

18 DIC. 1975

442756

P.- 61.683

U.S. Serial
No. 538.820
FIBROUS PROTEIN
PRODUCT

Int. Cl. A23J

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de MILES LABORATORIES, INC.

entidad norteamericana

establecida en 1127 Myrtle Street, Elkhart, Indiana
46514, Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE UN PRODUC-
TO PROTEINICO"

15 D.I.C. 1976

CONCEDIDA

11-11-75

- 1 -

POOR
QUALITY

FUNDAMENTO Y TECNICA ANTERIOR

Se ha dedicado un esfuerzo considerable en los últimos años para obtener productos alimenticios que simulen la carne natural. Tales productos deben poseer una estructura con textura que se asemeje a la textura fibrosa de productos naturales, tales como carne animal, pescado y aves de corral. Esta textura ha sido buscada de varios modos. Se han obtenido fibras de proteínas extruyendo una dispersión alcalina de proteínas a través de una hilera, en un baño ácido, donde la proteína coagula en forma de un haz de monofilamentos individuales. Este haz puede ser usado seguidamente en la formación de productos de carne simulada. Esta técnica tiene las desventajas de requerir un tratamiento químico de la proteína y su equipo complejo inherente, que incluye un aparato para el lavado de las fibras para eliminar los compuestos químicos empleados en el tratamiento. Han sido sugeridos otros procedimientos en la técnica anterior para calentar mezclas acuosas de proteínas y extruirlas en líquidos o gases para formar filamentos de proteínas. Aún cuando se consiguen productos filamentosos, los resultados globales son que sus estructuras no se asemejan estrechamente a la estructura fibrosa de la carne natural.

SUMARIO DE LA INVENCION

Conforme a la presente invención, se proporciona un procedimiento de obtención de un producto proteínico semi-unitario constituido esencialmente por un haz de fibras de proteínas paralelas unidas intermitentemente, y que se parece estrechamente a la estructura fibrosa de un producto de carne natural. Este procedimiento comprende mezclar con agua un material proteínico de una semilla oleaginosa, finamente dividido, para formar una mezcla que contiene de 25 a 60 por ciento en peso, aproximadamente, del material proteínico, calentar la mezcla a una temperatura de 100°C a 180°C, aproximadamente, para formar una masa plástica que puede extruirse, esencialmente homogénea, y extruir después esta masa bajo condiciones adecuadas de presión, a través de una hilera, directamente en un medio gaseoso esencialmente inerte, para obtener el producto proteínico semi-unitario deseado. La hilera usada tiene una pluralidad de orificios cada uno de los cuales posee una dimensión en corte transversal comprendida entre 0,025 y 0,25 mm aproximadamente, estando separados dichos orificios unos de otros por una distancia no superior a la dimensión en corte transversal de un orificio.

DESCRIPCION DE LA INVENCION

La materia prima adecuada para usar en esta

invención puede ser cualquier proteína de una semilla oleaginosa. Se prefieren los materiales proteínicos obtenidos de la soja, tales como concentrados de soja, aislados de soja y harina de soja. Sin embargo, ha de entenderse que pueden emplearse también materiales proteínicos obtenidos de colza, semilla de algodón, cacahuete, y semilla de sésamo. Se prefiere, además, que la proteína de la semilla oleaginosa esté desgrasada. Es deseable que tal material proteínico contenga por lo menos el 50% en peso de proteína, aproximadamente. Tal material proteínico debe ser, asimismo, funcional. Es decir, no debe estar desnaturalizado.

Cuando el material proteínico está finamente dividido, el pequeño tamaño de partícula contribuye a una operación mejorada del procedimiento. Se prefiere tener un material proteínico con un tamaño promedio de partícula menor de 0,037 mm. Esto significa que la mayor parte del material pasará a través de un tamiz de 0,037 mm de abertura de malla.

El material proteínico finamente dividido se mezcla con agua para formar una mezcla que contiene de 25 a 60 por ciento en peso, aproximadamente, de material proteínico. Si el contenido de material proteínico es significativamente inferior a 25 por ciento, aproximadamente, las fibras que resultan tienden a ser frágiles y parecidas

a una pasta. Si el contenido de material proteínico es significativamente superior a 60 por ciento, aproximadamente, la mezcla es un grumo seco que necesita presiones indeseablemente altas para extraerle. Se prefiere que la mezcla contenga de 35 a 50 por ciento en peso, aproximadamente, del material proteínico.

La mezcla de proteína y agua se calienta después para formar una masa plástica que puede extraerse, esencialmente homogénea. La temperatura debe estar comprendida entre 100°C y 180°C, aproximadamente. A temperaturas inferiores a 100°C aproximadamente, el producto fibroso formado se considera indeseablemente parecido a una pasta. A temperaturas superiores a 180°C, aproximadamente, hay una degradación indeseable de la proteína. De preferencia, la temperatura está comprendida entre 120°C y 165°C, aproximadamente.

Las condiciones de calentamiento anteriores pueden ser conseguidas de varios modos. La mezcla acuosa de proteína puede hacerse pasar a través de un cambiador de calor adecuado donde se calienta por convección o conducción. Aún cuando este método puede ser usado, tiene la desventaja de no calentar uniformemente la totalidad de la mezcla. La técnica de calentamiento preferida es el uso de energía electromagnética de alta frecuencia. La aplicación a la mezcla de tal energía con una frecuencia compren-

5 dida entre 1 y 100 megaherzios aproximadamente, calentará la mezcla uniformemente con rapidez hasta la temperatura deseada, sin formar manchas calientes indeseables. La energía real empleada se determinará por la cantidad de material que haya de calentarse.

10 El tiempo de permanencia en la zona de calentamiento depende de la temperatura conseguida. Se desea tener un tiempo tan corto como sea posible con objeto de evitar la desnaturalización indeseable de la proteína. Se consigue un tiempo de permanencia de unos pocos segundos a unos 150°C, usando energía electromagnética como fuente de calentamiento.

15 Es importante que la masa plástica producida anteriormente no contenga partículas capaces de obturar la hilera que ha de usarse seguidamente. Esta condición puede ser conseguida de varias formas. En primer lugar, el material de partida puede molerse finamente para obtener el tamaño de partícula deseado. En segundo lugar, el material de partida puede ser clasificado para separar las
20 partículas grandes indeseables. Una técnica preferida consiste, también en emplear un filtro adecuado inmediatamente aguas arriba de la hilera a través de la cual la masa plástica ha de fluir. Este filtro, tal como una masa porosa de partículas metálicas sinterizadas, no sólo separa
25 las partículas indeseablemente grandes, sino que también

proporciona un esfuerzo de cizalla adicional que ayuda a la formación de la masa plástica que puede extruirse.

La masa plástica caliente se hace pasar después en las condiciones de temperatura anteriores, a través de una hilera, directamente en un medio gaseoso, tal como aire, que sea esencialmente inerte para el material proteínico en condiciones ambiente. El enfriamiento que resulta solidifica las fibras del haz extruido.

Se ha encontrado que la masa plástica puede ser impulsada a través de la hilera bajo condiciones de presión aguas arriba, comprendida entre 35 kg/cm² y 352 kg/cm² aproximadamente. La presión preferida está comprendida entre 70 kg/cm² y 176 kg/cm² aproximadamente. Cuando se usa un filtro las condiciones de presión anteriores son mantenidas aguas arriba de tal filtro.

La hilera tiene un gran número, por ejemplo entre 250 y 12.000 o más de orificios muy próximos. Cada uno de los orificios tiene una dimensión mínima en corte transversal comprendida entre 0,025 y 0,25 mm preferiblemente entre 0,076 y 0,178 mm, aproximadamente, y una dimensión máxima en corte transversal de 0,25 mm, aproximadamente. Los orificios individuales están asimismo separados unos de otros una distancia no mayor de la dimensión mínima en corte transversal, de un orificio. Cuando se emplea una hilera alargada, cada uno de los orificios

capilares sustancialmente paralelos, tiene también una proporción de longitud:diámetro comprendida entre aproximadamente 10 y aproximadamente 50. Preferiblemente la proporción longitud:diámetro está comprendida entre aproximadamente 10 y aproximadamente 25.

El haz de fibras de proteína que sale de la hilera puede ser usado "como es" o puede ser estirado sobre rodillos tensores de un modo bien conocido para aumentar la resistencia a la tracción de las fibras de proteína. Este producto proteínico fibroso se describe como un producto semi-unitario debido a que los filamentos de proteína individuales producidos por cada uno de los orificios de la hilera se fusionan intermitentemente a los filamentos adyacentes en una pluralidad de lugares de contacto discontinuos. No hay contacto adherente continuo a lo largo de la totalidad de la longitud de cada uno de los filamentos. La estructura del haz de filamentos que resulta se parece estrechamente a la estructura fibrosa de un producto de carne natural. Debe apreciarse que esta estructura del producto es una mejora sobre el producto obtenido mediante los procedimientos de la técnica anterior para producir fibras de proteína, en donde se toman precauciones especiales para evitar el contacto adherente entre tales fibras.

La invención se describe seguidamente con ma-

por detalle en los ejemplos siguientes.

Ejemplo 1

5 Se pulverizó un concentrado de soja funcio-
nal, desgrasado, obtenido mediante extracción de habas
de soja con hexano y con etanol-agua y que contenía apro-
ximadamente 70 por ciento en peso de proteína, hasta ob-
tener un tamaño promedio de partícula inferior a 0,037
10 mm, aproximadamente. Después se mezcló con agua para for-
mar una mezcla que contenía 45 por ciento en peso del ma-
terial proteínico de la semilla oleaginosa desgrasado.
Esta mezcla se alimentó por medio de una bomba de alimen-
tación, a una presión de 141 kg/cm² a una cámara de calen-
15 tamiento formada por un tubo de un compuesto epoxídico y
fibra de vidrio bobinado de modo helicoidal, de 27 cm de
largo, con un revestimiento de Téflón de 12,7 mm de diá-
metro interior. Se colocaron electrodos apropiados sobre
el exterior del tubo y se conectaron a un generador de
20 calor de radio-frecuencia comercial. La energía electro-
magnética de alta frecuencia a unos 90 megaherzios y a
6000 voltios, se hizo pasar a través de la mezcla en el
tubo, creando en la mezcla una temperatura interna unifor-
me de unos 150°C. Esta combinación de calor y presión for-
25 mó una masa plástica de la mezcla acuosa de proteína que

se hizo pasar después a través de un filtro de acero inoxidable sinterizado que tenía aberturas de 80 micras aproximadamente y luego a través de una hilera alargada. El tiempo total de calentamiento fué de unos 8 segundos. Esta hilera tenía 15,9 mm de diámetro aproximadamente y poseía 5500 orificios cada uno de los cuales tenía un diámetro de 0,127 mm. Cada orificio tenía una proporción de longitud a diámetro de 25 y estaba situado a menos de 0,127 mm de cada uno de los orificios adyacentes. El haz de material proteínico salía de la hilera al aire ambiente a la velocidad de 2,72 kg/hora, aproximadamente. Este haz era un producto proteínico plurifilamentoso semi-unitario, que tenía una cohesión sustancial entre filamentos proteínicos paralelos adyacentes.

Ejemplo 2

Se calentó una mezcla acuosa que contenía 41 por ciento en peso del material proteínico del Ejemplo 1, a 63 kg/cm², y se extruyó bajo las condiciones del Ejemplo 1. Se obtuvo un producto satisfactorio.

Ejemplo 3

Una mezcla acuosa que contenía 33 por ciento

5 en peso del material proteínico del Ejemplo 1 se alimentó mediante una extrusora de pistón, a una presión de 70 a 169 kg/cm², a través de un cambiador de calor por conducción, que tenía una temperatura de 149°C sobre las paredes exteriores del cambiador de calor. La masa plástica resultante se impulsó después a través del filtro y la hilera descritos en el Ejemplo 1, para formar un haz de filamentos de proteína deseable.

10

Ejemplo 4

15 Una mezcla acuosa que contenía 40 por ciento en peso del material proteínico del Ejemplo 1, se alimentó mediante una extrusora de pistón a 177°C y una presión de 70 a 141 kg/cm², a través de una hilera como la descrita en el Ejemplo 1, pero que tenía una proporción de longitud a diámetro de los orificios de 10. Se obtuvo un haz de filamentos de proteína satisfactorio.

20

Ejemplo 5

25 Una mezcla acuosa que contenía 50 por ciento en peso de producto aislado de soja funcional, desgrasado, que poseía más del 90 por ciento en peso de proteína y tenía un tamaño promedio de partícula inferior a 0,037

mm, se alimentó mediante una extrusora de pistón, a 121°C y 70-281 kg/cm² a través de un filtro y una hilera como los descritos en el Ejemplo 1, para producir un haz de filamentos de proteína satisfactorio.

5

La utilidad del producto obtenido mediante el procedimiento antes descrito se muestra en el ejemplo siguiente.

Ejemplo 6

10

El producto proteínico plurifilamentoso semi-unitario, obtenido en el Ejemplo 1, se empleó en una mezcla global que contenía fibras de proteína, aglutinantes coagulables por calor y sustancias aromatizantes, para producir un análogo de carne simulada, de textura, sabor y sensación de gusto, satisfactorios.

15

Ejemplo 7

20

Una harina de soja adquirible en el comercio, que contenía 50 por ciento en peso de proteína, aproximadamente, se pulverizó en un molino de aire hasta obtener un tamaño de partícula promedio de menos de 0,037 mm. Después se mezcló con agua para formar una mezcla que contenía

25

45 por ciento en peso de la harina de soja. Esta mezcla se

calentó a 49 kg/cm^2 y se extruyó bajo las condiciones del Ejemplo 1. Se formó un producto fibroso satisfactorio.

5

Ejemplo 8

10

Se empleó el aparato del Ejemplo 1 pero se eliminó el filtro de metal sinterizado. La hilera estaba parcialmente obturada por una arandela con un orificio de $6,25 \text{ mm}$ de diámetro en el centro. Se hizo pasar una mezcla acuosa con 45 por ciento en peso de concentrado de soja molido, a través de un tamiz de $0,037 \text{ mm}$ de abertura de malla, se calentó a 105 kg/cm^2 y se extruyó como se describe en el Ejemplo 1. Se formó un producto fibroso satisfactorio. El haz producido tenía un diámetro global de $6,25 \text{ mm}$ aproximadamente, y se extruyó a una velocidad lineal superior a la del Ejemplo 1.

15

Ejemplo 9

20

Se repitieron las condiciones del Ejemplo 1, empleando una hilera alargada que tenía 12.000 orificios, cada uno de los cuales poseía una dimensión en corte transversal de $0,127 \text{ mm}$ aproximadamente. Cada orificio tenía una proporción de longitud a diámetro de 50 y esta-

25

ba situado a menos de 0,127 mm de cada uno de los orificios adyacentes. Se obtuvo un haz satisfactorio de material proteínico.

5

Ejemplo 10

Se repitieron las condiciones del Ejemplo 1 con la excepción de que no se empleó filtro y que la hilera estaba constituida por un tamiz metálico que tenía aberturas de 100 micras, situada cada una de ellas a menos de 0,1 mm de las otras. El tamiz estaba soportado por una placa de apoyo que tenía una abertura rectangular de 3,18 mm de ancho y 12,7 mm de largo. El haz satisfactorio resultante de material proteínico fibroso, tenía las dimensiones globales anteriores de la abertura rectangular.

10

15

Ejemplo 11

Se extruyó una mezcla acuosa que contenía 45 por ciento en peso del material proteínico del Ejemplo 1 bajo las condiciones del Ejemplo 1 a través de una hilera alargada que tenía 6450 orificios de 0,178 mm de diámetro cada uno. Cada orificio tenía una proporción de longitud a diámetro de 25 y estaba situado a menos de 0,178 mm de cada uno de los orificios adyacentes. El haz de filamentos

20

25

de proteína resultante era similar al producido mediante el Ejemplo 1.

Ejemplo 12

5

Una mezcla acuosa que contenía 45 por ciento en peso del material proteínico del Ejemplo 1, se extruyó bajo las condiciones del Ejemplo 1 a través de una hilera alargada que tenía 12.000 orificios cada uno de ellos con una dimensión en corte transversal de 0,76 mm. Cada orificio tenía una proporción de longitud a diámetro de 25 y estaba situado a menos de 0,76 mm de cada uno de los orificios adyacentes. Se obtuvo un haz satisfactorio de material proteínico fibroso.

10

15

Aún cuando los ejemplos anteriores emplearon todos una mezcla sólo de agua y la materia prima de proteína, ha de entenderse que en la presente invención pueden emplearse también mezclas de material de partida que contengan sustancias aromatizantes, grasas y aglutinantes, además del material proteínico.

20

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 6 de Enero de 1.975, bajo el número 538.820, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

- REIVINDICACIONES -

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

25

1ª.- Un procedimiento para la obtención de un producto proteínico semi-unitario constituido esencialmente por un haz de fibras de proteína unidas intermitentemente, que comprende mezclar un material proteínico de una semilla oleaginosa, finamente dividido, con agua, para formar una mezcla que contiene de 25 a 60 por ciento en peso, aproximadamente, del material proteínico, calentar la mezcla a una temperatura comprendida entre 100°C y 180°C aproximadamente, para formar una masa plástica que puede extruirse, esencialmente homogénea, y extruir luego esta masa bajo condiciones de presión adecuadas, a través de una hilera, directamente en un medio gaseoso esencialmente inerte para dar lugar al producto proteínico semi-unitario deseado, en donde tal hilera tiene una pluralidad de orificios, cada uno de los cuales posee una dimensión en corte transversal comprendida entre 0,025 mm

y 0,25 mm aproximadamente, estando separados entre sí dichos orificios por una distancia no superior a la dimensión en corte transversal de un orificio.

5 2^a.- Un procedimiento según la reivindicación 1^a, en el que el material proteínico es un concentrado de soja.

3^a.- Un procedimiento según la reivindicación 1^a, en el que el material proteínico es un producto aislado de soja.

10 4^a.- Un procedimiento según la reivindicación 1^a, en el que el material proteínico es harina de soja.

15 5^a.- Un procedimiento según la reivindicación 1^a, en el que la mezcla de material proteínico y agua contiene de 35 a 50 por ciento en peso, aproximadamente, del material proteínico.

20 6^a.- Un procedimiento según la reivindicación 1^a, en el que el material proteínico tiene un tamaño promedio de partícula inferior a 0,037 mm aproximadamente.

7^a.- Un procedimiento según la reivindicación 1^a, en el que la mezcla de material proteínico-agua, se calienta a una temperatura comprendida entre 120°C y 165°C, aproximadamente.

25 8^a.- Un procedimiento según la reivindicación

1ª, en el que la masa se extruye bajo una presión comprendida entre 35 kg/cm² y 351 kg/cm² aproximadamente.

5 9ª.- Un procedimiento según la reivindicación 8ª, en el que la presión está comprendida entre 70 kg/cm² y 176 kg/cm², aproximadamente.

10ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el que el calentamiento de la mezcla de material proteínico-agua se consigue mediante energía electromagnética de alta frecuencia.

10 11ª.- Un procedimiento según la reivindicación 10ª en el que la energía electromagnética tiene una frecuencia comprendida entre 1 y 100 megaherzios aproximadamente.

15 12ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª en el que los orificios de la hilera están alargados y sustancialmente paralelos, y cada uno de ellos tiene un diámetro comprendido entre 0,076 y 0,178 mm aproximadamente y posee una proporción de longitud a diámetro comprendida entre 10 y 50 aproximadamente.

20 13ª.- Un procedimiento según la reivindicación 12ª, en el que los orificios tienen una proporción de longitud a diámetro comprendida entre 10 y 25 aproximadamente.

25 14ª.- Un procedimiento para la obtención de un producto proteínico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y para los fines que se han especificado.

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

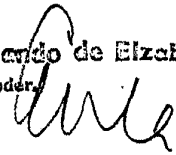
5

Madrid,

18 NOV. 1975

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poderes



10

15

20

25

11-11-75
IGF.

- 19 -