

414600

REF.: Case No 0464 London

A23C

31



No 414.600

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: UNILEVER N.V.

RESIDENCIA: Burgmeester s'Jacobplein 1, ROTTERDAM,

Holanda

ENUNCIADO: UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE

PRODUCTOS LACTEOS CULTIVADOS, ESPECIAL-

MENTE YOGUR Y QUARK.

Prioridad: Patente británica n. 21793/72 del 10-5-72.

414600



1 Esta invención se refiere a productos lácteos cul-
tivados, especialmente a productos conocidos como yogur y
quark.(queso fresco sin curar).

5 El quark y el yogur son productos obtenidos culti-
vando leche líquida o un producto lácteo líquido, tal como
leche descremada o leche en polvo reconstituida, con iniciado
res lácticos, es decir, bacterias productoras de ácido lácti-
co. Se añade el cultivo fermentante, habitualmente después
de un tratamiento térmico para pasteurizar la leche, y se cul-
10 tiva durante un periodo predeterminado para desarrollar un
agradable sabor ácido y al mismo tiempo comunicar cierto gra-
do de estabilidad bacteriana al producto.

15 El quark es un queso de leche descremada, crudo,
obtenido por coagulación de proteínas en la leche descremada
a su punto isoelectrico mediante la acción de un cultivo bac-
terial, exprimiéndose el suero por sinéresis en métodos con-
vencionales de preparación. La masa cuajada se envasa y con-
sume sin el procesado posterior acostumbrado en otras formas
de queso, en cuya preparación se obtiene además una masa cua-
20 jada por adición de cuajo.

25 En la manufactura de yogur, por otra parte, aun-
que puede producirse cierta separación de suero, es recombi-
nado mecánicamente con la proteína coagulada más sólida pre-
cipitada por la acción de los iniciadores del cultivo, para
formar un producto esencialmente más blando pero todavía es-
peso. Habitualmente se emplea una mezcla de cultivo que com-
bina variedades de Lactobacillus y Streptococcus y el trata-
miento térmico preliminar de la leche también puede ser li-
geramente diferente para comunicar al producto característi-
cas particulares. En la preparación de otros productos lác-
30

-3-
414600



1 teos coagulados, la coagulación puede efectuarse principal-
mente por adición de cuajo o por adición de ácidos o enzimas.
Las bebidas lácteas fermentadas, por ejemplo la llamada
kumiss, permanecen prácticamente líquidas y se preparan uti-
5 lizando cultivos de yogur y una levadura seleccionada.

La presencia del azúcar lactosa, que se encuentra
naturalmente en la leche, es esencial como substrato de desa-
rrollo de los cultivos iniciadores utilizados en estas prepa-
raciones. Aunque la cantidad de proteína presente puede va-
10 riar, por ejemplo preparando composiciones de leche líquida
más o menos concentradas, reconstituídas a partir de leche
en polvo, esto normalmente solo es posible con la introduc-
ción al mismo tiempo de cantidades excesivas de sales mine-
rales también presentes en la leche, con el consiguiente de-
15 terioro del sabor del producto.

Esta invención proporciona un procedimiento que
permite mayor flexibilidad en la composición de los produc-
tos lácteos cultivados, en el que, antes de la coagulación,
la leche se pone en contacto con una membrana semi-permeable
20 para reducir selectivamente por lo menos el contenido en sa-
les minerales de la leche mediante filtración a través de
una membrana.

Preferiblemente la leche es una leche descremada
y puede ser obtenida directamente a partir de leche o por
25 reconstitución de leche en polvo desecada, preferiblemente
no grasa. Aunque la mayoría de los productos lácteos a los
que se refiere la invención se preparan a partir de leche
de vaca, pueden utilizarse también otras fuentes, por ejem-
plo leche de yegua, leche de burra o leche de otros mamíferos
30 domésticos.

414600



1 La invención proporciona un alto grado de flexibi-
lidad en la composición de los productos lácteos. Por ejem-
plo, en la preparación convencional de quark, una proporción
sustancial, hasta el 20 % de material proteínico, es descar-
5 gada por sinéresis de las cuajadas, conduciendo a una pérdi-
da considerable de valor alimenticio. Si, de acuerdo con es-
ta invención, se realiza una concentración inicial de la le-
che líquida antes del cultivo, preferiblemente reduciendo
el volumen de la leche y correspondientemente su contenido
10 en sales minerales, hasta un valor comprendido entre 25 y
80 % y especialmente entre 25 y 35 % de la cantidad origi-
nal, tiene lugar una separación de suero sustancialmente me-
nor cuando el concentrado se cultiva en la forma convencio-
nal, pero el producto, no obstante, adquiere el característi-
15 co aspecto cuajado del quark convencional. Por concentración
a menos de la mitad de su volumen original, especialmente
a concentraciones a las que la composición de la leche líquida
corresponde a la del quark deseado, prácticamente no se
produce ninguna separación del suero en absoluto.

20 En la manufactura de quark convencional, habitual-
mente es necesario disponer de una concentración de proteína
del orden del 13 al 15 % con objeto de conseguir un produc-
to aceptablemente espeso y atractivo, resistente a la sepa-
ración del suero. Por el procedimiento de esta invención,
25 se obtienen productos de mayor viscosidad, que permiten fabri-
car mayores cantidades a partir de una cantidad unitaria de
leche, por fabricación de productos de viscosidad aceptable-
mente alta con un contenido en proteínas más bajo que el que
ha sido necesario hasta ahora, por ejemplo 10-13 % de pro-
30 teína. Preferiblemente, el contenido en proteína es del 7-



414600

1 15 % en peso y la viscosidad, por lo menos suficiente para proporcionar una lectura con el penetrómetro de cono, medida como se describe más adelante, es inferior a 95 mm^{-1} .

5 Este fenómeno de un mayor rendimiento no es atribuible cuantitativamente a la retención de la proteína del suero en el producto.

10 Se sobreentiende que, aunque es preferible en la preparación del quark de acuerdo con esta invención operar utilizando condiciones en las que no se exprime nada de suero, también están comprendidas dentro de los límites de la invención otras condiciones en las que puede producirse cierta sinéresis con exudación de una cantidad limitada de suero.

15 Se consigue mayor flexibilidad gracias a la posibilidad de separar prácticamente la totalidad de las sales minerales, solas o junto con lactosa, en la filtración por membrana preliminar. Esto puede efectuarse mediante una concentración como la descrita previamente, seguida de dilución con agua y nueva concentración, repetida si es necesario, hasta que la totalidad o prácticamente la totalidad de solutos
20 no proteicos ha sido eliminada. Entonces puede agregarse lactosa fresca, en la cantidad exacta, si así se desea, a la que proporciona un grado predeterminado de acidez, preferiblemente a pH 4,3-4,6, cultivando en la forma convencional, fabricando así un producto que, estando esencialmente exento
25 de azúcar residual, puede ser dietéticamente aconsejable para fines especiales y de mayor estabilidad microbiológica, ya que la acción biológica del cultivo no puede continuar, en contraste con los productos convencionales que, como contienen azúcar residual, pueden alcanzar durante su almacenamiento unos niveles de acidez indeseablemente altos.
30

414600



1 También es posible seleccionar una membrana semi-permeable
que presente solamente características bajas de rechazo de
las sales minerales, siendo el efecto producido el que la
lactosa o una parte sustancial de la misma es retenida en
5 la leche concentrada, proporcionando un producto que está
endulzado in situ. Evidentemente, es necesario ejercer cui-
dado con estos productos para evitar el exceso de cultivo,
por ejemplo por pasteurización después del cultivo.

Aunque la característica de rechazo de la membra-
10 na semi-permeable utilizada en el procedimiento de la inven-
ción puede ser variada de acuerdo con la función particular
que debe cumplir la membrana, esta última en cualquier caso
debe retener prácticamente la totalidad de la materia pro-
teica de la leche. Por consiguiente, la característica de
15 rechazo R debe ser como mínimo 0,8 y preferiblemente 0,98 o
más para las proteínas del suero. Este factor viene defini-
do por:

$$1 - \frac{\text{concentración en el permeado}}{\text{concentración en la solución alimentada}}$$

20 Para un soluto totalmente incapaz de atravesar la
membrana, $R = 1$ y para un soluto que la atraviesa tan fácil-
mente como el agua, $R = 0$; durante el proceso, la concentra-
ción de este soluto no aumenta. Si se desea un producto lí-
quido no endulzado, entonces el valor de R para la lactosa
25 no debe ser superior a 0,15 para permitir que la mayoría de
la lactosa pase al permeado. Para productos endulzados, R
puede ser tan alto como 0,50 o incluso más.

La característica de rechazo R de la membrana pa-
ra las sales minerales debe ser tan baja como lo permitan
30 los restantes requisitos, con objeto de separar estas sales

414600



1 del producto, ya que suelen comunicar un sabor inaceptable.

5 Como en la práctica convencional, la leche debe ser pasterizada, preferiblemente antes de someterla a la filtración por membrana. Cuando se efectúa la inoculación con los
10 cultivos iniciadores, esta debe ir inmediatamente detrás. La pasterización puede llevarse a cabo, por ejemplo, durante un periodo de tiempo relativamente largo de unos 30 minutos, a temperaturas entre 55 y 65°C o durante un periodo considerablemente más corto, por ejemplo medio minuto o incluso menos, a temperaturas elevadas entre 70 y 80°C por ejemplo, especialmente alrededor de 75°C; estas temperaturas son especialmente adecuadas para la preparación de quark pero pueden utilizarse los mismos intervalos a las temperaturas correspondientes para el yogur.

15 Después de la pasterización, la leche se enfría tan rápidamente como sea posible antes de su tratamiento posterior.

20 El grado de concentración requerido puede ser obtenido por exposiciones repetidas de la leche a la membrana semi-permeable, con reciclado de la misma.

25 La filtración por membrana puede efectuarse a las temperaturas de refrigeración, por ejemplo a unos 5°C o menos, con objeto de reducir al mínimo la proliferación de microorganismos en la leche. También pueden adoptarse temperaturas más altas, que tienen la ventaja de proporcionar una mayor producción, estando impuesto el límite superior por las características físicas de la membrana y puede ser posible
30 operar a temperaturas suficientemente altas para poder realizar al mismo tiempo la pasterización y la concentración. Sin embargo, la temperatura no pasa preferiblemente de los 50°C.

414600



1 En el procedimiento de esta invención puede utili-
zarse una gran variedad de membranas semi-permeables, con su
equipo auxiliar, de las encontradas en el mercado. El mate-
rial a partir del cual se prepara la membrana puede variar
5 ampliamente. Sin embargo, habitualmente pueden resultar ade-
cuadas las membranas fabricadas a partir de acetato de celulo-
sa o resina sintética, v.g. cloruro de polivinilo, poliacrilo-
nitrilo, poliolefinas o ésteres poliacrílicos y productos de
reacción de polianiones y policationes orgánicos. La membra-
na puede ser adaptada a una variedad de formas para uso, co-
10 mo película plana, tubo, por ejemplo adecuadamente reforzado
mediante un formador poroso para comunicarle rigidez mecá-
nica. Habitualmente las membranas son coladas de una solución
en disolventes orgánicos, como acetona.

15 Habitualmente es suficiente una retropresión sobre
la leche líquida en contacto con la membrana comprendida en-
tre 1 y 50 kg/cm² a través de la membrana para conseguir un
flujo adecuado por la misma.

20 El procedimiento de acuerdo con la invención puede
ser puesto en práctica de forma continua, concentrándose con-
tinuamente la leche y convirtiéndose el concentrado en lotes
sucesivamente retirados de productos lácteos coagulados.

25 Después de la filtración por membrana, el producto
lácteo líquido se coagula, habitualmente por inoculación con
un cultivo, de acuerdo con el producto requerido. Una canti-
dad adecuada de cultivo es la comprendida entre 0,1 y 5 % y
un intervalo especialmente adecuado es el comprendido entre
0,5 y 2 % en peso. Si se emplea algo de cuajo, su proporción
es considerablemente menor, siendo adecuada para la producción
30 de quark una cantidad tan pequeña como 0,01 % en peso o inclu

414600



1 so menos.

La etapa de inoculación se realiza habitualmente a la temperatura más adecuada para el microorganismo usado, por ejemplo entre 20 y 35°C, preferiblemente entre 25 y 30°C en la preparación de quark y entre 40 y 50°C para el yogur.

El tiempo de solidificación para que se forme la cuajada varía de acuerdo con la concentración de proteína, con la temperatura y con la concentración de inóculo presente, pero habitualmente es de 12 a 24 horas para el quark y menos para el yogur. Durante este periodo, es mejor dejar la cuajada completamente quieta hasta que la acidez total es alrededor de 0,8-0,9 % (como ácido láctico), correspondiente a un pH de 4,5 aproximadamente en el caso del quark. Una acidez más alta influye adversamente sobre la calidad del producto. Cuando la coagulación es prácticamente completa, indicada por la determinación de pH, se suprime el cultivo reduciendo la temperatura y el coágulo puede ser cizallado agitándolo hasta que alcanza una fina consistencia cremosa, después de eliminar el suero que haya podido separarse. Es conveniente cizallar o alisar de esta forma para evitar un producto grumoso o granulado.

Aunque se prefiere realizar la concentración hasta el punto en que se elimina totalmente la necesidad de separar el suero, se sobreentiende que la invención incluye una limitada separación de suero cuando puede ser conveniente un grado menor de concentración, por ejemplo con objeto de aumentar la producción.

El producto completado puede ser mezclado con otros aditivos comestibles, v.g. crema o fruta completa o desmenuzada. También puede ser aireado y para este fin pueden

414600

-9



1 incluirse aditivos batidores.

5 Tal como se obtiene por el procedimiento de la invención, el quark presenta unas excelentes propiedades de aireado y batido, en comparación con el quark convencional que normalmente solo es capaz de un aumento de volumen del orden del 10-20 % y produce una espuma inestable. Para valores más altos del aumento de volumen, deben agregarse agentes de batido y estabilizantes al quark convencional, una práctica que puede contravenir a las regulaciones alimentarias en algunos países. Por el contrario, los productos de quark de esta invención son habitualmente capaces de aumentar de volumen por lo menos en un 200 %, sin ningún auxiliar y forman una espuma mucho más estable, incluso aunque la cantidad de grasa presente sea pequeña o nula.

15 Esta invención también proporciona un procedimiento mejorado para la preparación de yogur. Realizando el tratamiento preliminar de filtración por membrana en una forma que disminuya el contenido en sales minerales en el producto lácteo líquido concentrado tratado de la etapa anterior, se obtiene un yogur con una relación mejorada de viscosidad/proteína, cuyo efecto es que, como ocurre con la producción de quark de acuerdo con la invención, el rendimiento aumenta.

EJEMPLO

25 Una leche fresca con un contenido en proteína de 3,3 %, un contenido en lactosa del 4,8 % y un contenido en grasa del 3,7 % se pasteuriza a 72°C durante 15 segundos en un pasteurizador comercial de placas múltiples, calentado con agua caliente.

30 Se separa la crema mediante un separador centrífugo produciendo una leche descremada con un contenido en grasa in

414600



1 inferior al 0,1 % y un contenido en proteína y lactosa prácticamente inalterado.

5 En este momento la leche descremada puede ser enriquecida por adición y homogeneización de hasta la mitad de la grasa original.

10 Después de enfriar rápidamente a 50°F (10°C), se hacen circular 6 galones (22,7 litros) de la leche descremada, a una velocidad de 100 galones/hora (378 litros/h) en un aparato de filtración por membrana en el que se mantiene en contacto durante 3 horas con la membrana semi-permeable, a una retropresión relativa a través de la membrana de 50-160 psi (3,5-11,2 kg/cm²), siendo concentrada la leche hasta un tercio de su volumen original.

15 La membrana del aparato fué suministrada e identificada como PM 10 por Amicon Corp. Está constituida por una serie de 15 láminas sustancialmente planas de un copolímero poli-iónico soportado sobre placas paralelas provistas de ranuras en espiral que constituyen los conductos a través de los cuales se bombea la leche en contacto con las láminas, proporcionando éstas un área de contacto de 2 pies² (18,5 dm²). La característica de rechazo R de la membrana es inferior a 0,05 con respecto a las sales minerales, 0,15 para la lactosa y 1,0 para la proteína de suero.

25 La composición de la leche concentrada es la siguiente: 10 % de proteína, 1,5 % de sales minerales y, utilizando una leche descremada, menos de 1 % de grasa. La concentración de lactosa permanece inalterada. Se pasteuriza a 65°C durante 30 minutos, se enfría a 23°C y se cultiva en un solo lote con un 1 % de S. Cremoris, agregado en forma de quark.

30 Al cabo de 16 horas se registra un pH de 4,6 y se

414600



1 interrumpe la acidulación enfriando a la temperatura del frigorífico y dejando una masa bombeable de quark, que finalmente se envasa para su consumo.

5 Se obtiene un quark con un rendimiento superior al 30 %. Contiene 10 % de proteína, 3 % de lactosa y 1,5 % de sales minerales.

10 La viscosidad del producto se obtiene mediante una determinación con un penetrómetro de cono. A 10°C, un cono metálico con un ángulo de 40° penetra en el material, desde la posición de reposo, sobre la superficie, durante 5 segundos, con un peso de 17,1 g, dando una lectura indicada de 52-56 mm⁻¹.

15 En comparación, el rendimiento de quark obtenido por medios convencionales es solamente del 25 %; con un contenido en proteína de 13-14 % y una lectura del penetrómetro de cono bajo condiciones similares de 89 mm⁻¹.

20 Después de agregar 5 % de azúcar para saborizar, el quark producido es batido hasta formar una espuma estable con un aumento de volumen del 100 %, utilizando una batidora doméstica Kenwood. Un producto similar con un aumento de volumen del 50 % no descarga suero después de 14 días a 10°C. En una serie de experimentos comparativos, se determinó la relación contenido en proteína/viscosidad, tanto para muestras comerciales de quark como para otras preparadas de acuerdo con el ejemplo de esta invención, dentro de una amplia gama de fuerzas de cizalladura, utilizando un viscosímetro Haake, a una temperatura de 10°C.

30 Tanto a unos valores de velocidad de cizalladura a los cuales las diferencias de viscosidad podían ser percibidas visualmente como a unos valores a los cuales podían ser

414600

31



1 percibidas por degustación como respuesta oral, se observó
 en todas las medidas una mejora constante en la relación
 viscosidad/proteína a favor de los productos de esta inven-
 5 ción, que presentan una viscosidad considerablemente más al-
 ta a unas concentraciones dadas de proteína y se estableció
 que cualquiera que sea la viscosidad requerida dentro de la
 gama convencionalmente proporcionada por los productos de
 quark, puede ser conseguida con los productos de esta inven-
 ción con un contenido en proteína sustancialmente más bajo
 10 que el que hasta ahora ha sido necesario.

En la tabla adjunta se encuentran los resultados
 obtenidos a una velocidad de cizalladura de 16,3 segundos⁻¹.
 Esta velocidad corresponde a la región dentro de la cual es
 aparente la "sensación oral". Los resultados confirman las
 15 observaciones anteriores.

TABLA

<u>Fuente de quark</u>	<u>Proteína (% en peso)</u>	<u>Viscosidad (poises)</u>
<u>Comercial</u>		
A	8,0	49
B	11,9	120
C	12,32	130
<u>Ejemplo</u>		
1	7,25	74
2	12,25	184

En resumen, la Patente de Invención que se soli-
 cita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la preparación de produc-
 30 tos lácteos cultivados, especialmente yogur y quark obteni-

MCE

- 14 -
414600 31



- 1 dos por cultivo de leche o de un producto lácteo líquido para coagular la proteína que contienen, en el que, antes de la coagulación, las sales minerales son selectivamente separadas por filtración a través de una membrana.
- 5 2. Un procedimiento según la Reivindicación 1, en el que la proteína es coagulada por incubación utilizando un cultivo productor de ácido láctico.
- 10 3. Un procedimiento según la Reivindicación 2, en el que el cultivo es un cultivo de quark (queso fresco sin curar).
- 15 4. Un procedimiento según la Reivindicación 2, en el que el cultivo es un cultivo de yogur.
5. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en el que la leche o el producto lácteo son pasterizados antes de la coagulación.
- 20 6. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en el que el residuo de la filtración se diluye con agua y, si es necesario, se concentra de nuevo antes de la coagulación.
- 25 7. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en el que la filtración por membrana se prosigue hasta que se obtiene un concentrado con una concentración de proteína como mínimo igual a la del producto cultivado después de la coagulación.
- 30 8. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en el que la filtración se prosigue para dar una concentración del 25-80 % del volumen original de la leche o del producto lácteo líquido.
9. Un procedimiento según la Reivindicación 8, en el que se obtiene una concentración del 25-35 % en volumen.

ME



1 10. Un procedimiento según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, en el que se agrega azúcar al re-
siduo de la filtración antes de la coagulación.

5 11. Un procedimiento según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, en el que se mezcla grasa con el
residuo de la filtración.

10 12. Un procedimiento según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, en el que la filtración por mem-
brana se lleva a cabo a unas temperaturas que favorecen la
supresión del crecimiento de microorganismos.

15 13. Un procedimiento según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, en el que el residuo de la fil-
tración es inoculado a una temperatura comprendida entre 20°
y 35°C para la preparación de quark o entre 40 y 50°C para
la preparación de yogur.

14. Un procedimiento según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, en el que se utiliza de 0,1 a
5 % en peso de cultivo.

20 15. Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE PRODUCTOS LACTEOS
CULTIVADOS ESPECIALMENTE YOGUR Y QUARK.

25 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente Memoria descriptiva, que consta de quince pági-
nas mecanografiadas.

Madrid, 9 de mayo de 1.973

BERNARDO UNGRIA

P.P.

MG