

3.

438511

PATENTE DE INVENCIÓN

Ref. 73.337

438.511

A. 23 J.º B. 012 //  
C 12 D

## Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA DEPURACION Y VALORIZACION DE LOS  
SUBPRODUCTOS LECHEROS.

-----

LAITERIE COOPERATIVE DE BAINES SAINTE-RADEGONDE  
ET SES ENVIRONS, entidad francesa, residente en

*Solicitante:* TOUVERAC, BAINES, Charente, Francia.

SOCIETE INDUSTRIELLE DE RECHERCHES BIOLOGIQUES  
S.I.R.E.B., entidad francesa, residente en 5, rue  
de Coustaou, PLAISANCE DU TOUCH, Haute-Garonne,  
Francia. y SOCIETE TRAVAUX AUXILIAIRES SPECIAUX  
S.T.A.S., entidad francesa, residente en 63, rue  
des Fontaines, TOULOUSE, Haute-Garonne, Francia.

-----

La presente invención se refiere a un procedimiento de depuración y de valorización de los subproductos lecheros, cualquiera que sea su origen animal (bovinos, ovinos, etc) o su origen industrial (fabricación de quesos, mantecas, caseínas, etc). Mas especialmente se refiere a los sus-

ros y lactosueros (sueros ácidos de queberrias o de cafeinerias y sueros dulces) con vistas en particular a la depuración total de tales subproductos de modo a evitar la contaminación de las corrientes de agua en las que podrían ser arrojados y a la obtención de productos comercial e industrialmente utilizables tales como, por ejemplo, proteínas, metabolitos y otros compuestos interesantes.

5. El procedimiento según la invención se caracteriza en esencial por el hecho de que comprende la combinación de dos estados operatorios, a saber (a) la ultra-filtración esterilizante del subproducto lechero, seguida de (b) la fermentación del líquido de filtración que proviene de (a).

10. Según una característica esencial de la invención, la ultra-filtración esterilizante es realizada enviando el subproducto lechero a tratar a presión y con una gran turbulencia sobre el menos una membrana semi-permeable de poca porosidad.

15. Según otra característica de la invención, la fermentación del líquido procedente del estado de la ultra-filtración es realizada por medio de micro-organismos elegidos entre los capaces de desarrollarse sobre los subproductos lecheros dando proteínas u otros metabolitos comercial o industrialmente interesantes.

20. Las dos etapas esenciales y sucesivas del procedimiento de la invención concurren así en la descontaminación del subproducto tratado y conducen respectivamente a la elaboración de una parte, de un concentrado proteínico donde se encuentran las proteínas solubles del subproducto lechero y, de otra parte, de una biomasa de micro-organismos ricos en proteínas u otro metabolito así como a un filtrado de culti-

25.  
30.

5. vo, líquido en el seno del cual son desarrollados los micro-organismos y que pueden contener diferentes metabolitos excretados por ellos. Estos diversos productos pueden ser utilizados separadamente o mezclados en la industria de la alimentación del hombre o de los animales o en cualquier otra industria donde sea necesario disponer de una fuente importante de las materias orgánicas que resultan del procedimiento de la invención.

10. Por lo demás, el agua separada finalmente del subproducto tratado está considerablemente desprovista de materias contaminantes. Por lo demás, puede ser, a su vez tratada con vistas a hacerla químicamente pura mediante un proceso que puede o no ser tomado en combinación con los dos estados esenciales del procedimiento de la invención.

15. Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto mas claramente a continuación con el transcurso de la descripción que sigue, hecha con referencia al esquema explicativo anexo.

20. La primera etapa de tratamiento en la ultra-filtración puede ser o no precedida de un pretratamiento cuya finalidad es la eliminación parcial o total de las partículas sólidas en suspensión (materias orgánicas o minerales, micro-organismos) y la destrucción o la eliminación parcial de los micro-organismos. Tal es así que este pretratamiento, que no  
25. entra en el marco de la invención, puede comprender operaciones de centrifugación sola, de centrifugación seguida de una pasteurización, de filtración esterilizante o no, de filtración seguida de una pasteurización y operaciones análogas.

30. La ultra-filtración consiste por tanto en admitir el subproducto láctero (lactosuero por ejemplo) que proviene

del tanque de almacenamiento 1 alimentado por 2, después o sin pretratamiento en 3, en una unidad 4 provista de membranas semi-permeables 4a, efectuándose esta admisión a presión y con una gran turbulencia. Estas membranas son

5.      atravesadas por el agua del subproducto lechero (que ha sido adicionada o no de agua de ajuste admitida por el conducto 5) y por algunos compuestos, constituyendo este conjunto el líquido de filtración o "permeado" 6, mientras que una parte de los compuestos (proteínas, materias grasas) queda retenida por estas mismas membranas para constituir un líquido

10.     rico en macromoléculas o "concentrado". La migración de las moléculas através de las membranas semi-permeables 4a es esencialmente ligada al tamaño de estas moléculas y a la porosidad de las membranas, pero también a otros factores tales como los fenómenos de polarización, temperatura,

15.     pH.

Las membranas pueden ser de acetato de celulosa o de un polímero sintético u otra materia apropiada, a condición de que sean semi-permeables y que su porosidad no exceda de 200  $\mu$ ,

20.

Se concibe que la instalación anexa y los soportes indispensables de las membranas puedan ser de forma y de concepción muy variadas tales como los soportes que se encuentran actualmente en el mercado y que son soportes tubulares, soportes constituidos por placas, soportes constituidos por discos huecos, etc.

25.

El procedimiento según la invención puede ser puesto en práctica en continuo o en discontinuo.

El concentrado procedente de 7 es rico en proteínas (concentración de al menos 20%) y puede ser conservado

30.

5. en el estado en un tanque 8 o bien puede tambien ser trata-  
do (de forma conocida) por electrodiálisis u otra técnica  
que permita la separación de las diferentes fracciones pro-  
teicas (lactalbúmina, lactoglobulinas, inmunoglobulinas,  
10. etc), La técnica mas simple consiste en evaporarle en seco  
antes de comercializarle. Esta desecación podrá recurrir a  
procedimientos de atomización (como se ilustra en 9 en el  
esquema anexo) o de liofilización que no alteran las pro-  
teinas y conservan su solubilidad. Las proteínas son a con-  
15. tinuación recogidas en 10. Es importante señalar aquí que,  
contrariamente a las proteínas que se obtiene por los pro-  
cedimientos actualmente conocidos y que son la mayoría de  
las veces desnaturalizadas en razón de los tratamientos ex-  
perimentados durante la elaboración o después de ésta, las  
20. proteínas obtenidas según la invención no son desnaturali-  
zadas y presentan por este motivo características fundamen-  
talmente diferentes de las de las proteínas desnaturaliza-  
das.

20. El tratamiento del permeado 6 constituye la se-  
gunda etapa fundamental del procedimiento de la invención  
para la valorización y la descontaminación de los subpro-  
ductos lecheros. Este tratamiento recurre a micro-organismos  
capaces de desarrollarse sobre estos subproductos dando, por  
síntesis, proteínas o cualesquiera otros metabolitos. El  
25. crecimiento microbiano en este permeado contribuye a su  
descontaminación.

30. De un modo general, las cepas capaces de desarro-  
llarse sobre los subproductos lecheros se eligen entre Acti-  
nomycetos, Sifomicetos, Septomicetos, tales como son clasifi-  
cados en las obras especializadas de la literatura micológi-

ca.

5. En el caso particular de la síntesis de las proteínas, se elegirá, preferentemente, hongos filamentosos pertenecientes a las especies y más especialmente a las cepas seleccionadas por su aptitud para producir una biomasa rica en proteínas sobre el subproducto considerado, como por ejemplo: *Penicillium* L55182, *Penicillium* L55183 y *Penicillium* L55184 (cepas depositadas bajo estas designaciones y números en el Museo de Historia Natural de París).

10. El estado de fermentación según la invención es efectuado de la siguiente manera:

15. A la salida de la unidad de ultra-filtración 4, el líquido de filtración o permeado 6 es enviado en su estado a una cuba de fermentación 11. Esta utilización directa deriva de una propiedad fundamental de las membranas de ultrafiltración, propiedad no explotada hasta el presente, según el conocimiento del solicitante, a saber el comportamiento de estas membranas como membranas esterilizantes merced a su porosidad (200 m $\mu$  a lo sumo).

20. La utilización de los módulos de ultra-filtración como instalación de esterilización es posible en la medida en que éstos y sus accesos (entradas y salida) son conservados estériles entre dos utilizations o son esterilizados antes de su utilización por un agente químico tal como formal, cloro u otro antiséptico, fungicida o bactericida. Las instalaciones del tipo de discos huecos o del tipo de placas se prestan perfectamente para esta utilización puesto que el permeado es rechazado por tuberías fácilmente esterilizables, mientras que los módulos de concepción tubular deberán estar especialmente agenciados; el permeado normalmente es evacua-

25.

30.

do a la atmósfera en cajones metálicos de gran volumen que se deberán conservar estériles asegurando una perfecta estanquidad y esterilizándoles por un agente químico cualquiera.

- Ademas del permeado, una fuente de nitrógeno (mineral u orgánico), sales minerales en solución, un producto antiespumante, son esterilizados de forma conocida en si, antes de ser introducidos en la cuba 11, así como todos los demás ingredientes necesarios para la fermentación. Los conductos de admisión de todos estos productos no han sido representados en el esquema anexo para mayor claridad. Durante toda la duración del cultivo, el aire admitido por el conducto 12 y esterilizado por un filtro 13 asegura la ventilación del líquido de fermentación que puede ser o no agitado mecánicamente por un agitador 14.
5. La biomasa puede ser recuperada en 15 tras el paso por la tolva 16 y después de haber experimentado, en 17, todo tratamiento apropiado tal como filtración, secado, atomización, etc. El fermentador 11 puede funcionar en continuo o en discontinuo. Este tratamiento tiene, de cualquier modo, como finalidad separar la biomasa de su medio de cultivo.
10. Por tanto, da, por una parte, una corriente acuosa denominada a continuación "filtrado" evacuada por 18 y, por otra parte, un producto industrialmente interesante recogido en 15 y que se encuentra rico en productos cuya síntesis ha sido asegurada según la cepa seleccionada para conducir la fermentación en 11. Será, por ejemplo, un producto rico en proteínas si se han elegido hongos filamentosos que convienen para la síntesis de éstas. Estas proteínas podrán ser entonces utilizadas solas o bien podrán ser mezcladas a los productos proteícos ya recogidos en 10 y que provienen del primer es-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

tado del procedimiento de la invención.

5. El filtrado trasegado en 18 constituye ya un fluido residual considerablemente descontaminado con respecto al subproducto lechero de partida admitido en el procedimiento de la invención. Puede ser rechazado a una corriente de agua con riesgos de contaminación de esta última menores que los que se podrían tener del rechazo del subproducto lechero.

10. Sin embargo se puede completar el tratamiento de este "filtrado" con vistas a una descontaminación completa enviándolo por ejemplo a cuencas de decantación clásicas tras haber pasado sobre sustancias activas o procediendo a su desecación en evaporadores 19 clásicos con o sin preconcentración previa en 20 por ósmosis inversa. Esta última técnica funciona sobre el mismo principio que la ultra-

15. filtración (efectuada en 4 y que constituye el primer estado del procedimiento de la invención); solo las presiones ejercidas sobre el líquido y la porosidad de las membranas varían. En todos los casos se recupera en 21 un agua de filtración de poca demanda de consumo de oxígeno (200 mg de

20.  $O_2$ /litro como máximo). La evaporación conduce a un residuo seco (trasegado en 23), de poca proporción en humedad y de agua de evaporación (recogida en 22) químicamente pura y no contaminante.

25. El ejemplo siguiente es dado a título ilustrativo y no limitativo de la invención.

#### Ejemplo

30. Sobre un módulo de laboratorio fabricado por la Sociedad DE DANSKE SUKKER FABRIKKER y equipado de 0,36 m<sup>2</sup> de membrana de acetato de celulosa cuya porosidad es inferior a 200 m $\mu$  (grado de rechazo para la renina tripsina:

100%), se ha tratado en el primer estado del procedimiento de la invención un suero ácido (pH 4,5 ) que contiene 7,52 g/l de materias nitrogenadas totales y 63,2 g/l de materia seca total. La temperatura del suero era de 13°C. Este primer estado de tratamiento funcionaba en discontinuo, con un "reciclado" permanente del concentrado: 20 litros de suero han sido introducidos en el recipiente de almacenamiento 1; el concentrado en lugar de pasar según el esquema al tanque 8 era llevado por la canalización 7 al tanque de almacenamiento 1 mientras que el permeado era llevado conforme al esquema a un fermentador del tipo NEW BRUNSWICK (en 14). La operación ha sido interrumpida cuando no quedaba en el tanque de almacenamiento 1 mas que una quincena del volumen inicial de lactosuero o sea una quincena de 20 litros, es decir 1,3 litros.

Esta primera fase de tratamiento según la invención ha conducido por tanto a la elaboración de dos productos:

- un concentrado rico en proteínas (54% con respecto a la materia seca) y un permeado (18,7 litros) donde se encuentran lactosa, sales minerales, peptidas, ácidos aminados libres y otras sustancias a una concentración muy próxima de la del suero inicial.

El concentrado ha sido desecado por liofilización.

El permeado, esterilizado durante la migración a través de las membranas llevado en parte al fermentador estéril 14 ha sido complementado en diferentes elementos antes de ser sembrado por una suspensión de esporas, de Penicillium L 55 183. El medio de cultivo así constituido cuyo pH ha sido ajustado a 3 por ácido clorhídrico tenía la com-

posición siguiente:

- permeado: 10 litros
- urea: 2 g/l
- sulfatos de cobre, manganeso, zinc: 0,02 g/l.

5. Al cabo de cinco días de cultivo, se ha recuperado, por filtración, en 17, 27 g/l de biomasa que contiene 40% de proteínas. La demanda de consumo de oxígeno del filtrado traído en 18 era del orden de 4.500 mg de O<sub>2</sub>/l. La descontaminación era por tanto muy importante en este estado ya que se comprueba que corresponde a una descontaminación de más del 90%. Este filtrado puede por lo demás también ser por su parte filtrado y tratado en ósmosis inversa; así pues se ha recuperado 4 l de agua descontaminada (demanda de consumo de oxígeno = 200 mg de O<sub>2</sub>/l) y 4 litros de filtrado concentrado que ha sido desecado en seco a presión reducida. Así pues, se ha recuperado agua de evaporación (3,9 l) y un residuo seco (72 g) que contiene lactosa, menos del 10%, urea residual, aproximadamente el 50% de sales minerales, ácidos aminados libres y peptidas a razón del 10% aproximadamente y otras sustancias no identificadas.

10.

15.

20.

Va sin decir que la presente invención no ha sido descrita más que a título meramente explicativo y en modo alguno limitativo y que toda modificación útil podrá ser aportada sin salir de su marco tal como queda definido en las reivindicaciones que siguen.

25.

#### NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto

30.

no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia con el nº 74 20.603 de 13 de Junio de 1.974, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita una Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA LA DEPURACIÓN Y VALORIZACION DE LOS SUBPRODUCTOS LECHEROS, caracterizándose por lo siguiente:

5. 10. 15. 20. 1.- Procedimiento para la depuración y valorización de los subproductos lecheros, caracterizado porque comprende necesariamente al menos la sucesión, sin estado de tratamiento intermedio, de una operación de ultrafiltración que tiene al mismo tiempo una acción esterilizante y que consiste en enviar el subproducto lechero a tratar, a presión y con gran turbulencia sobre al menos una membrana semi-permeable de poca porosidad: a saber de 200  $\mu$  a lo sumo, y de una operación de fermentación del líquido que proviene del estado anterior, por medio de hongos filamentosos y de filtración tras fermentación para separar la biomasa del medio de cultivo.

25. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los hongos filamentosos son elegidos entre los capaces de desarrollarse sobre los subproductos lecheros dando proteínas u otros metabolitos comercial e industrialmente interesantes.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque los hongos filamentosos se eligen entre Actinomicetos, Sifomicetos y Septomicetos.

30. 4.- Procedimiento según una de las reivindicacio-

nes anteriores, caracterizado porque los hongos filamentosos se eligen entre las especies y mas especialmente las cepas seleccionadas por su aptitud para producir una biomasa rica en proteínas sobre este subproducto.

5. 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los hongos filamentosos son *Penicillium* L 55182, *Penicillium* L 55183 y *Penicillium* L 55184.

10. 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los dos estados anteriormente citados son seguidos de un estado del tratamiento del líquido separado que proviene del segundo estado con vistas a completar su descontaminación, estado que comprende al menos una de las operaciones siguientes: decantación, desecación, concentración por ósmosis inversa, destilación.

15. 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque se conduce en continuo.

8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque se conduce en discontinuo.

20. 9.- Procedimiento para la depuración y valorización de los subproductos lecheros, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

25. Esta Memoria consta de 12 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 3 JUN. 1975

LAITERIE COOPERATIVE DE BAINES SAINTE-RADEGONDE ET SES ENVIRONS,- SOCIETE INDUSTRIELLE DE RECHERCHES BIOLOGIQUES S.I.R.E.B.- y SOCIETE TRAVAUX AUXILIAIRES SPECIAUX S.T.A.S.

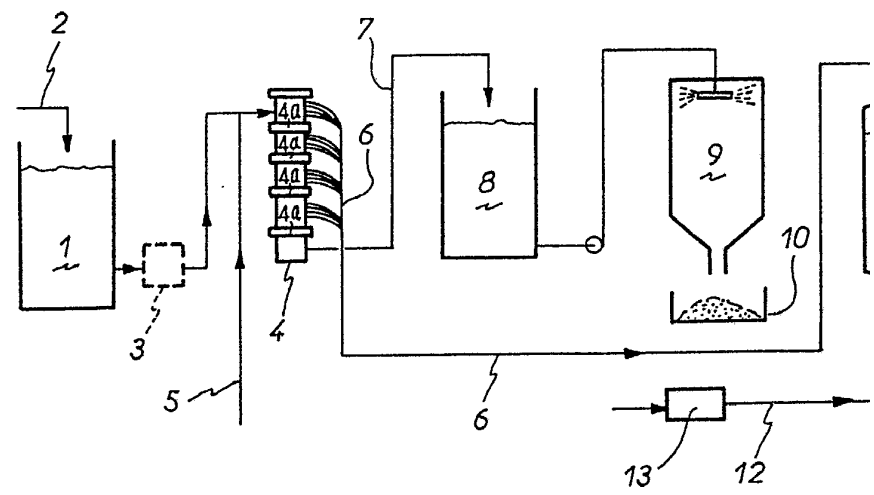
30.

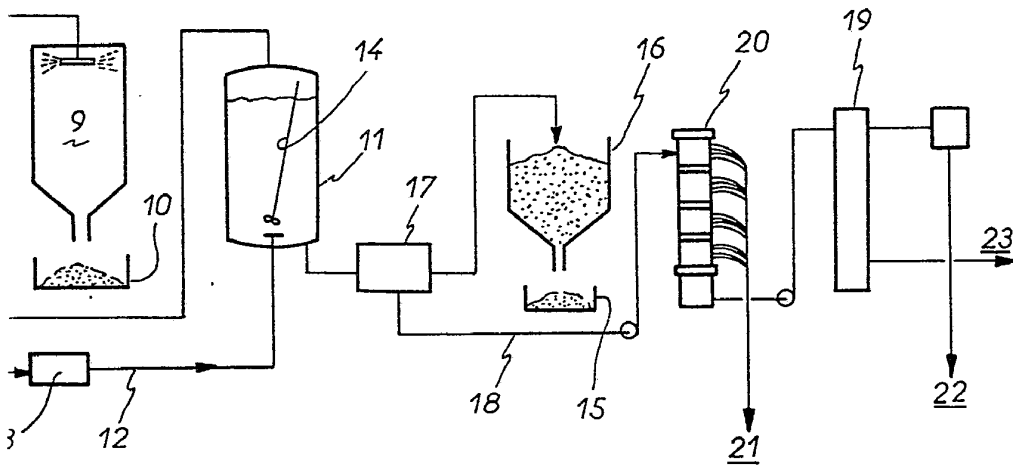
J. GOMEZ ACEVEDO Y MURDET  
P. P. FERNANDEZ, L. GARCIA FERNANDEZ





LAITERIE COOPERATIVE DE BAINES SAINTE-RADE-  
GONDE ET SES ENVIRONS.  
SOCIETE INDUSTRIELLE DE RECHERCHES BIOLOGIQUES  
S.I.R.B.  
SOCIETE TRAVAUX AUXILIAIRES SPECIAUX S.T.A.S.





18 JUN. 1975

Madrid

J. PÉREZ AGUIRRE Y CA  
P.º Firmador: J. Gato