



P A T E N T E

D E

I N V E N C I O N

por " PROCEDIMIENTO DE FABRICACION EN CONTINUO DE CASEINA Y CA  
.SEINATOS", a favor de la firma suiza SOCIETE DES PRODUITS  
NESTLE S.A., residente en VEVEY (Suiza).

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención tiene por objeto un proce-  
dimiento de fabricación de caseína y caseinatos en el que  
una solución coloidal que presenta la composición de una  
leche descremada, es transformada en una mezcla de masa  
5. de leche cuajada y suero, separándose seguidamente la masa  
de leche cuajada del suero y lavándose posteriormente.

La caseína es el componente proteico coloi-  
dal de la leche, se precipita por medio de un tratamiento  
con cuajo en condiciones de pH neutro ó ligeramente ácido,  
10. ó bien con una sal mineral como una sal de calcio, ó me-  
diante ácidos cuyo pH esté comprendido entre 4,6 y 5,6.  
La caseína es apreciada por su riqueza en aminoácidos esen-  
ciales. Su elevado contenido en lisina la hace útil parti-  
cularmente para el enriquecimiento de alimentos a base de  
cereales.

En general la caseína se extrae de la leche descremada. Es coagulada tratando la leche con un agente desestabilizante, como un ácido, una sal mineral ó bien el cuajo, separándose después del lactosuero residual por medio de un separador ó un filtro. Seguidamente, se lava con mucha agua y después se seca.

Se han propuesto varios procedimientos en continuo para la producción de caseína y caseinatos, para ello, ó bien se desestabiliza la leche por cargas en un recinto mantenido a baja temperatura, después de ser introducida por bombeo en un dispositivo en el que se consigue la coagulación por el calor, ó bien puede desestabilizarse la leche y ser calentada con agitación, por ejemplo, conduciéndola a través de una tubería adecuada. En general, se tiende a la obtención de granos de caseína cuyo tamaño sea uniforme, de modo que no se aglomeren y se presten tanto a la separación del suero como al lavado posterior. La separación clásica no debe ser excesivamente violenta para no obtener partículas demasiado finas que serían arrastradas por el suero ó por el agua de lavado. La fase de lavado propiamente dicha pone en circulación grandes cantidades de agua, a saber, hasta 1 litro de agua por litro de leche tratada. El lavado clásico se efectúa en recipientes grandes donde se agitan mecánicamente la caseína y el agua de lavado durante bastantes minutos, hasta decenas de minutos, efectuándose la separación de la caseína lavada y el agua mediante filtración o decantación. Otro lavado conocido consiste en una irrigación de la caseína en uno ó varios lugares de irrigación dispuestos sobre un transportador

ó un tornillo de Arquímedes que conduce la caseína a lo largo de un tamiz. También es conocida la purificación de un requesón compacto que se prensa y rueda sobre un transportador, posteriormente se lava, se tritura en presencia de agua en un molino y se centrifuga seguidamente la dispersión obtenida, pudiendo repetirse varias veces estas operaciones de trituración y centrifugación. Pero éste último tratamiento no puede aplicarse a una caseína ácida, de cuajo ó fosfocálcica corriente, demasiado friable ó blanda, que produciría granos demasiado pequeños.

Esta invención está originada por el deseo de economizar la cantidad de agua requerida en el lavado, para simplificar y racionalizar una instalación clásica, suprimiendo dispositivos embarazosos y permitiendo el empleo de dispositivos eficaces.

El procedimiento con arreglo a la invención, se caracteriza por el hecho de que la masa de leche cuajada separada del suero, es conducida en forma de granos a una corriente líquida de lavado, y también se caracteriza por el hecho de que la mezcla de los granos de masa cuajada con líquido de lavado, es arrastrada turbulentamente en un tubo, por lo menos, separándose seguidamente la masa cuajada del líquido de lavado.

Este principio de lavado en tubo con régimen turbulento, es extraordinariamente eficaz, dado el caso de que toda la superficie de cada grano es barrida constantemente por el líquido de lavado en el que se remolina. Se consigue con ello una eficacia máxima en un tiempo mínimo por el hecho de que los únicos factores limitantes

son el tiempo de difusión de suero y lactosa a través del grano y el grado de pureza del líquido de lavado.

- Puede conseguirse el régimen óptimo de remolino dando dimensiones apropiadas al tubo de lavado, en función del rendimiento deseado y de la relación elegida caseína- líquido de lavado. Es recomendable servirse de diafragmas ó al menos de una parte del tubo estrangulada para aumentar todavía más la intensidad de la turbulencia.
- 5.

- Naturalmente, la adopción de una forma de lavado tan violenta, supone ciertas modificaciones en el concepto de una instalación ó línea de fabricación de caseína. Ahora bien, es evidente que la simplificación de un dispositivo de lavado, representada por el cambio de una cuba extensa, por ejemplo, por una sencilla conducción, puede tener repercusiones favorables en la idea de la línea de fabricación completa. Puede probarse que es necesaria la adopción de un dispositivo para la separación de los granos de masa cuajada del líquido de lavado, mucho más eficaz que un dispositivo de filtración o decantación por gravitación ó presión, adoptando, por ejemplo, un dispositivo que utilice la fuerza centrífuga, pudiéndose adoptar también dicho dispositivo para la separación de la masa cuajada del suero, cosa que hasta ahora se prefería evitar por el temor a enviar granos demasiado finos al dispositivo de lavado. Esta última posibilidad elimina la necesidad de disponer de un dispositivo de recuperación de las partículas pequeñas arrastradas por el suero procedente de un dispositivo de separación constituido, por ejemplo, por un tamiz vibrante ó rodillos. En este mismo orden de ideas,
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- un dispositivo para la separación eficaz de la caseína del líquido de lavado, colocado a la salida de un tubo de lavado, sugiere la colocación de un dispositivo menos sofisticado y, por consiguiente, menos caro a la salida de un
5. segundo tubo de lavado, pudiéndose emplear las aguas menos puras que salen de este dispositivo menos perfeccionado y por consiguiente menos eficaz como, por ejemplo, un separador de rodillos ó un tamiz vibrante, como líquido de lavado en un primer tubo de lavado a la salida del cual se
10. halla el mencionado separador eficaz. Un líquido de lavado puro sólo es necesario, en este caso, para alimentar el segundo tubo de lavado. De este modo, se puede economizar mucho líquido de lavado puro, en comparación con las cantidades empleadas en un lavado de una sola etapa, sin ocasionar gastos de suministro suplementarios.
- 15.

Finalmente, hay que revelar aquí que éste procedimiento permite un gran progreso en cuanto a higiene de fabricación. Como se habrá observado al leer lo que precede, gracias a dicho procedimiento, es posible pensar

20. en una instalación ó línea de fabricación de caseína completamente cerrada, pudiendo ser esterilizada y conservada en estado estéril a partir de un dispositivo de pasteurización, hasta la salida del producto acabado.

Si bien el presente procedimiento puede

25. rendir excelentes servicios en cualquier línea de fabricación de caseína, siempre que la masa cuajada pueda dispersarse en forma de granos en el líquido de lavado, es evidente que está indicado particularmente en una línea de fabricación en continuo de la caseína, en la que la leche

- descremada es coagulada en forma de granos. Dicha coagulación puede obtenerse mediante una agitación intensa de la leche sometida a unas condiciones de temperatura ó pH adecuadas para la precipitación, pudiendo obtenerse la
5. agitación y revolvimiento necesarios, mediante un flujo en régimen intensamente turbulento o bajo el efecto, por ejemplo, de un chorro de vapor.

- Este procedimiento se presta a la fabricación de caseína ácida, caseinatos, caseína fosfocálcica y
10. caseína de cuajo. Se profiere trabajar en una línea cerrada continua en la que se pueden introducir, bombeando, varios millares de litros a la hora de leche descremada a la que se ha añadido cuajo. Se recomienda trabajar en régimen de turbulencia en todas las operaciones de calentamiento,
15. pasteurización, enfriamiento y lavado. Un criterio conocido que permite apreciar ó prever la intensidad de la turbulencia de un flujo, es el producto  $V D_e$ , donde  $V$  representa la velocidad media de un líquido que circula por una conducción ó a través de una abertura y  $D_e$  representa
20. cociente del cuádruple de la sección de la conducción ó del paso considerado, dividido por la circunferencia mojada. En el caso de una abertura circular ó una conducción cilíndrica,  $D_e$  iguala al diámetro  $D$ . Se pueden prever rendimientos de unos 2700 a 10000 l/h, lo cual para  $V D_e$  recomendables, del orden de 140 a 650  $\text{cm}^2/\text{seg}$ . para el tubo de lavado, nos posibilita la elección de diámetros comprendidos
25. entre 35 y 100 mm, siendo los diámetros preferidos de 35 mm para un rendimiento de 3000 l/h y 55 ó 70 mm para un rendimiento de 10000 l/h. Se puede elegir de un modo aná-

- logó para las operaciones de coagulación, calentamiento, pasteurización, enfriamiento, etc. Se calcula fácilmente la longitud de las diversas conducciones, a partir del rendimiento, diámetro y tiempo de permanencia, a saber,
5. tiempo durante el cual la leche descremada, la suspensión de masa cuajada en el suero ó la dispersión de la misma en el líquido de lavado, debe permanecer en una determinada conducción, dicho de otro modo, es el tiempo que precisa para recorrerla completamente. En el caso de la pasteurización, por ejemplo, el tiempo de permanencia puede ser de unos 20 a 60 seg. según la temperatura elegida en un intervalo que va de 70 a 80°C, lo que da unas longitudes del orden de 15 a 50 mm para un diámetro de 35 mm y un rendimiento de 3000 l/h por ejemplo, ó bien un diámetro de 70 mm y un rendimiento de 10000 l/h.
- 10.
- 15.

- En el caso del lavado el tiempo de permanencia, que debe ser suficiente para permitir que el suero se difunda desde el centro a la superficie de los granos de masa cuajada, puede estar comprendido entre 23 y 135 seg. aproximadamente. El límite inferior solamente es válido para cada etapa de un lavado doble, por recirculación gracias a que se economiza no sólo agua potable, sino también metros de conducción. Para lavar en una sola etapa se recomienda disponer de un tiempo de permanencia alrededor de un minuto y emplear tanta agua como leche tratada, lo cual exige una longitud del tubo de 13 a 100 m. Es preciso hacer constar entre paréntesis que uno puede contentarse con menos de la mitad para un lavado de dos etapas y hasta con una quinta parte de la cantidad de agua recomendada
- 20.
- 25.

- para un lavado único. En el caso de las caseínas ácidas y a las que se ha adicionado cuajo, el tubo de lavado puede estar compuesto de dos secciones, en una de ellas la temperatura de la dispersión de masa cuajada en agua se mantiene entre 45 a 55° C, favorable a un lavado eficaz sin el riesgo de que los granos se adhieran y se aglomeren, en la otra sección la temperatura va descendiendo gradualmente hasta unos 25 a 35°C, favorable a una centrifugación posterior. En el caso de caseína fosfocálcica, puede ser conveniente una temperatura de 45 a 55°C, tanto para el lavado como para la centrifugación y el tubo de lavado solamente puede comportar una sección.

- En el mismo orden de ideas, se recomienda que la suspensión de la masa cuajada en suero penetre en un primer dispositivo de separación y centrifugue a una temperatura comprendida entre 25 y 35°C ó entre 45 y 55°C, según los casos, caseína ácida, de cuajo ó caseína fosfocálcica. Está claro que la puesta a punto del procedimiento supone el empleo de dispositivos de separación eficaces del género que aplica la centrifugación, con preferencia del tipo separador centrífugo horizontal, y, en este caso la masa cuajada que se obtiene después de separar el suero ó el líquido de lavado, podrá presentar un TC del 40 a 50%, muy superior al que se obtiene, por ejemplo, mediante la separación corriente del suero con un tamiz vibrante, siendo en este caso el TC de unos 30% aproximadamente. Esto también juega un importante papel a favor de la eficacia del lavado.

Se puede aumentar la intensidad de la turbulencia durante el lavado, disponiendo de una estrangulación

del tubo de lavado ó de un diafragma cuyo  $V$  De sea mayor que 650 y, preferentemente, comprendido entre 900 y 1000  $\text{cm}^2/\text{seg}$ . Pueden tomarse medidas parecidas cuando tiene lugar la coagulación, a fin de dar a los granos un tamaño bien definido y uniforme ó sea, para "normalizarlos".

5.

Por último, para completar y antes de pasar a ejemplos detallados, se puede decir también que se puede proceder, en el caso de la caseína ácida, a la acidificación de la leche descremada inyectando, por ejemplo,

10.

ácido clorhídrico de modo que el pH de la leche descremada descienda a 4,6. En el caso de la caseína a la que se ha adicionado cuajo, se puede proceder al cuajado añadiendo unos 20 g de cuajo por 1000 l de leche descremada durante 2 h a una temperatura de 10 a 12°C, por ejemplo. En el

15.

caso de la caseína fosfocálcica, se puede añadir a la leche descremada, por ejemplo, cloruro de calcio a razón de 16 l de una solución acuosa al 17,5 % de  $\text{Ca Cl}_2$  para 1000 l de leche descremada. La desestabilización sólo puede tener lugar antes de introducir la leche descremada dentro de una

20.

línea de fabricación en continuo en el caso de la caseína con cuajo, y en los otros dos casos puede tener lugar en la misma línea, antes ó después de un calentamiento necesario para la coagulación. Este calentamiento puede ó no confundirse con la pasteurización. En caso de disponerse

25.

la desestabilización después de calentar o pasteurizar, también se puede utilizar este procedimiento para fabricar caseína y caseinatos mediante una leche descremada regenerada partiendo de una leche descremada en polvo y añadiendo agua. Los calentamientos y pasteurizaciones se realizan con preferencia combinando una inyección de vapor con un disposi-

- tivo tubular de retención. Los enfriamientos posteriores se pueden conseguir con trocadores de calor tubulares. Después vienen las operaciones de separación y lavado que se han descrito anteriormente y, por último, el destino que se reserva a las caseínas obtenidas de ésta última operación
5. de separación. Pueden socarse las caseínas por medio de cualquier método convencional adecuado. Se empleará, por ejemplo, el secado en capa fluidificada ó con rodillos, seguido del envasado, ó bien se tritura la caseína en presencia de agua y se seca la suspensión de caseína triturada por pulverización. En el caso de la fabricación de caseínatos, puede neutralizarse la caseína ácida adicionando la cantidad deseada de álcali, como el hidróxido de sodio, potasio ó de calcio, a una mezcla de caseína y agua mantenida por ejemplo, a una temperatura de 45°C.
10. 15.

EJEMPLO 1

- Se transportan 10000 l/h de leche descremada que se encuentra a una temperatura de unos 15°C, mediante una bomba positiva, a un dispositivo tubular de retención de 50 mm de diámetro a la entrada del cual se coloca un inyector de vapor que eleva la temperatura de la leche descremada a 78°C. El tiempo de permanencia a 78°C en el tubo de retención, a saber, la duración de la pasteurización es de 20 seg., después la leche descremada pasteurizada pasa a un dispositivo tubular de enfriamiento de 50 mm de diámetro donde es enfriada a 55°C. Un inyector de ácido, situado a la salida del tubo de enfriamiento, introduce unos 180 Kg/h de ácido clorhídrico al 10 % en la leche descremada cuyo pH baja a 4,6 después de esto la leche
20. 25.

- descremada acidificada pasa a un dispositivo tubular de enfriamiento, de 70 mm de diámetro, donde se forman y se estructuran los granos de masa cuajada. La mezcla suero-granos de masa cuajada sale del tubo de enfriamiento a 20°C para pasar a un separador centrífugo horizontal del que salen por una parte un suero cuyo TC es próximo al 6 % y, por otra parte, unos 670 Kg/h de masa cuajada de TC próximo al 45% añadiéndose a la misma 10000 l/h de agua a 50°C. Masa y agua de lavado son arrastradas por una bomba positiva hacia un dispositivo tubular de retención, de 70 mm de diámetro, precedido de un diafragma cuya abertura presenta un diámetro de 35 mm. Después de haber recorrido el tubo de retención unos 30 seg., la dispersión que se halla formando un remolino de masa cuajada en agua del lavado, pasa a un dispositivo tubular de enfriamiento de 70 mm que es recorrido igualmente en unos 30 seg. y del cual sale a 30°C de temperatura para pasar por un segundo separador centrífugo horizontal. De este último salen, por una parte, agua de lavado de un TC próximo al 0,3 % y, por otra parte, 613 Kg/h de una masa cuajada y lavada cuyo TC es próximo al 45 %. Esta caseína presenta, en % de producto seco, un 95 % de proteínas, 0,5 % de lactosa, 3,5 % de sales minerales y 1% de producto graso. Se seca la caseína en capa fluidificada hasta un TC alrededor del 90 % y se envasa.

25.

#### EJEMPLO 2

10000 l/h de leche descremada cuya temperatura es de 10°C, pasan a un dispositivo tubular de precalentamiento de donde salen a 35°C de temperatura. Después se introduce ácido clorhídrico al 10 % mediante una bomba mezcladora, en la corriente de leche descremada precalentada,

- de modo que el pH baje a 4,6. Seguidamente se lleva la corriente de leche acidificada a una temperatura de 72°C mediante inyección de vapor y recorre, durante 1 min. a esta temperatura, un dispositivo tubular de retención de
5. 70 mm de diámetro, donde se estructuran los granos de masa cuajada. La dispersión de granos de masa en el suero pasa después por un dispositivo tubular de enfriamiento del que sale a 30°C para penetrar en un separador centrifugo horizontal del cual salen, por una parte, el suero
10. y por otra parte, la masa cuajada a la que se añaden 10000 l/h de agua a 45°C. Masa y agua de lavado son introducidas, por medio de una bomba positiva, en un dispositivo tubular de lavado de 70 mm de diámetro y 78 m de longitud, formado en sus dos primeros tercios por un tubo de retención y en el
15. ultimo tercio por un tubo de enfriamiento. Este último deja caer la dispersión de masa en remolino, en el agua de lavado a 30°C, dentro de un separador centrífugo horizontal del que salen, por una parte, el agua de lavado que se elimina
20. y, por otra parte, una caseína de TC próximo al 50% a razón de unos 600 Kg/h, siendo su calidad comparable a la del ejemplo 1. Seguidamente se tritura la caseína en agua y se seca por pulverización.

### EJEMPLO 3

25. Se adiciona cuajo a la leche descremada, a razón de 20 g por 1000 l de leche durante 2 h a una temperatura comprendida entre 10 y 12°C. Se introduce, a razón de 2700 l/h, la leche con cuajo, por bombeo, en una línea continua cerrada del género que se describe en los ejemplos precedentes y que presenta los siguientes elementos en

- serie : Un inyector de vapor que eleva a 45°C la temperatura de la leche a la que se ha añadido cuajo; un dispositivo tubular de 35 mm de diámetro y de 40 l, de retención ó de coagulación en régimen de turbulencia; un diafragma de normalización del tamaño de los granos de masa cuajada, cuya abertura tiene un diámetro de 12 mm; un inyector de vapor que eleva la temperatura a 71 °C; un dispositivo de retención ó de pasteurización tubular de 35 mm de diámetro y 35 m de longitud; un diafragma de normalización de 12 mm;
5. un dispositivo tubular de enfriamiento de 35 mm de diámetro y 40 l que reduce la temperatura de la suspensión de masa cuajada en el suero, a un valor comprendido entre 30 y 35°C; un separador centrífugo horizontal; una bomba que arrastra la masa separada y mezclada con 2700 l/h de agua potable a 35°C; un dispositivo tubular de 35 mm de diámetro y 100 l, de lavado en régimen turbulento; un separador centrífugo horizontal que libera separadamente agua de lavado que se elimina y unos 200 Kg/h de caseína de cuajo cuyo TC es aproximadamente del 45%. Esta caseína se compone, en % de producto seco, del 90% de proteínas, 0,5 % de lactosa y 8,5 % de sales minerales. Seguidamente se tritura la caseína en presencia de agua y después se seca por pulverización.
- 10.
- 15.
- 20.

#### EJEMPLO 4

25. Se adiciona cuajo a la leche descremada, a razón de 20 g por 1000 l de leche, durante 2 h a una temperatura comprendida entre 10 y 12°C. Se somete la leche descremada con cuajo, en una línea continua cerrada, a las operaciones sucesivas siguientes: introducción en

- la línea mediante bombeo, a razón de 3900 l/h; aumento de la temperatura a 45°C por inyección de vapor; coagulación en régimen turbulento en un dispositivo tubular de retención, de 35 mm de diámetro y 40 l, o sea de 42 m de longitud;
5. elevación de la temperatura a 70°C mediante inyección de vapor; pasteurización de la suspensión de los granos de masa cuajada en suero, al atravesar en 45 seg. a 70°C un dispositivo tubular de retención de 55 mm de diámetro; enfriamiento a 30°C al atravesar un dispositivo tubular apropiado de 35 mm de diámetro y 42 mm de longitud; separación de la masa cuajada del suero por centrifugación en un primer separador horizontal; derivación a la masa cuajada de 780 l/h de líquido de lavado usado; trituración de la dispersión de caseína en el agua de lavado y en un molino
10. primer lavado en régimen turbulento en un dispositivo tubular de 35 mm de diámetro y 28 m de longitud; separación de la masa cuajada del agua de lavado que ha sido usada dos veces y que es eliminada por centrifugación en un segundo separador horizontal; derivación a la masa
15. lavada, de 780 l/h de agua potable a 35°C; segundo lavado en régimen turbulento en un dispositivo tubular de 35 mm de diámetro y 26 m de longitud; separación de la masa cuajada del agua de lavado con ayuda de un dispositivo de rodillos, haciéndose circular de nuevo el agua de lavado separada y empleándose como líquido de lavado usado
20. para el primer lavado antes mencionado. La masa cuajada sale del dispositivo de separación con rodillos a razón de 260 Kg/h para un TC aproximadamente del 45 %. Esta caseína se compone, en % de producto seco, del 90 % de proteínas, 0,5 %
- 25.

de lactosa y 8,5 % de sales minerales. Seguidamente se tritura la caseína en presencia de agua y después se seca por pulverización.

EJEMPLO 5

5. Se prepara una caseína con cuajo de la forma que se ha descrito en el ejemplo 4, salvo que se juntan las operaciones sucesivas de calentamiento a 45°C y pasteurización a 78°C en una sola operación de pasteurización a 78°C. La caseína obtenida presenta las mismas características e idéntica composición que la descrita en el ejemplo 4.

10.

EJEMPLO 6

- Se conduce por medio de una bomba, una leche descremada cuya temperatura es aproximadamente de 10°C a razón de 3900 l/h, a una línea de fabricación en continuo cerrada, donde sufre sucesivamente los siguientes tratamientos:
15. calentamiento a 50°C mediante inyección de vapor; desestabilización con  $\text{Ca Cl}_2$  por adición de 63 l/h de una solución acuosa al 17,5 % de  $\text{Ca Cl}_2$ ; coagulación en régimen turbulento al pasar en 37 seg. a través de un dispositivo tubular de retención de 35 mm de diámetro;
20. calentamiento a una temperatura comprendida entre 75 y 80°C mediante inyección de vapor; pasteurización al pasar en 20 seg. a través de un dispositivo tubular de retención de 35 mm de diámetro; enfriamiento a 50°C al pasar en 37 seg. a través de un trocador de calor tubular de 35 mm de diámetro;
25. separación de los granos de masa cuajada del suero en un separador horizontal; dispersión de la masa en 3900 l/h de agua potable a 45°C; lavado en régimen turbulento por ascensión en tubo vertical de 100 mm de diámetro y 100 l, o sea de 12,70 m de altura; separación

- de la dispersión de masa en agua de lavado con la ayuda de un separador centrífugo horizontal. Seguidamente se tritura la masa cuajada en presencia de agua y después se seca por pulverización. Se obtienen de esta forma
5. unos 110 Kg/h de caseinato fosfocálcico de un TC del 97 % que se compone, en % de producto seco, del 86 % de proteínas, 10 % de cenizas y 0,5 % de lactosa.

#### EJEMPLO 7

- Por medio de una bomba se conduce una leche descremada cuya temperatura está comprendida entre 5 y 10°C,
10. a razón de 3000 l/h, a una línea de fabricación en continuo de caseína y caseinatos, donde sufre sucesivamente los siguientes tratamientos ó transformaciones : calentamiento a 78°C mediante inyección de vapor; mantenimiento durante 20 seg. a esta temperatura en tubo de retención
15. de 35 mm de diámetro, ó sea tubo de 35; enfriamiento a 55°C en un trocador de calor tubular de 35; acidificación hasta un pH 4,6 por inyección de H Cl al 10%, coagulación en régimen turbulento en tubo de 50; enfriamiento a 20°C
20. en trocador de calor tubular de 50; separación por centrifugación, a partir de suero, de 200 Kg/h de masa cuajada en granos, cuyo TC es del 45 %; dispersión de la masa en 3000 l/h de agua potable a 45°C; lavado en régimen turbulento en tubo de 50 de 18 m de longitud; enfriamiento a
25. 30°C en trocador de calor tubular de 50; separación, a partir del agua de lavado, de 184 Kg/h de masa lavada cuyo TC es del 45%. La caseína obtenida tiene la composición indicada en el ejemplo 1. Se neutraliza mezclándola a 45°C con 100 Kg/h de agua y 59,4 Kg/h de una solución al 5% de cal en la conducción de introducción al molino.

Se recogen 343 Kg/h de caseinato triturado de TC del 25 %, que se pasteuriza durante 20 seg. a 80°C en trocador de calor tubular, después de secarlo en torno para obtener 88 Kg/h de caseinato de calcio con un 4 % de humedad.

EJEMPLO 8

5. Se prepara una solución coloidal con una leche descremada en polvo, a razón de 180 Kg de la misma por 1000 l de agua potable, obtenida dicha leche en polvo por concentración de una leche descremada seguida de un secado por pulverización y que presenta un grado de humedad del 3% y menos del 10 % de proteínas séricas desnaturalizadas. Se quita el aire de la leche descremada regenerada, incluso cuando se obtiene la solución y después se trata de la forma descrita en el ejemplo 1. La cascina obtenida es en todo parecida a la del ejemplo 1, tanto desde el punto de vista de su aspecto como de su composición.
- 10.
- 15.

EJEMPLO 9

- Se trata de la misma forma que se ha descrito en el ejemplo 7, la leche reseñada en el ejemplo 8 que se encuentra descremada, regenerada y sin aire. El caseinato obtenido presenta todas las cualidades del caseinato obtenido en el Ejemplo 7.
- 20.

- . -

N O T A

25. Descrito el objeto del presente invento se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente suiza nº 7780/74 del 7 de junio de 1974.

- 1.- Procedimiento de fabricación en continuo de caseína y cascínatos, en el que una solución coloidal que presenta la composición de una leche descremada, es desestabilizada y transformada en una mezcla de masa de leche cuajada y suero separando seguidamente la masa de leche cuajada del suero y después lavada, caracterizado por el hecho de que la masa cuajada, separada del suero, es llevada en forma de granos en una corriente del líquido de lavado, y que la mezcla de granos de masa y líquido de lavado es arrastrada en régimen turbulento en al menos un tubo separándose seguidamente la masa cuajada del líquido de lavado.
5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se separa la masa cuajada del suero por centrifugación.
10. 3.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se separa la masa cuajada del líquido de lavado por centrifugación.
15. 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la mezcla de granos de masa y líquido de lavado es arrastrada en régimen de turbulencia en un primer tubo, porque una vez separada del líquido de lavado, la masa cuajada es llevada en forma de granos en una corriente de agua potable, porque la mezcla de granos de masa cuajada y agua potable es arrastrada en régimen de turbulencia en un segundo tubo, porque la masa cuajada se separa de dicha agua y, porque el agua obtenida de esta separación se utiliza como líquido de lavado en el primer tubo.
20. 5.- Procedimiento según la reivindicación 4
- 25.

caracterizado por el hecho de que se separa la masa cuajada de la mencionada agua, prensando o tamizando.

5. 6.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que la cantidad de agua potable utilizada está comprendida entre 0,2 y 0,4 por l de leche tratada.

7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se desestabiliza la solución coloidal con la ayuda de un cuajo.

10. 8.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se desestabiliza la solución coloidal con una disolución de una sal de calcio.

15. 9.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se desestabiliza la solución coloidal con la ayuda de un ácido.

10.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que se neutraliza la masa cuajada separada del líquido de lavado, con una solución acuosa de un álcali a fin de obtener un caseinato.

20. 11.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que una leche descremada a la que se ha adicionado cuajo y que tiene una temperatura inferior a unos 12°C, es transformada en una mezcla de masa y suero, mediante una sola operación de pasteurización en continuo, a una temperatura de 70 a 80°C, durante un tiempo comprendido entre los 20 y 60 seg.

25. 12.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que se pasteuriza en continuo la solución coloidal, a una temperatura comprendida entre

los 70 y 80°C durante 20 a 60 seg. aproximadamente, antes de desestabilizarla.

5. 13.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que la solución coloidal se obtiene mezclando agua con una leche descremada en polvo que presenta menos de un 10% de proteínas séricas desnaturalizadas.

10. 14.- Procedimiento según las reivindicaciones 2, 3, 7 y 9, caracterizado por el hecho de que, antes de su separación, se ajusta la temperatura de las mezclas de masa cuajada y suero, así como de la masa cuajada y líquido de lavado, a un valor comprendido entre 25 y 35°C.

15. 15.- Procedimiento según las reivindicaciones 2, 3 y 8, caracterizado por el hecho de que, antes de su separación, se ajusta a la temperatura de las mezclas de masa cuajada y suero, así como de masa cuajada y líquido de lavado, a un valor comprendido entre 45 y 55°C.

20. 16.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el arrastre en régimen turbulento en un tubo, se mantiene alrededor de 23 a 135 seg.

25. 17.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las condiciones de flujo en el tubo corresponden a un producto  $V De$  comprendido entre 140 y 650  $cm^2/seg.$  aproximadamente, siendo  $V$  la velocidad media del flujo en el tubo de la mezcla granos de masa cuajada y líquido de lavado y siendo  $De$  el cociente del cuádruple de la sección del tubo dividida por la circunferencia mojada.

18.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se acentúa el régimen turbulento, al forzar la mezcla formada por granos de masa cuajada y líquido de lavado a fluir a través de, por lo menos una parte estrangulada del tubo o de al menos un diafragma, donde las condiciones de flujo corresponden a un producto V De superior a  $650 \text{ cm}^2/\text{seg}$ .

19.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las condiciones de flujo a través de la parte estrangulada ó del diafragma, corresponden a un producto V De de  $900$  a  $1000 \text{ cm}^2/\text{seg}$ , aproximadamente.

20.- Procedimiento de fabricación en continuo de cascina y caseinatos.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva compuesta de 21 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 5 ABR. 1973

p.a.

Firmado: JOSE L. LÓPEZ

mlm.