,7 % y un 1,4 % p/p de iones de calcio basado en los sólidos secos. Opcionalmente, la goma de alginato se encapsula en un revestimiento soluble en agua para ayudar a su dispersión en la leche. Cuando este alginato se dispersa en leche, por ejemplo, la usada para preparación de queso, con el fin de mejorar su palatabilidad o rendimiento, las partículas de polvo se dispersan fácilmente, y se hinchan sin entrar en solución. Como resultado, permanecen en suspensión y quedan atrapadas en la cuajada durante la preparación del queso. Solo una proporción minoritaria de las partículas se drena en el suero, y no modifica su viscosidad de forma apreciable. El suero resultante de la fabricación de queso se puede procesar a continuación normalmente, sin pérdida de producción ni calidad en los productos finales. Durante la maduración del queso, las partículas de alginato atrapadas se unen al agua y contribuyen a mantener una consistencia firme a pesar del aumento del contenido de humedad.

En un aspecto, en el presente documento se proporciona el uso de una goma de alginato formada por partículas básicamente insolubles para producir queso.

Realizaciones adicionales de acuerdo con la invención

Realización 1. Partícula o partículas de goma de alginato, cuya partícula o partículas - en una forma sin revestir - tienen un contenido de sólidos secos entre un 80 % y un 100 % p/p; y cuyas partículas - en una forma sin revestir -

comprenden entre un 0,4 % y un 1,6 % p/p de iones de calcio basado en los sólidos secos y tienen un tamaño de partícula entre 20 micrómetros y 200 micrómetros en una forma sin revestir.

Realización 2. Partículas de goma de alginato de acuerdo con la realización 1, que comprenden al menos un 50 % p/p de alginato, preferentemente al menos un 75 % p/p de alginato, más preferentemente al menos un 80 % p/p de alginato, lo más preferentemente al menos un 90 % p/p de alginato.

Realización 3. Partícula o partículas de goma de alginato de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1-2, que comprenden además un material de revestimiento.

Realización 4. Partícula o partículas de goma de alginato de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones precedentes, que son básicamente insolubles en leche.

Realización 5. Partícula o partículas de goma de alginato de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1-4, que comprenden un contenido de sólidos secos entre un 80 % y un 100 % p/p de alginato sódico, y entre un 0,4 % y un 1,6 % p/p de iones de calcio basado en los sólidos secos.

Realización 6. Método para la formación de goma de alginato en forma seca, comprendiendo dicho método las etapas de:

- a. mezclar ácido algínico con una sal de calcio para obtener una mezcla, en el que el contenido de los iones de calcio después de la mezcla con una sal de calcio está entre un 0,4 % y un 1,6 % p/p de iones de calcio basado en los sólidos secos;
- b. ajustar el pH de la mezcla obtenida a un pH entre 5,0 y 8,0;
- c. secar la mezcla para proporcionar goma de alginato en forma seca, en el que el secado se lleva a cabo a una temperatura entre 95 °C y 120 °C; y

en el que la mezcla seca se muele hasta formar polvo de partículas con un tamaño de partícula entre 10 micrómetros y 200 micrómetros.

Realización 7. El método de acuerdo con la realización 6, en el que la sal de calcio es cloruro de calcio.

Realización 8. El método de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 6-7, en el que el ajuste de la etapa b) es a un pH entre 5,0 y 8,0.

Realización 9. El método de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 6-8, en el que el ajuste de pH tiene lugar por adición de una sal de carbonato metálico tal como carbonato sódico.

Realización 10. El método de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 6-9, en el que el secado de la etapa c) es hasta un contenido de sólidos secos entre un 80 % y un 100 % p/p.

Realización 11. El método de acuerdo con la realización 6, en el que la goma de alginato se reviste con un material de revestimiento después de la molienda.

Realización 12. El método de acuerdo con la realización 6, en el que las partículas de goma de alginato se aglomeran después de la molienda.

Realización 13. Uso de goma de alginato formada por partículas como se define en una cualquiera de las realizaciones 1-5 para producir queso.

Realización 14. El uso de acuerdo con la realización 13, en el que la goma de alginato es como se prepara de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 6-12.

EJEMPLO 1

Preparación de la goma de alginato formada por partículas:

El alginato de la invención se basa en ácido algínico húmedo (materia seca de aproximadamente un 30 %). El ácido algínico se extrae de las algas pardas. Se mezclan 4500 g de ácido algínico (materia seca de aproximadamente un 30 %) con 55,8 g de dihidrato de cloruro de calcio. Cuando la sal de calcio se ha distribuido de forma regular sobre el ácido algínico, se añade sal de carbonato sódico para ajustar el pH. Se usaron 432 g de carbonato sódico con el fin de alcanzar un pH ~6,35.

El alginato se secó en un horno de convección a 40 °C durante 16 horas y se molió en un molinillo rotatorio Bauermeister. El polvo se tamizó hasta una fracción < 100 µm.

La medición del tamaño de partícula de las partículas de este Ejemplo se llevó a cabo usando un analizador de tamaño de partícula modelo Mastersizer S de Malvern Ltd, UK. Se obtuvieron los siguientes parámetros:

D[4.3]	D[0.5]
> 118-142 micrómetros	106-130 micrómetros

- 5 D[4.3] es el diámetro medio en volumen. D[0.5] es el diámetro mediana en volumen. Un 50 % de la distribución está por encima y un 50 % está por debajo del valor de D [0.5] - divide la distribución exactamente por la mitad.

10 La masa de goma de alginato resultante parece incoherente y muy diferente de una masa de alginato neutralizada convencional. El contenido muy bajo de iones de calcio en este alginato mejora la molienda en un tamaño de partícula muy fino debido a una estructura más fibrosa del alginato sódico.

15 La insolubilidad en leche del alginato producido se mide a continuación y se compara con un alginato sódico convencional (Grindsted® Alginate FD175 de Danisco A/S) de acuerdo con el Proceso A, dado anteriormente. Para cada tipo de alginato, se llevan a cabo dos mediciones de insolubilidad en agua ajustada a 0,4 gramos de calcio iónico por litro de cloruro de calcio. Se observa que un 99,4 % +/- 0,04 % de la materia seca del alginato objeto de la invención se recupera en el papel de filtro, mientras que solo se recupera un 86,8 % +/- 0,025 % de la materia seca del alginato sódico convencional. Esto significa que se ha solubilizado menos de un 1 % de la materia seca del alginato del ejemplo 1, mientras que se ha solubilizado más de un 13 % del alginato sódico convencional.

20 EJEMPLO 2

25 Revestimiento de la goma de alginato que se prepara en el Ejemplo 1: se prepara una suspensión por mezcla de 985 g de ingrediente de alginato en polvo, como se describe en el ejemplo 1, y 123 g de $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ en polvo con un fundido de lípidos (1084 g Cremodan Super (Danisco) y 271 g Polisorbato 80) a 75-85 °C durante 30 min. La suspensión fundida se pulveriza posteriormente usando una rueda atomizadora ($\varnothing$ 120 mm / 7000 rpm) en una torre de pulverización NIRO NP 6.3 con aire de proceso frío (~500 m³/h a 5-10 °C). El proceso da como resultado un polvo que comprende granos de polvo con alginato en polvo y $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ embebido (encapsulado) en una matriz de los componentes lipídicos. El polvo es de flujo libre a temperaturas por debajo del punto de fusión de Cremodan Super (es decir, ~68 °C).

30 La suspensión/el polvo final está comprendido por:

Compuesto intermedio de alginato del Ejemplo 1: 40 % p/p
 35 Cremodan Super: 44 % p/p
 Polisorbato 80: 11 % p/p
 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: 5 % p/p

EJEMPLO 3

40 Fabricación de queso Gouda bajo en grasa con una reducción de un 60 % de grasa/materia seca en comparación con el Gouda graso

45 Se prepara un total de 20,0 kg de leche baja en grasa por mezcla de 10,0 kg de leche semidesnatada y 10,0 kg de leche desnatada. La leche se divide en dos cubas de queso de 10,0 kg cada una. Una de las cubas (denominada en lo sucesivo en el presente documento cuba A) corresponde al ensayo de control sin alginato. La otra cuba (denominada en lo sucesivo en el presente documento cuba B) corresponde a un ensayo de prueba que contiene la muestra de alginato. Una cantidad de 5 gramos de muestra de alginato como se prepara en el ejemplo 1 que corresponde a un 0,05 % de la cantidad de leche, se dispersa en la cuba B con agitación con el fin de evitar la formación de grumos. A continuación se tratan las cubas de forma idéntica como sigue a continuación: la leche de la cuba se calienta a 74 °C durante 1,0 minutos, se enfría a 33 °C, y se inocula con cultivo de queso Choozit™ Classic 111 de DANISCO A/S. La leche se madura durante 60 minutos con agitación lenta. A continuación, se diluyen 3,5 ml de cuajo CARLINA™ a 520 mg/l en 20 ml de agua destilada y se añaden a la leche madurada. Se aplica agitación durante 1 minuto después de la adición del cuajo, y a continuación se detiene la agitación y se retira el brazo de mezcla. La coagulación se produce después de 12 min 40 s para la cuba de control A, y de 13 min 16 s para la cuba B con alginato. Después de la coagulación, la cuajada se corta en cubos de 1 cm, se monta el brazo de mezcla en la cuba, y la cuajada se agita durante 45 minutos. Después de este tiempo, se retiran 3,5 kg de suero de la cuba, y se reemplazan con 3,0 kg de agua a 45 °C. El contenido de la cuba se calienta a 36 °C y se mantiene la agitación hasta 2 horas y 15 min después de la adición de cuajo. A continuación, la cuajada se drena y se vierte en moldes de queso perforados cilíndricos de 11 cm de diámetro. La cuajada se prensa en el molde a 36 °C, hasta que el pH alcanza un valor de 5,30, en 4 horas y 25 min para la cuajada tanto de la cuba A como de la cuba B. A continuación, los bloques de cuajada prensados se retiran del molde y se sumergen durante 120 minutos en salmuera con una concentración de 300 g/l de sal. Después de esto, los bloques de cuajada se retiran de la salmuera, y se dejan reposar con el fin de

retirar el exceso de salmuera aún presente sobre la superficie. Después de esto, el queso se envasa al vacío en lámina de plástico hermética, y se almacena para maduración. La temperatura de maduración se ajusta en primer lugar a 12 °C durante 2 semanas, y a continuación se ajusta a 9 °C durante 4 semanas antes de la evaluación del queso. Las muestras de queso se evalúan para rendimiento y materia seca, firmeza y palatabilidad.

Evaluación del procesamiento y de los productos de queso:

Rendimiento: el rendimiento de la cuba de control A, medido 2 días después de la fabricación, es 795 gramos de queso, con una materia seca de un 48,0 %. El rendimiento de la cuba de ensayo B que contiene el ingrediente de alginato, 2 días después de la fabricación, es 808 gramos de queso, con una materia seca de un 47,4 %. Esto corresponde a un aumento de rendimiento de un 1,6 % en la cantidad de queso mediante el uso del ingrediente de alginato, debido a una mayor retención de humedad en condiciones de procesamiento similares.

Firmeza: la firmeza de las muestras de queso se mide 6 semanas después de la fabricación con un analizador de textura (TA-XT PLUS de STABLE MICRO SYSTEMS Ltd), equipado con una sonda esférica de 25 mm de diámetro. La firmeza del queso se expresa como la fuerza (en gramos) requerida para penetrar la superficie de queso hasta una profundidad de 10 mm. La firmeza media del queso de control de la cuba A es 8530 g, mientras que es 9430 g para el queso de la cuba de ensayo B que contiene el ingrediente de alginato. Los presentes inventores concluyen que a pesar del mayor rendimiento y menor materia seca, el queso que contiene el ingrediente de alginato mantiene una mayor firmeza, que da como resultado una mejor capacidad para rallarse o cortarse.

Palatabilidad: los quesos de la cuba A y la cuba B se someten a ensayo mediante personal entrenado. Se observa que ambas muestras de queso tiene una consistencia gomosa en la boca, como se espera para un queso Gouda bajo en grasa. Sin embargo, también se observa que la gomosidad es menos pronunciada para el queso preparado a partir de la cuba de ensayo B con el alginato en polvo.

EJEMPLO 4

Fabricación de queso Gouda graso

Un total de 20,0 kg de leche entera fresca se divide en dos cubas de queso de 10,0 kg cada una. Una de las cubas (denominada en lo sucesivo en el presente documento cuba A) corresponde al ensayo de control sin alginato. La otra cuba (denominada en lo sucesivo en el presente documento cuba B) corresponde a un ensayo de prueba que contiene la muestra de alginato encapsulada que se prepara en ejemplo 2. Una cantidad de 6,3 gramos de muestra de alginato encapsulado, que corresponde a un 0,063 % de la cantidad de leche como producto encapsulado, o un 0,025 % como alginato puro, se dispersa en la superficie de la cuba B. A continuación, ambas cubas se tratan de forma idéntica como sigue a continuación: la leche de la cuba se calienta a 74 °C durante 1,0 minutos, se enfría a 33 °C, y se inocula con cultivo de queso Choozit™ Classic 111 de DANISCO A/S. La leche se madura durante 45 minutos con agitación lenta. A continuación, se diluyen 3,5 ml de cuajo CARLINA™ a 520 mg/l en 20 ml de agua destilada y se añaden a la leche madurada. Se aplica agitación lenta durante 1 minuto después de la adición del cuajo, y a continuación se detiene, y se retira el brazo de mezcla. La coagulación se produce después de 14 min 20 s para la cuba de control A, y de 14 min 08 s para la cuba B con alginato. Después de la coagulación, la cuajada se corta en cubos de 1 cm, se monta el brazo de mezcla en la cuba, y la cuajada se agita durante 45 minutos. Después de este tiempo, se retiran 3,5 kg de suero de la cuba, y se reemplazan con 3,0 kg de agua a 45 °C. El contenido de la cuba se calienta a 36 °C y se mantiene la agitación hasta 1 hora y 30 min después de la adición del cuajo. En ese momento, la cuajada se drena y se vierte en moldes de queso perforados cilíndricos de 11 cm de diámetro. La cuajada se prensa en el molde a 36 °C, hasta que el pH alcanza un valor de 5,30, en 4 horas y 50 min para la cuajada tanto de la cuba A como de la cuba B. A continuación, los bloques de cuajada prensados se retiran de los moldes y se sumergen durante 120 minutos en salmuera con una concentración de 300 g/l de sal. Después de esto, los bloques de cuajada se retiran de la salmuera para reposar, a continuación se envasan al vacío en lámina de plástico hermética, y se almacenan para maduración. La temperatura de maduración se ajusta en primer lugar a 12 °C durante 2 semanas, y a continuación se ajusta a 9 °C durante 4 semanas más antes de la evaluación del queso. Las muestras de queso se evalúan para rendimiento y materia seca, firmeza y palatabilidad.

Evaluación del procesamiento y de los productos de queso:

Rendimiento: el rendimiento de la cuba de control A, medido 2 días después de la fabricación, es 1114 gramos de queso, con una materia seca de un 51,9 %. El rendimiento de la cuba de ensayo B que contiene el ingrediente de alginato, 2 días después de la fabricación, es 1122 gramos de queso, con una materia seca de un 51,0 %. Esto corresponde a un aumento de rendimiento de un 0,72 % en la cantidad de queso mediante el uso del ingrediente de alginato, debido a una mayor retención de humedad en condiciones de procesamiento similares.

Firmeza: la firmeza de las muestras de queso se mide 6 semanas después de la fabricación, con un equipo y un procedimiento similares que en el ejemplo 3. La firmeza media del queso de control de la cuba A es 4019 g, mientras que es 4062 g para el queso de la cuba de ensayo B que contiene el ingrediente de alginato encapsulado. Como para el ejemplo 3, los presentes inventores concluyen que a pesar del mayor rendimiento y menor materia seca, el

queso que contiene el ingrediente de alginato encapsulado mantiene una mayor firmeza, que da como resultado una mejor capacidad para rallarse o cortarse.

- 5 Palatabilidad: los quesos de la cuba A y la cuba B se evalúan mediante personal entrenado. No se encuentra ninguna diferencia apreciable entre los 2 tipos de queso, ni para el sabor, ni para la consistencia ni para la sensación en la boca. Ambos productos tienen las características habituales del Gouda.

EJEMPLO 5

- 10 Fabricación de queso Gouda graso con tratamiento del suero procesado conjuntamente

En este Ejemplo, el suero producido conjuntamente durante la fabricación del queso se concentra mediante ultrafiltración de flujo cruzado, con el fin de evaluar el impacto de la invención en esta operación.

- 15 Fabricación del queso: en cada uno de 2 días distintos, identificados como día 1 y día 2, un lote de 600 kg de leche entera se divide en 2 cubas de queso de 300 kg cada una. Para cada día de fabricación, una cuba se procesa sin adición de ingrediente de alginato para producir una muestra de queso de referencia, y una cuba se procesa después de dispersión de 300 gramos de alginato encapsulado para producir una muestra de queso experimental de acuerdo con la invención. La muestra de alginato encapsulado que se usa en este ejemplo es como se prepara en el ejemplo 2. Su dosificación corresponde a un 0,1 % de alginato encapsulado, o un 0,04 % de alginato puro, como proporción de la masa de leche. Para cada día de fabricación, la leche de la cuba tanto de referencia como experimental se pasteuriza a 74 °C durante 20 segundos, se enfría a 32 °C, y se añade cloruro de calcio anhidro (CaCl₂) a ello con una concentración de 0,035 gramos/litro. A continuación la mezcla se inocula con cultivo de queso Choozit™ Classic 111 de DANISCO A/S. La leche se madura durante 30 minutos con agitación lenta. A continuación, se añaden 60 ml de cuajo Marzyme® 15 a la leche madurada. Se mantiene la agitación lenta durante 1 minuto después de la adición del cuajo, y a continuación se detiene, y se retira el brazo de mezcla. Después de la coagulación, la cuajada se corta en cubos de 1 cm, se monta el brazo de mezcla en la cuba, y la cuajada se agita durante 10 minutos. A continuación, se retiran 105 litros de suero de la cuba y se reemplazan con 105 litros de agua a 55 °C. El contenido de la cuba se calienta a 38 °C, y se mantiene la agitación durante 30 minutos más. A continuación, la cuajada se llena en forma y se prensa durante 2 horas y 15 minutos. Se retira la presión, y los bloques de cuajada se almacenan hasta que el pH disminuye a 5,30. Una vez el pH ha alcanzado 5,30, los bloques de cuajada se sumergen en salmuera saturada a 12 °C durante 12 a 14 horas. Una vez se retiran de la salmuera, los bloques de queso se dejan reposar entre 4 y 6 horas a 18 °C y una humedad relativa de un 70 %. A continuación, se envasan al vacío en lámina de plástico hermética, y se almacenan a 8-9 °C para maduración. La firmeza de las muestras de queso se mide 7 días después de la fabricación con un analizador de textura Brookfield® CT3, equipado con una sonda cilíndrica de 2 mm de diámetro (modelo TA39).

Evaluación del rendimiento y la firmeza del queso:

- 40 El rendimiento y la firmeza de las muestras de queso de las diferentes pruebas se resumen en la siguiente tabla 1:

Tipo de prueba:	Queso de referencia día 1	Queso experimental día 1	Queso de referencia día 2	Queso experimental día 2
Adición de muestra de alginato encapsulado a la leche	No	Sí	No	Sí
Rendimiento en kg de queso / kg de leche (%)	10,78	11,16	10,40	10,64
Aumento de rendimiento en comparación con el queso de referencia del mismo día (%)	-	3,5	-	2,3
Materia seca en el queso (%)	55,63	53,85	55,66	54,63
Firmeza en 1 semana (gramos)	507,2	507,3	604,9	636,9

Tabla 1: rendimiento y firmeza del queso en el ejemplo 5

- 45 Como para los ejemplos 3 y 4, los presentes inventores observan que la firmeza en el queso experimental que contiene la preparación de alginato es similar o mayor que en el queso de referencia del mismo día de fabricación, a pesar de una menor materia seca, que dará como resultado una mejor capacidad para rallarse o cortarse.

Tratamiento del suero:

Se recoge el suero producido durante cada fabricación de queso. Se concentra un volumen de 200 litros mediante ultrafiltración de flujo cruzado en una membrana tejida en espiral a una temperatura de 55 °C, hasta un factor de concentración de 6 veces.

Se analizan tanto el suero inicial como el retentato final para cada prueba para materia seca y contenido de proteínas. Además, la viscosidad dinámica de cada retentato se mide con el viscosímetro Rheomat 300 de proRheo GmbH, equipado con una celda de medición modelo 1261. La viscosidad se mide en un gradiente de velocidad de 0 a 800 s⁻¹, en fases tanto creciente como decreciente, con el fin de simular los niveles de velocidad encontrados en las bombas de los sistemas de ultrafiltración industriales.

La composición del suero y el retentato de cada prueba se da en la tabla 2, y la viscosidad dinámica se da en las Figura 1 y 2 para la fase creciente y decreciente, respectivamente.

Fuente del suero		Día 1 : proceso de referencia	Día 1 : proceso de la invención	Día 2 : proceso de referencia	Día 2 : proceso de la invención
Suero de queso	Materia seca (%)	50,75	52,26	50,65	50,87
	Proteínas (%)	5,35	5,47	5,41	5,35
Retentato de ultrafiltración	Materia seca (%)	75,44	77,96	72,28	78,22
	Proteínas (%)	25,52	24,41	20,75	23,67

Tabla 2: composición del suero y del retentato de ultrafiltración

El análisis de los retentatos del suero indica que, en condiciones de ultrafiltración similares, se consigue una mayor materia seca para el suero obtenido del proceso de invención. A pesar de esta mayor materia seca, se observa que la viscosidad dinámica es básicamente idéntica a lo largo del gradiente de velocidad completo para todas las pruebas. Por lo tanto, se confirma que el objeto de invención no da como resultado ningún aumento de la viscosidad del suero, y que la ultrafiltración del suero no se altera por su uso.

REIVINDICACIONES

1. Partícula o partículas de goma de alginato, cuya partícula o partículas - en una forma sin revestir - tienen un contenido de sólidos secos entre un 80 % y un 100 % p/p; y cuya partícula o partículas - en una forma sin revestir - comprenden entre un 0,4 % y un 1,6 % p/p de iones de calcio basado en los sólidos secos y tienen un tamaño de partícula entre 20 micrómetros y 200 micrómetros en una forma sin revestir.
2. Partículas de goma de alginato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprenden al menos un 50 % p/p de alginato, preferentemente al menos un 75 % p/p de alginato, más preferentemente al menos un 80 % p/p de alginato, lo más preferentemente al menos un 90 % p/p de alginato.
3. Partícula o partículas de goma de alginato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprenden además un material de revestimiento.
4. Partícula o partículas de goma de alginato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que son básicamente insolubles en leche.
5. Partícula o partículas de goma de alginato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprenden un contenido de sólidos secos entre un 80 % y un 100 % p/p de alginato sódico, y entre un 0,4 % y un 1,6 % p/p de iones de calcio basado en los sólidos secos.
6. Método para la formación de goma de alginato en forma seca, comprendiendo dicho método las etapas de:
 - a. mezclar ácido algínico con una sal de calcio para obtener una mezcla, en el que el contenido de los iones de calcio después de la mezcla con una sal de calcio está entre un 0,4 % y un 1,6 % p/p de iones de calcio basado en los sólidos secos;
 - b. ajustar el pH de la mezcla obtenida a un pH entre 5,0 y 8,0;
 - c. secar la mezcla para proporcionar goma de alginato en forma seca, en el que el secado se lleva a cabo a una temperatura entre 95 °C y 120 °C; yen el que la mezcla seca se muele hasta formar polvo de partículas con un tamaño de partícula entre 10 micrómetros y 200 micrómetros.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la sal de calcio es cloruro de calcio.
8. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en el que el ajuste de pH de la etapa b) es a un pH entre 5,0 y 8,0.
9. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en el que el ajuste de pH tiene lugar por adición de una sal de carbonato metálico tal como carbonato sódico.
10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6-9, en el que el secado de la etapa c) es hasta un contenido de sólidos secos entre un 80 % y un 100 % p/p.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que las partículas de goma de alginato se revisten con un material de revestimiento después de la molienda.
12. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que las partículas de goma de alginato se aglomeran después de la molienda.
13. Uso de goma de alginato formada por partículas como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 para producir queso.
14. El uso de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la goma de alginato es como se prepara de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6-12.

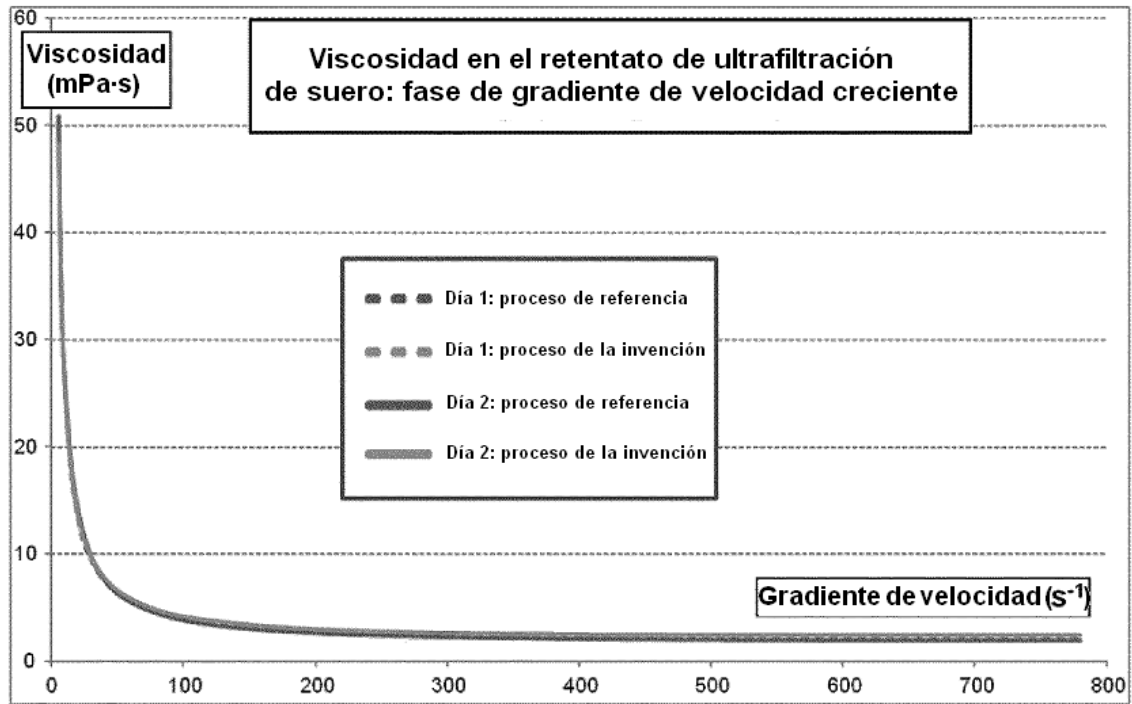


FIG. 1

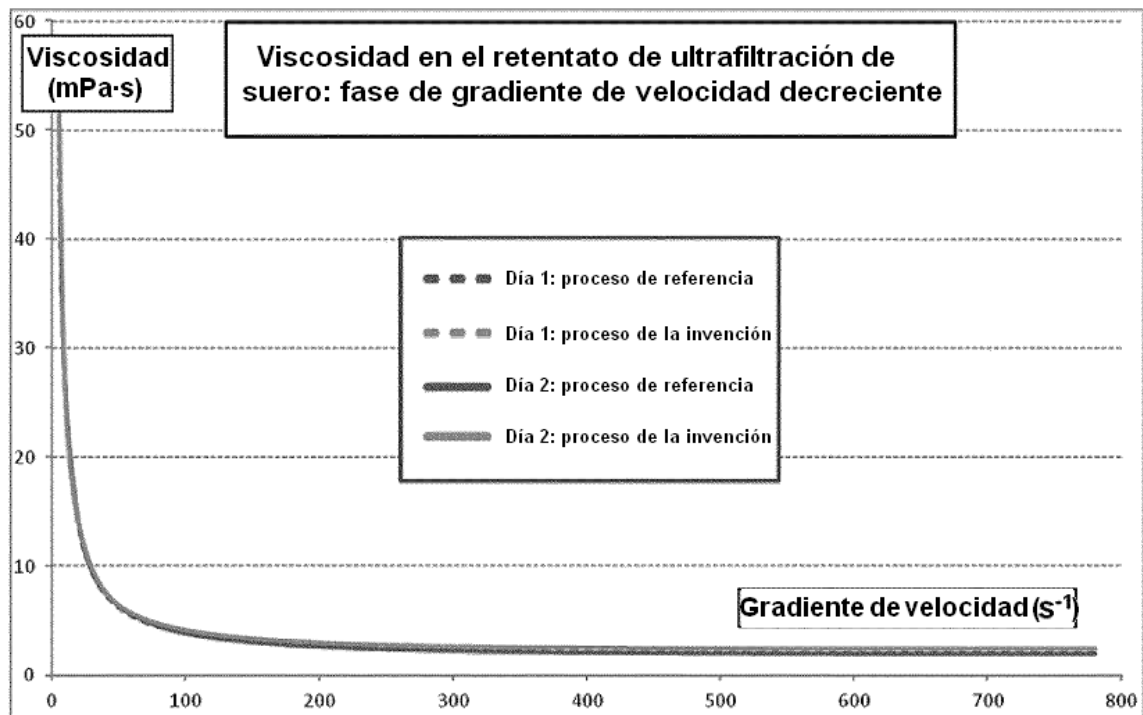


FIG. 2