

418397



A23C

Nº 418.397

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: UNILEVER N.V.

RESIDENCIA: Burgemeester s'Jacobplein 1,

ROTTERDAM, Holanda.

ENUNCIADO: PROCEDIMIENTO DE PREPARACION DE UN

PRODUCTO LACTEO

Prioridad: Patente británica n.º 40736/72 del 1.9.72



1

Esta invención se relaciona con la preparación de productos lácteos que comprenden caseína coagulada y especialmente los conocidos por quark y yogurt.

5

El quark y el yogurt son productos lácteos obtenidos mediante cultivo de leche integral o de un producto lácteo líquido, tal como leche desnatada o leche en polvo reconstituida, con bacterias productoras de ácido láctico.

10

Ordinariamente se pasteuriza primero la leche antes de su inoculación con el cultivo y luego se incuba durante un período adecuado hasta que se han obtenido la acidez y aroma requeridas y se ha coagulado el contenido caseínico de la leche. El aroma y textura del producto dependen de los organismos empleados.

15

Para el quark se usa ordinariamente como cultivo el Streptococcus cremoris, a veces junto con otros organismos que mejoran el desarrollo del aroma, por ejemplo el Streptococcus lactis, el Leuconostoc citrovorum y el Streptococcus diacetylactis. El ácido láctico producido por la fermentación proporciona parte del aroma y coagula la caseína para formar cuajadas, que son ordinariamente separadas del suero, cuya proteína permanece sin precipitar. Las cuajadas que forman el queso de leche desnatada cruda conocido por quark son envasadas y consumidas sin la ulterior elaboración habitual en otras formas de queso.

20

25

Con el yogurt, el cultivo empleado es uno de termobacterias, normalmente una mezcla de Streptococcus thermophilus y Lactobacillus bulgaricus y, en contraste con la producción normal de quark, se evita la separación del suero permitiendo que una incubación imperturbada forme una red de caseína precipitada que retiene al suero.

30



- 7

1 La solicitud de patente británica n° 21793/72
describe un procedimiento de producción de quark y yogurt
en el que se emplea una operación de filtración por membra-
na mediante ósmosis inversa para concentrar la proteína en
5 la leche inicial sin aumentar la concentración de sales
minerales presentes en la leche, que daría lugar a un dete-
rioro del aroma del producto final. Tal procedimiento per-
mite la preparación de quark con una tendencia muy reduci-
da o nula a la separación de suero, de manera que resulta
10 una mayor producción de quark a partir de una cantidad de-
terminada de material inicial. Se ha observado que mientras
en tal procedimiento pueden separarse fácilmente minerales
tales como sales sódicas y potásicas mediante filtración
por membrana, sólo puede separarse una pequeña parte (10%)
15 del calcio presente porque la mayor parte del mismo está
unida a la caseína, y que aunque la separación de iones
cálcicos en solución mediante paso a través de la membrana
perturba el equilibrio entre el calcio unido a la proteína
y el calcio en solución, el ritmo de restablecimiento del
20 equilibrio es demasiado lento para que la filtración por
membrana sea efectiva en cuanto a separar el calcio unido
a la proteína.

 Se ha descubierto ahora que en la preparación de
quark, yogurt y otros productos lácteos caseínicos coagula-
25 dos, usando como material inicial leche que ha sido concen-
trada mediante filtración por membrana, el residuo cálcico
relativamente elevado es el causante de un sabor mineral que
para ciertos paladares es indeseable y que esto puede ovi-
tarse llevando a cabo la filtración con membrana bajo con-
30 diciones ácidas que permiten la liberación de una gran par-

1 te del calcio unido a la caseína, pero que al mismo tiempo
no producen precipitación de la proteína. Aunque una pro-
porción típica del calcio que queda después de la filtra-
ción con membrana a un pH de 6,7 es del 4% en peso de la
5 caseína presente, esta proporción puede reducirse fácilmen-
te por ejemplo al 2,5% llevando a cabo la filtración a un
pH de 5,9. Se ha comprobado también que empleando condicio-
nes ácidas para la filtración, el poder neutralizador del
medio incubador debido a los iones cálcicos y fosfatos es
10 reducido, de manera que la cantidad de ácido láctico necesa-
ria para producir el requerido pH para la coagulación de
la caseína es también reducida, lo cual tiene por resulta-
do una adicional mejora del aroma. Típicamente, la propor-
ción de ácido láctico en una leche desnatada e incubada
15 que ha coagulado y tiene un pH de 4,5 es aproximadamente
del 1,5 al 1,8% en peso, en tanto que mediante un procedi-
miento de esta invención, el ácido láctico para un pH de
4,5 puede ser reducido al 1,1 - 1,3% en peso.

20 El procedimiento de esta invención es uno desti-
nado a preparar un producto lácteo adecuado para su coagu-
lación, particularmente con ácido, para dar un coagulado
proteínico de reducido contenido cálcico, en el cual se so-
mete un medio acuoso que contiene caseína dispersa a filtra-
ción con membrana para separar aquella y por lo menos par-
25 te de las sales minerales del mismo, incluyendo el calcio
ligado, que se libera efectuando la filtración bajo condi-
ciones de acidez y temperatura a las que la proteína perman-
ece sin coagular, preferiblemente a un pH de 6,4 a 5,3.
La caseína puede precipitarse subsiguientemente descendien-
30 do el pH del medio acuoso hasta que se alcance o rebase el



1 punto isoelectrico de la caseína (aproximadamente un pH de 5,2).

5 Deberá evitarse la coagulación de la proteína hasta que se completen la reducción del contenido cálcico y cualquier concentración a efectuar, puesto que estas operaciones se realizan cuando el medio fluye y por consiguiente producirían un coágulo muy inferior que además obstaculizaría la separación, por ejemplo por atascamiento de la membrana usada para separar el calcio.

10 Como el calcio es más fácilmente liberado por la caseína a unos valores de pH más próximos a su punto isoelectrico, pero a un pH inferior a 5,4 y superior a 5,2 existe normalmente un peligro de comienzo de precipitación, puede ser preferible liberar el calcio sometiendo el medio acuoso a acidificación limitada a un pH de 6,2 a 5,4 y especialmente de 5,9 a 5,4. Sin embargo, pueden emplearse condiciones durante la liberación de los iones cálcicos, por ejemplo bajas temperaturas, a las que se suprime la coagulación de la caseína por debajo del normal valor de pH. Por ejemplo, a 5°C, la coagulación sólo tiene lugar bastante por debajo de un pH 5. La temperatura del proceso será preferiblemente de 5 a 80°C y particularmente de 5 a 50°C.

25 El calcio es retenido en los productos caseínicos coagulados en condiciones casi neutras, como en la producción de queso, e igualmente en los productos coagulados con ácidos, en los que el suero queda retenido con la caseína coagulada, como en el yogurt confeccionado convencionalmente, o en productos caseínicos obtenidos de un medio acuoso concentrado por filtración con membrana.

30



1 Como medio acuoso que contenga caseína dispersa,
pueden emplearse leche integral, leche desnatada separada
directamente de la leche integral por centrifugación o
bien leche desnatada preparada por reconstitución con agua
5 de un polvo de leche, preferiblemente sin grasa. Contendrá
por lo tanto normalmente la lactosa presente en la leche,
así como las otras proteínas de la leche. Normalmente se
empleará leche de vaca, pero si se desea puede usarse le-
che procedente de otros mamíferos domésticos, por ejemplo
10 de oveja, cabra, búfalo, yegua y burra. La concentración
proteínica en el material inicial dependerá del grado de
concentración que ha de obtenerse durante la operación de
filtración con membrana y de la naturaleza del producto a
elaborar. Así, el quark contiene normalmente del 7 al 15%
15 en peso de caseína y, como medio acuoso que contenga caseí-
na dispersa, será generalmente necesario partir de una le-
che que presente una concentración de caseína comprendida
entre el 15 y el 50% de la presente en el medio cuando se
ha completado la filtración con membrana. Por consiguien-
20 te, en la producción de quark de acuerdo con la invención,
se emplea ordinariamente una leche que contenga del 2,5 al
4% de proteína total. Por otra parte, cuando ha de produ-
cirse un yogurt, la concentración proteínica final es nor-
malmente del 4 al 5% en peso, de manera que es suficiente
25 un material inicial que contenga aproximadamente un 2% de
proteína total.

 La realización del proceso de filtración con mem-
brana se comprende ahora perfectamente, disponiéndose en
el comercio de membranas semipermeables para tales proce-
30 sos. La selección de una particular membrana semipermeable



1 a utilizar en un procedimiento de la invención dependerá
de sus características de rechazamiento. En cualquier caso,
la membrana deberá ser tal que retenga todo el material
5 proteínico presente en el material inicial y permita el pa-
so de sales minerales que incluyan iones cálcicos e igual-
mente algún ácido láctico, pero pudiendo excluir o permi-
tir el paso de lactosa, dependiendo de la concentración
de la lactosa en el material inicial y de la cantidad de
la misma que se desee retener en el producto final, en re-
10 lación con sus efectos edulcorantes y valor alimenticio.

La característica de rechazamiento R de una mem-
brana empleada para un procedimiento de la invención debe-
rá ser por lo menos de 0,8 y especialmente de 0,98 como
mínimo, en lo que respecta a la proteína del suero. R se
15 define como sigue:
concentración de materia disuelta en el material pasa-
do por el filtro
1 - concentración de materia disuelta en la solución de
alimentación

donde la solución de alimentación es la solución a presión
en contacto con la membrana y el material pasado está cons-
tituido por la solución que ha atravesado la membrana de
20 filtración y se halla en contacto con ella por el lado del
filtrado. Para un material disuelto totalmente incapaz de
penetrar la membrana, $R = 1$, y para uno que penetre tan
fácilmente como el agua, $R = 0$. Si se precisa la separación
de lactosa durante la filtración con membrana, el valor R
25 para aquélla no deberá ser superior a 0,15 para permitir
el paso de la mayor parte de la lactosa al filtrado. Por
otra parte, si ha de retenerse mucha lactosa en el produc-
to, el valor R para aquélla puede ser tan elevado como de
30 0,5.



1 Las membranas semipermeables comúnmente usadas
en la filtración con membrana son de acetato de celulosa
o resina sintética, por ejemplo cloruro de polivinilo, po-
5 liacrilonitrilo, poliolefinas y ésteres poliacrílicos, co-
mo asimismo productos de reacción de polianiones y polica-
tiones orgánicos. La membrana puede emplearse en varias
formas, por ejemplo como película plana o como tubo, ade-
cuadamente reforzada para su rigidez mecánica mediante un
formador poroso. La presión destinada a proporcionar una
10 ósmosis inversa y a forzar el agua y los iones metálicos
a través de la membrana estará comprendida generalmente en-
tre 1 y 50 kg/cm².

Otros métodos de filtración que pueden usarse
para separar los iones cálcicos liberados de la caseína
15 del medio acuoso incluyen la diálisis, en la que se emplea
también una membrana. El contenido proteínico del medio
acuoso se concentra preferiblemente durante la separación
de los iones cálcicos para aproximarlo al producto coagu-
lado con proteína, por ejemplo yogurt o quark, finalmente
20 requerido, eliminándose así toda liberación de suero, como
se describe en la solicitud copendiente antes citada.

En la presente invención, es preferible efectuar
la filtración con membrana para conseguir una concentra-
ción proteínica próxima a la del producto final, bajo con-
25 diciones de pH tan próximas como resulte practicable a las
que aquél es precipitado en los métodos habituales para su
preparación.

El pH del medio acuoso al que se aplica la fil-
tración con membrana puede ajustarse a partir del pH de la
30 leche normal, que es de 6,5 a 6,7, al requerido, preferi-



1 blemente del orden de 6,2 a 5,3, por varios métodos. Así,
el pH al que se efectúa la filtración con membrana puede
conseguirse añadiendo ácido ingerible, por ejemplo lácti-
co, málico o cítrico, al medio acuoso que contiene caseína,
5 de un pH de 6,5 a 6,7. Sin embargo, preferiblemente el me-
dio acuoso contiene lactosa y el pH al que se realiza la
filtración con membrana se establece incubando aquél con
un cultivo productor de ácido láctico. Tal cultivo puede
ser de quark o yogurt, de manera que la primera parte de
10 una típica incubación de quark o yogurt puede efectuarse
hasta que se alcance el pH requerido para la realización
de la operación de filtración con membrana. Luego puede in-
terrumpirse la incubación mientras se somete el medio acuoso
a dicha filtración, lo cual puede hacerse simplemente
15 ajustando la temperatura a un valor al que el cultivo se
halla en estado latente y/o al que se suprime la coagula-
ción, por ejemplo enfriándolo o calentándolo. Puede ser
ventajoso emplear un incremento de temperatura para lograr
dicho estado latente, porque el proceso de filtración con
20 membrana es más eficiente a temperaturas superiores que a
inferiores. Por otra parte, si el cultivo permanece activo
a temperaturas descendidas, a las que se suprime la coagu-
lación, puede obtenerse el producto deseado tan pronto co-
mo se completa la filtración, calentando el medio.

25 Aunque el S. cremoris usado en la producción de
quark es activo entre 15 y 35°C y proporciona un óptimo
ritmo de incubación entre 23 y 28°C, este organismo pasa
al estado latente si se reduce la temperatura a un valor
comprendido dentro del nivel inferior de 0 a 12°C ó del ni-
30 vel superior de 37 a 65°C. Por otra parte, las termobacte-



1 rias empleadas para la incubación del yogurt requieren una
temperatura de 43 a 45°C para una actividad óptima y pue-
den enfriarse entre 0 y 20°C para poner el cultivo en esta-
do latente; sin embargo, no existe un nivel adecuado de
5 temperaturas por encima de 45°C para proporcionar unas con-
diciones latentes, porque se llega rápidamente a las tem-
peraturas a las que se destruyen las bacterias. Naturalmente,
si se desea, el producto puede pasteurizarse eficazmen-
te en esta fase, antes de someterse a la filtración con
10 membrana. Se comprenderá asimismo que el cultivo usado pa-
ra la acidificación no tiene que ser el mismo utilizado pa-
ra la subsiguiente coagulación de la proteína.

15 Cuando se llevan las bacterias al estado latente
mediante la temperatura empleada durante la filtración con
membrana, un bajo nivel de actividad de aquéllas durante
el período relativamente prolongado requerido para la ope-
ración de filtración con membrana puede tener por resulta-
do una ligera reducción del pH, dependiendo de la tempera-
tura empleada; se observa otra ligera reducción de pH debi-
da a pérdida de iones metálicos sin una correspondiente
20 pérdida de ácido láctico. Un procedimiento que emplee un
cultivo latente durante la filtración con membrana ha de
considerarse como uno en el que tiene lugar un cambio de
pH no superior a 0,4 ó 0,5 unidades durante dicha filtra-
ción. Una vez completada ésta última, lo cual se determina
25 por la selección de concentración de proteína y de calcio
que queda en el producto, puede reanudarse la incubación y
continuar hasta que haya precipitado la caseína; las bac-
terias que se han mantenido latentes son reactivadas ajus-
tando la temperatura de manera que reemprenda la fermenta-
30



JV. 1978

1 ción hasta que el pH descienda lo suficiente para una completa precipitación de la caseína con formación del material coagulado requerido, por ejemplo a un pH de 4,5.

5 En una forma particularmente útil de la invención, la incubación no se interrumpe mientras se somete el medio acuoso a filtración con membrana, pero esta filtración a un pH de 6,4 a 5,3 se efectúa simultáneamente con la incubación. Preferiblemente, el pH del medio acuoso es de 6,2 a 5,3 durante un 50% por lo menos del período en
10 que se efectúa la citada filtración y especialmente el pH del medio acuoso será de 5,9 a 5,4 durante el 90% por lo menos de tal período. Puede ser necesario armonizar los planes de incubación y filtración con membrana de manera que se emplee una combinación práctica de ambos. El plan
15 para una incubación productora de quark es suficientemente prolongado para un adecuado período de filtración con membrana a acomodar dentro de aquél, pudiendo empezar dicha filtración inmediatamente después del cultivo con los organismos y terminarse cuando el contenido cálcico del medio acuoso sea suficientemente reducido y antes de que el
20 pH del medio acuoso alcance el valor de 5,4, siendo retirado entonces dicho medio de la membrana para llevarlo a un recipiente en el que tiene lugar la precipitación final. Cuando se emplea un cultivo productor de yogurt, la incubación a las temperaturas óptimas de la misma es de ordinario demasiado rápida para permitir un adecuado plan de filtración con membrana y en este caso la incubación puede retardarse mediante el uso de inferiores temperaturas, por
25 ejemplo de 30°C, durante la fase de la citada filtración, de manera que pueda completarse todo el plan de tal filtra-
30



1 ción en el momento en que el medio alcanza un pH de 5,4,
en el que se retira el medio acuoso de la membrana y se
continúa la incubación a la misma temperatura o preferible-
mente a 43-45°C.

5 Si las bacterias han sido destruidas antes de la
filtración con membrana, el descenso final del pH para pre-
cipitar la caseína puede efectuarse mediante adición de áci-
do o mediante nuevo cultivo e incubación.

10 Preferiblemente, el contenido proteínico total
del medio acuoso tras el completamiento de la citada fil-
tración es del 3 al 20% en peso y su contenido cálcico es
inferior al 3,2% y especialmente del 0,8 al 3,2% en peso
de la caseína presente, frente al 3,9% aproximadamente que
hay en la leche.

15 Una vez coagulado el producto, puede tratarse
ulteriormente. Así, puede mezclarse con azúcar, fruta, tro-
zos o puré de ésta o crema. Puede airearse, con la adición
de sustancias batientes, si se precisa.

20 La invención se ilustra mediante los siguientes
Ejemplos, en los que todas las temperaturas son en grados
C. El aparato de filtración con membrana usado contenía co-
mo membrana una serie de quince láminas sensiblemente pla-
nas de un copolímero poliiónico en paralelo sostenidas so-
bre placas provistas de muescas en espiral que formaban
25 conductos a través de los cuales se bombeaba continuamente
el material a filtrar en contacto con las láminas, propor-
cionando un área de contacto de 0,186 m². La característi-
ca de rechazamiento R de la membrana era inferior a 0,05
respecto a las sales minerales, de 0,15 para la lactosa y
30 de 1,0 para la proteína del suero. En la práctica, la mem-



1 brana de filtración semipermeable se utilizó a una presión de 4 kg/cm² a través de la misma, en el punto de entrada de la solución de alimentación a tal membrana.

Ejemplo 1

5 Se calentó a 40° leche fresca que contenía un 3,3% de proteína (incluyendo un 2,6% de caseína), un 4,8% de lactosa y un 3,7% de grasa en peso y se sometió a centrifugación para separar la crema y dar leche desnatada con menos del 0,1% en peso de grasa y contenido sustancialmente inalterado en proteína y lactosa, pasteurizándose seguidamente a 85° durante 20 segundos.

10 La leche desnatada (12 litros), con un pH de 6,7, fue enfriada a 28°, inoculada con un cultivo de quark comercial (2% en volumen de la leche desnatada) que contenía los organismos S. cremoris, S. lactis, L. citrovorum y S. diacetylactis e incubada a 28° hasta que el pH hubo alcanzado un valor de 5,9 (2,5 horas), después de lo cual se enfrió a 18° para poner el cultivo en estado latente.

15 El material incubado se introdujo y puso en circulación en un aparato de filtración con membrana, en el que se mantuvo durante 2 horas, en cuyo tiempo el volumen del material se redujo a un tercio del original y la concentración de proteína total se incrementó al 8% en peso. Al final de esta filtración, el pH era de 5,7 a 5,8.

20 Se retiró del aparato de filtración el material incubado concentrado, se calentó a 28° para reactivar el cultivo y se incubó hasta que el pH fue de 4,5 (6 horas), cuando la proteína hubo precipitado para dar quark. El contenido cálcico de este quark era del 0,15% en peso (2,35% basado en la caseína) y se hallaban presentes un 2,9% de

25

30



1 lactosa y un 1,12% de ácido láctico. En un procedimiento
similar llevado a cabo con filtración por membrana antes
de cultivar, las proporciones de calcio y ácido láctico
presentes en el producto eran del 0,25 y del 1,6% en peso,
5 respectivamente.

Ejemplo 2

Se preparó leche desnatada (12 litros), de un
pH de 6,7, se inoculó como en el Ejemplo 1 y se incubó a
28° hasta que su pH fue de 6,0 (2,5 horas). Luego se calen-
10 tó a 40° el material incubado para poner el cultivo en es-
tado latente y se introdujo y puso en circulación a 40° en
el aparato de filtración con membrana durante 3 horas, des-
pués de lo cual el pH del líquido era de 5,6 y la concen-
tración total de proteína había aumentado al 8,5% en peso.
15 Se retiró del aparato de filtración el material incubado
concentrado, se enfrió a 28° para reactivar los organismos
fermentadores y se incubó de nuevo hasta que su pH fue de
4,5 (6 horas), para producir un quark de un 0,18% de calcio
(2,65% en peso de la caseína) y un 1,12% de ácido láctico.

Ejemplo 3

20 Se preparó leche desnatada (12 litros) de un pH
de 6,7 y se inoculó a 28° como en el Ejemplo 1, introducién-
dose y poniéndose en circulación a 28° en el aparato de fil-
tración con membrana. La incubación tuvo lugar con un des-
censo de pH a 6,3, 6,15, 6,0 y 5,9 después de 1,5, 2, 3 y
25 4 horas respectivamente, después de lo cual la concentra-
ción proteínica total en el material incubado era del 9% en
peso. Luego se retiró del aparato de filtración y se dejó
continuar la incubación a 28° hasta que su pH fue de 4,5
30 (7 horas), cuando la caseína había precipitado por comple-



1 to. El resultante quark contenía un 0,17% de calcio (2,35% basado en la caseína), un 3% de lactosa y un 1,2% de ácido láctico en peso.

Ejemplo 4

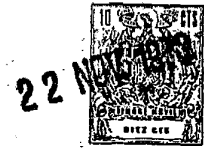
5 Se acidificó leche desnatada y pasteurizada, que contenía aproximadamente un 0,1% en peso de calcio y un 3,2% en peso de proteína, con una solución acuosa al 5% de ácido láctico, a un pH de 6 ó inferior, a 10°C, sin coagular proteína.

10 La leche acidificada fue concentrada aproximadamente el triple en cada caso a 10°C, a una concentración proteínica del 8 al 10% en peso mediante ultrafiltración, como se describe en el Ejemplo 1.

15 Luego se calentó el material concentrado a 28°C aproximadamente y se añadió un 1% en peso de cultivo de quark. Se mantuvo la temperatura durante unas 8 horas, después de lo cual la coagulación de la proteína era sustancialmente completa. Se recuperó el producto del modo habitual y se analizó, con el resultado que se muestra en la
20 Tabla 1, en la que se ofrecen otros detalles de la preparación de los productos. Estos resultaron ser de textura y sabor agradables y comparables al quark convencional en estos aspectos.

TABLA 1

	<u>Concentrado</u>			<u>Quark producto</u>
	pH	% en peso		Acidez titulable a un pH de 4,5
		Ca total	Proteína total	
	4,85	0,14	8,4	1,10
	5,45	0,16	9,4	1,19
30	5,7	0,20	8,9	1,30
	6,0	0,24	9,1	1,43



1 La Tabla 1 muestra la progresiva relación entre
 el pH del concentrado y su contenido total en Ca, refleja-
 da además por una disminución con el pH de la acidez titu-
 5 lable del producto. Esta relación se confirmó en otros en-
 sayos en los que se llevó a cabo la acidificación antes de
 la concentración con la adición de un 1% de cultivo de
 quark a 28°C en lugar del ácido láctico. Los resultados se
 indican en la Tabla 2. El nivel de pH señalado en cada ca-
 so tuvo lugar durante la concentración. En ambas Tablas 1
 10 y 2 se evitó la coagulación manteniendo la leche a 10°C ó
 menos.

Tabla 2

pH	Concentrado		Quark producto
	% en peso		Acidez titulable a un pH de 4,5
	Ca total	Proteína total	
5,6-4,8	0,14	6,5	1,08
5,9-5,0	0,17	8,7	1,20
5,5-4,9	0,16	8,8	1,21

15
 20 La Tabla 2 muestra que se observó sustancialmen-
 te la misma relación entre los parámetros que en la Tabla
 1.

Ejemplo 5

25 Se acidificó leche desnatada y pasteurizada que
 contenía un 0,11% en peso de Ca y un 3,23% en peso de pro-
 teína, con ácido 0,1 N clorhídrico a un pH de 5,6 a 10°C y
 se concentró mediante ultrafiltración a esta temperatura a
 un contenido proteínico final del 9,18% en peso.

30 Se calentó el concentrado a 28°C y se incubó a
 esta temperatura con un cultivo de quark al 1% en peso du-
 rante 10 horas, después de lo cual la coagulación de la ca-



1 seña era sustancialmente completa.

Se elaboró el producto y resultó ser satisfactorio de sabor, analizándose y mostrando un contenido ácido titulable en la cuajada del 1,15% en peso a la fenolftaleína y un contenido total en Ca en dicha cuajada del 0,19% en peso.

Ejemplo 6

10 Se inculó leche desnatada y pasteurizada como se describe en el Ejemplo 5 con un 3% en peso de cultivo de yogurt a 44°C durante media hora, descendiendo entonces el pH a 6,2. Se puso el cultivo en estado latente mediante enfriamiento a 10°C y se concentró el sustrato por ultrafiltración como anteriormente se describe, durante un período de 1,5 horas, en cuyo tiempo descendió el pH a 5,9, para proporcionar un concentrado que contenía un 10,1% en peso de proteína y un 1,4% en peso de acidez titulable en la cuajada. El grado de concentración fue aproximadamente triple.

20 Luego se calentó el concentrado a 28°C, a cuya temperatura el cultivo de yogurt permaneció en estado latente y se agregó un 1% en peso de cultivo de quark, incubándose a esta temperatura.

Se recuperó el quark producto del modo habitual y resultó ser satisfactorio.

25 Este Ejemplo ilustra la aplicación de un cultivo de rápida acción para acidificar la leche desnatada antes de la preparación del producto obtenido mediante incubación de un segundo cultivo en el concentrado. El contenido cálcico de la cuajada era del 0,24% en peso.

30 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:



1

REIVINDICACIONES

5

1. Procedimiento de preparación de un producto lácteo adecuado para su coagulación a fin de proporcionar un coagulado proteínico de reducido contenido cálcico, en el que un medio acuoso que contiene caseína dispersa es sometido a filtración por membrana efectuada bajo condiciones ácidas y a una temperatura a la que la caseína permanece sin precipitar.

10

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el medio acuoso es concentrado durante la filtración en membrana a un contenido proteínico total aproximadamente igual al del producto coagulado deseado.

15

3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el medio es sometido a filtración en membrana a un pH de 6,4 a 5,4.

20

4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que el medio es sometido a filtración en membrana a un pH de 5,9 a 5,4.

5. Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el pH al que se efectúa la filtración en membrana es proporcionado mediante adición de ácido a un medio acuoso que contiene caseína a un pH de 6,5 a 6,7.

25

6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que el ácido añadido es ácido láctico.

30

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el medio acuoso contiene lactosa y el pH al que se efectúa la filtración en membrana se proporciona incubando aquél con un cultivo productor de ácido láctico.



1 8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que el cultivo es de quark.

 9. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que el cultivo es de yogurt.

5 10. Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que la temperatura de la dispersión acuosa se ajusta para evitar la coagulación de proteína hasta que se separa el calcio.

10 11. Procedimiento según la reivindicación 10, combinada con las reivindicaciones 7, 8 ó 9, en el que la temperatura se ajusta a un nivel al que el cultivo se halla en estado latente.

15 12. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, en el que la temperatura se ajusta mediante enfriamiento.

 13. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que la temperatura se ajusta mediante calentamiento.

20 14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la filtración en membrana a un pH de 6,4 a 5,3 se efectúa simultáneamente con incubación.

25 15. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que el pH del medio acuoso es de 6,2 a 5,3 durante el 50% por lo menos del período en que se efectúa la filtración con membrana.

 16. Procedimiento según las reivindicaciones 14 ó 15, en el que el pH del medio acuoso es de 5,9 a 5,4 durante un 90% por lo menos del período durante el cual se efectúa la filtración con membrana.

30 17. Procedimiento según cualquiera de las an-



1 teriores reivindicaciones, en el que el contenido proteí-
nico total del medio acuoso después del completamiento de
la filtración con membrana es del 3 al 20% en peso y su
5 contenido cálcico es del 0,8 al 3,2% en peso de la caseína
presente.

18. Procedimiento según cualquiera de las an-
teriores reivindicaciones, en el que el medio acuoso que
contiene caseína dispersa es leche desnatada.

10 19. Procedimiento según cualquiera de las an-
teriores reivindicaciones, en el que el medio acuoso es
concentrado a un contenido proteínico aproximado al del
producto coagulado deseado, a un pH aproximado a aquél al
que se coagula la caseína en la preparación convencional
del producto deseado.

15 20. Procedimiento según cualquiera de las an-
teriores reivindicaciones, en el que la caseína es subsi-
guientemente coagulada mediante disminución del pH del me-
dio acuoso.

20 21. Procedimiento según cualquiera de las an-
teriores reivindicaciones, en el que la caseína es subsi-
guientemente coagulada mediante ajuste de la temperatura
del medio acuoso.

25 22. Procedimiento según las reivindicaciones
7 a 9, en el que la caseína se coagula mediante ajuste de
la temperatura para reanudar la incubación.

23. Procedimiento de preparación de un produc-
to lácteo, sustancialmente como queda descrito en cualquie
ra de los Ejemplos.

30 24. Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:



1 PROCEDIMIENTO DE PREPARACION DE UN PRODUCTO LACTEO.

 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintiuna página mecanografiadas.

5

Madrid, 31 agosto 1.973
BERNARDO UNGRIA
p.p.

10

15

20

25

30