

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

| | | |
|----|-----------------------|----|
| ES | 445059 | A1 |
| | FECHA DE PRESENTACION | |

PATENTE DE INVENCION

| | | |
|--|----------------------------------|--|
| (10) PRIORIDADES | | |
| (31) NUMERO | (32) FECHA | (33) PAIS |
| 1705/75 | 12-2-75 | SUIZA |
| (47) FECHA DE PUBLICIDAD | (50) CLASIFICACION INTERNACIONAL | (62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| (54) TITULO DE LA INVENCION | | |
| PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE FIBRAS PROTEICAS ALIMENTICIAS DE ALTO VALOR NUTRITIVO" | | |
| (71) SOLICITANTE (S) | | |
| SOCIETE DES PRODUITS NESTLE, S.A. | | |
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE | | |
| VEVEY (Suiza) | | |
| (72) INVENTOR (ES) | | |
| D. Jaime HIDAIGO -- D. Olivier de RHAM -- Paul VAN DE ROVAART | | |
| (73) TITULAR (ES) | | |
| SOCIETE DES PRODUITS NESTLE, S.A. | | |
| (74) REPRESENTANTE | | |
| D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial. | | |

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE FIBRAS PROTEICAS ALIMENTICIAS DE ALTO VALOR NUTRITIVO", a favor de la firma suiza SOCIETE DES PRODUITS NESTLE, S.A., residente en VEVEY (Suiza).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención trata de un procedimiento de fabricación de fibras proteicas alimenticias de alto valor nutritivo, así como de las fibras alimenticias fabricadas de esta manera.

5. Uno de los métodos, clásico en adelante, para la preparación de sucedáneos de la carne a base de proteínas de origen vegetal, consiste en formar fibras a partir de una solución de hilado cuyo pH es alcalino (denominada "dope" en los textos de lengua inglesa) y que contiene las proteínas mencionadas, lavar estas fibras, sometiénolas posterior-
- 10.

mente a operaciones tecnológicas más o menos complicadas, en presencia de diversos coadyuvantes, de modo que se obtengan bloques o cortes cuyas características se aproximen todo lo que sea posible a las de un trozo de carne.

5. Ahora bien, es sabido que la carne es una "proteína" de elevado valor nutritivo, mientras que las proteínas por ejemplo de la soja son en este aspecto relativamente mediocres, debido a la falta de aminoácidos esenciales en cantidades suficientes, circunstancialmente aminoácidos que contienen azufre, la metionina, cisteína o la cistina.

10. Es difícil de elevar el valor nutritivo de las fibras de soja añadiendo los aminoácidos que faltan, porque éstos se perderían al lavar las fibras. Asimismo es delicado aumentar el valor nutritivo de los productos acabados adicionando los ácidos aminados a las fibras previamente lavadas, pues estos aminoácidos se destruirían durante la cocción, caso de haberla. Además esta adición puede plantear problemas desde el punto de vista organoléptico. Por esta razón, el aumento del valor nutritivo se realiza añadiendo compuestos menos hidrosolubles que los ácidos aminados. Se pueden utilizar con este fin proteínas capaces de formar fibras, como la caseína.

15. Esta invención permite elevar el valor nutritivo de fibras proteicas de origen vegetal a un coste módico, al mismo tiempo que se revaloriza un subproducto industrial abundante, el suero. Se ha conseguido un procedimiento de fabricación de fibras proteicas de alto valor nutritivo en el que se prepara una solución alcalina que contiene proteínas, después se hace pasar esta solución, mediante hileras,

20.

25.

a un baño de coagulación ácido para formar allí dichas fibras proteicas, caracterizado por el hecho de que la solución alcalina contiene una mezcla de proteínas de origen vegetal junto con proteínas del suero, que comprenden hasta un 50% en peso de las proteínas del suero.

- 5.
- La expresión "proteínas de origen vegetal" resumida por "proteínas vegetales" en el curso de la exposición, hace alusión a los extractos proteicos pobres en aminoácidos azufrados, por ejemplo los que se obtienen a partir de plantas como la soja, girasol, cacahuete, "guisantes de vaca" ("pois de vache") ("Virgna sinonsis"), maíz, haba panosa y otras variedades de habas, como la haba gruesa (llamada todavía haba de los pantanos o haba de Lima), etc. y en general a partir de plantas leguminosas, siendo esto bien conocido en la industria de los sucedáneos de la carne.
- 10.
- 15.

- Las proteínas del suero son las proteínas solubles de la leche que permanecen en la fase acuosa cuando se coagula la caseína en las condiciones corrientes de la fabricación de quesos o de la producción industrial de caseínas y caseinatos, encontrándose por consiguiente en el suero. Se agrupan con el nombre de "lactalbúmina" y nosotros emplearemos este nombre en el transcurso de la exposición. Generalmente se aísla la lactalbúmina por precipitación a pH isoelectrico después de una desnaturalización térmica o por separación física, particularmente por ultrafiltración o filtración sobre gel, que proporciona una proteína "natural" no desnaturalizada.
- 20.
- 25.

A excepción de su composición proteica, es decir, la presencia de lactalbúmina, la solución alcalina de partida

- o solución de hilado es completamente clásica, presentándose como una verdadera solución, una solución coloidal o un gel más o menos viscoso en función de los parámetros siguientes: el pH está comprendido entre 11 y 14, preferentemente entre 12 y 13; la concentración de proteínas puede llegar al 25%, comprendida preferentemente entre el 5 y 20%; la temperatura oscila entre 20 y 80°C preferiblemente entre 50 y 65°C. El agente alcalino empleado es normalmente una base fuerte como sosa o potasa. El tiempo de espera de la solución alcalina, antes de pasar por las hileras, se procura que sea lo más breve posible para evitar que las proteínas se alteren a estos pH y temperaturas elevadas; no obstante, debe ser suficiente para que la solución sea homogénea. Se halla comprendido generalmente entre 1 y 60 minutos, en función del aparato empleado, siendo preferible entre 1 y 15 minutos. Esta solución alcalina también contiene comunmente sustancias no proteicas, pues los extractos proteicos usados en general no tienen un 100% de pureza. Así se utilizan extractos vegetales que comprenden un 80% de proteínas por lo menos, preferiblemente al menos un 90%, y la "lactalbúmina" que comprende del 40 al 95% de proteínas, siendo el 80% un porcentaje satisfactorio.

- Respecto al baño de coagulación, también se trata de un tipo de baño clásico, teniendo el ácido utilizado un pH comprendido entre 0 y 4, o mejor entre 1 y 3, siendo evidentemente de uso alimenticio y preferiblemente los ácidos clorhídrico, fosfórico, cítrico, acético o láctico. Como norma general, contiene asimismo sales, como por ejemplo, cloruro de sodio o de calcio.

- Las fibras proteicas obtenidas por el procedimiento de la invención, se distinguen por sus elevados valores nutritivos y a la vez por sus propiedades mecánicas favorables. El valor nutritivo puede ser medido biológicamente,
5. por ejemplo, según la escala de coeficientes de eficacia proteica PER (del inglés "Protein Efficiency Ratio"). El PER está definido en la obra titulada "Evaluation of Protein Chemistry" National Academy of Sciences and National Research Council, N° 1100 (1963). Los valores nutritivos de dichas
10. fibras dependen de las cantidades empleadas de lactalbúmina, pero se alcanzan fácilmente valores de PER comprendidos entre 2,2 y 3,2 en relación con valores a lo sumo de 1,5 y hasta negativos para por ejemplo extractos de soja (según los tratamientos que hayan sufrido) y a 3,8 para la lactalbúmina sola que es una de las mejores proteínas en el terreno de la nutrición. A título de ilustración, señalaremos que los PER de la caseína y carne de buey son del orden de 2,5 a 3. El PER de las fibras aumenta rápidamente hasta un porcentaje del 40% de lactalbúmina en la solución de hilado,
15. después lentamente de manera que no ofrecería mucho interés que la proporción de lactalbúmina excediera del 50%.

- Es sabido que la lactalbúmina no es una proteína capaz de formar fibras sin emplear aditivos (ver, por ejemplo, H.O. Jaynes y T. Asan, J. Dairy Sci. 57 (1), 137). Por consiguiente, fué una sorpresa el hecho de haberse podido obtener fibras sin mayores dificultades a partir de mezclas de proteínas vegetales y lactalbúmina, mayormente si estas mezclas contienen un porcentaje alto de lactalbúmina. Además, es también sorprendente comprobar que la presencia de lac-
- 25.

talbúmina no afecta demasiado las propiedades mecánicas de los hilos obtenidos; estas propiedades permanecen más o menos fijas hasta aproximadamente un 30% de lactalbúmina coagulada a 130°C o de lactalbúmina ultrafiltrada. Más allá

5. de esta proporción, las fibras obtenidas son menos resistentes que las fibras de proteínas vegetales puras, lo cual puede ser ventajoso para la preparación de ciertos sucedáneos de la carne. Finalmente, por encima del 50% de lactalbúmina, las fibras son débiles, frágiles y, por ejemplo, no se pueden enrollar sobre bobinas. Las propiedades mecánicas de las fibras también varían según la naturaleza de la lactalbúmina; así se observa que, a igual proporción de lactalbúmina, las fibras son tanto más resistentes cuanto más elevada sea la temperatura a que ha coagulado la lactalbúmina o cuando
10. la lactalbúmina es de ultrafiltración.
- 15.

La solución alcalina de partida es, por consiguiente, una solución que contiene una mezcla de proteínas vegetales y lactalbúmina con un 50% de esta última como máximo, preferiblemente entre 20 y 40%.

20. La realización del procedimiento de conformidad con la invención, no encierra nada de particular, solamente lo que ya se conoce en la tecnología del hilado de proteínas.

- Según una forma de ejecución preferida, se utilizan mezclas de extractos proteicos de soja, vendidos en el comercio por la Casa Central Soya, bajo la marca (R) Promina R, y la lactalbúmina coagulada por el calor o, si procede, lactalbúmina de ultrafiltración.
- 25.

Los ejemplos siguientes ilustran la realización del procedimiento según la invención, siendo los porcentajes

ponderales.

Fabricación de fibras en discontinuo.

Los ejemplos que siguen se refieren a ensayos de laboratorio llevados a cabo en condiciones extremas. Los

5. ejemplos 1 a 8 se destinan ante todo a ilustrar las propiedades mecánicas de las fibras obtenidas; están agrupados en el cuadro que sigue (en la página 6 del original).

Ejemplos 1 a 8

10. Se preparan separadamente 885 g de una dispersión al 18% en agua, de proteínas según el cuadro y 120 g de una solución de sosa al 12,5%, se calienta dispersión y solución a 60°C, después se vierte lentamente, agitando, la solución de sosa en la dispersión de proteínas. Se mantiene esta temperatura durante 10 min. Se aspira en continuo el líquido
15. así obtenido a un matraz de un evaporador rotativo conectado a una trompa de agua para la eliminación del aire. Cuando se ha transferido todo el líquido y la temperatura ha vuelto a ser la del ambiente, se hace pasar dicho líquido que constituye la solución de hilado, a través de una hilera de 100
20. orificios de 100 micrometros de diámetro sumergida en un baño de coagulación. Al principio del hilado el tiempo total de espera de la solución para el hilado, comprendiendo la salida del aire, es de 20 a 25 min. y es aproximadamente de 1 hora al término del mismo. Seguidamente, las fibras obtenidas que tienen un diámetro medio de 97,5 micrometros, se
25. lavan abundantemente con agua caliente (70°C) hasta un pH 4,5 y después se secan.

Se agrupan en el cuadro las propiedades mecánicas de las fibras obtenidas, en el que las lactalbúminas llamadas

- "coaguladas" contienen un 12,5% de nitrógeno (o sea el 80% de proteínas), coaguladas calentando respectivamente a 100°C durante 23 min., 130°C durante 5 seg. y después a 100°C durante 20 min., a partir de un suero-cuajo de queso acidificado a pH=4,5. Finalmente, la denominada lactalbúmina "ultrafiltrada" contiene un 12,5% de nitrógeno (o sea el 80% de proteínas) y se obtiene por ultrafiltración con membranas DDS 600 de un suero-cuajo de queso.
- 5.

Ejemplo 9

10. Se preparan las fibras en las condiciones drásticas de los ejemplos precedentes, hilando a partir de una solución alcalina que contiene el 60% de (R) Promine R y un 40% de lactalbúmina ultrafiltrada. El PER de las fibras obtenidas es $1,38 \pm 0,08$, en comparación con $-0,16 \pm 0,08$ de las fibras de (R) Promine R pura. El aumento de PER es de este modo 1,54 por unidad.
- 15.

Fabricación de fibras en continuo

- Los ejemplos que siguen se refieren a ensayos de fabricación industrial en los que el tratamiento alcalino de las proteínas es breve y, por consiguiente, más suave.
- 20.

Ejemplo 10

- Se prepara una dispersión en agua al 13,9% de una mezcla que contiene un 60% de (R) Promine R y un 40% de lactalbúmina coagulada a 130°C (ver los ejemplos precedentes).
25. Se prepara asimismo una solución de sosa al 7,65%. Se bombea la dispersión y solución a través de un intercambiador de calor, mantenido a 65°C en un mezclador Kenics, después se envía inmediatamente el líquido obtenido a una torre de eliminación del aire bajo vacío, proporcionando esto un

- líquido viscoso enfriado a 25°C. Inmediatamente se hace pasar éste a través de 2 hileras de 2500 orificios de 140 micrometros de diámetro que desembocan en un baño de ácido acético al 3% (pH=2,2). El tiempo de espera en medio alcalino es de
5. unos 5 minutos aproximadamente. Las fibras obtenidas se lavan abundantemente con agua caliente hasta un pH del orden de 4,5 y después se secan. Estas fibras tienen un PER de $2,97 \pm 0,05$ en comparación con $1,02 \pm 0,23$ de la ^(R) Promine R sola hilada en estas condiciones y con $3,39 \pm 0,03$ de la lactalbúmina
10. coagulada a 100°C tratada en idénticas condiciones (sin hilado, pues no es extensible en hilos). Estas fibras tienen, por consiguiente, un notable valor nutritivo.

Antes de preparar la solución de hilado, los PER de las mezclas en bruto eran respectivamente:

| 15. | | Fibras (orden) | |
|-----|--------------------------|-----------------|-------------------|
| | ^(R) Promine R | $1,12 \pm 0,17$ | $1,02 \pm 0,13$ |
| | mezcla 60/40 | $3,09 \pm 0,05$ | $2,97 \pm 0,05$ |
| | lactalbúmina coagulada | $3,74 \pm 0,05$ | $(3,39 \pm 0,03)$ |

20. Se observa, pues que el hilado solamente ocasiona modestas pérdidas del PER

Ejemplos 11 y 12

- Se repiten las operaciones descritas en el ejemplo 10, siendo el baño de coagulación de ácido clorhídrico, con la presencia de ^(R) Promine R (ejemplo comparativo) y mezclas
25. de ^(R) Promine R y lactalbúmina ultrafiltrada al 25% (ejemplo 11) y al 40% (ejemplo 12) de lactalbúmina.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

| Ejemplo | Carga de rotura g/g | Alargamiento de rotura % |
|-------------|------------------------|-----------------------------|
| Comparativo | 280 ± 50 | 120 ± 10 |
| 11 | 326 ± 20 | 90 ± 3 |
| 12 | 63 ± 18 | 31 ± 9 |

| Ejemplo | Proteínas | | | baño de coagu- lación (Na Cl 15%) | Propiedades mecánicas | |
|------------------|---|------------------------|---|---|--|---------------------------------------|
| | Natura- leza de la lac- talbú- mina | % de lac- talbúmina | % de (R) Promine R (del 92% de protei- na | | carga de rotura en g/g de fi- bra lava- da | alargamien- to de rotu- ra en % |
| compara- tivo | - | 0 | 100 | HCl 0,13% | 722 ± 70 | 195 ± 24 |
| 1 | coagula a 100°C | 2 | 98 | HCl 0,13% | 303 ± 52 | 69 ± 10 |
| 2 | coagula a 130°C | 2 | 98 | CH ₃ COOH 3% | 553 ± 55 | 168 ± 12 |
| 3 | coagula a 100°C | 5 | 95 | HCl 0,13% | 364 ± 40 | 57 ± 10 |
| 4 | coagula a 130°C | 5 | 95 | CH ₃ COOH 3% | 517 ± 64 | 154 ± 10 |
| 5 | coagula a 130°C | 10 | 90 | CH ₃ COOH 3% | 526 ± 62 | 140 ± 14 |
| 6 | coagula a 100°C | 20 | 80 | CH ₃ COOH 3% | 650 ± 72 | 27 ± 3 |
| 7 | ultrafil- trada | 20 | 80 | HCl 0,13% | 463 ± 67 | 120 ± 18 |
| 8 | ultrafil- trada | 20 | 80 | CH ₃ COOH 3% | 613 ± 48 | 172 ± 21 |
| compara- tivo | coagula a 100°C | 100 | - | no extensi- ble en hi- los | sin hilos (o fi- bras) | |

REIVINDICACIONES

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 1705/75 del 12 de Febrero de 1975.

5. 1. Procedimiento de fabricación de fibras proteicas alimenticias de alto valor nutritivo, según el método de formar una solución alcalina que contiene proteínas y después, mediante hileras, hacer pasar esta solución a un baño de coagulación ácido para formar allí las mencionadas fibras proteicas, caracterizado en su realización porque, en una primera fase del proceso, se prepara la solución proteica de partida disolviendo en medio alcalino, a pH entre 11 y 14, de preferencia entre 12 y 13, una composición mixta de proteínas de origen vegetal y proteínas del suero de la leche que contiene hasta un 50% en peso de estas últimas, hasta lograr una concentración total de proteínas en la solución preferentemente comprendida entre 5 y 20%; cuya solución, en una
10. segunda fase del proceso, se somete el tratamiento habitual, antes de pasar por las hileras, de donde incide finalmente en el baño de coagulación ácido con pH de
15. 0 a 4 y de preferencia entre 1 y 3.
20. 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado en una forma preferente de su realización por el hecho de que la solución alcalina de partida contiene una composición mixta de proteínas en la que del
25. 20 al 40% en peso son proteínas del suero.

5. 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las proteínas del suero que participan en la realización del proceso se separan del mismo por coagulación u opcionalmente por ultrafiltración o filtración por gel.

4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las proteínas de origen vegetal participantes en el proceso son preferentemente proteínas de la soja.

10. 5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la solución alcalina de partida se forma con sosa o potasa.

15. 6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el baño de coagulación ácido es un baño formado preferentemente por ácido clorhídrico, ácido acético y sales.

7. Procedimiento de fabricación de fibras proteicas alimenticias de alto valor nutritivo.

20. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 12 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 22 de Feb. 1975

p. e.

JAME ISERN

p. p.

Firmado: JOSE F. NIETO.