

378568

SP-207.2
PROTEIN FIBER
FORMING

378568

SECCION
CLASIFICACION
CLASE <u>A23</u>
SUBCLASE <u>J</u>

Memoria descriptiva



378568

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de RALSTON PURINA COMPANY

entidad / ~~nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 835 South Eighth Street, St. Louis, Missouri,
Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO DE FORMACION DE FIBRAS A PARTIR DE UN
-MATERIAL PROTEINICO", (Clase Internacional A47j)



Los técnicos en alimentos han estado interesa
dos durante algún tiempo en la preparación de productos -
proteínicos fibrosos que poseen textura que pueden produ-
cirse a partir de fuentes proteínicas comestibles que no
5 poseen textura. La escasez de proteínas para el consumo hu-
mano es el problema más apremiante de alimentación de nues-
tro tiempo. El problema va unido a la dificultad de produ-
cir alimentos proteínicos aptos para el paladar a partir
de las fuentes de proteínas disponibles. Muchas fuentes de
10 proteínas tales como concentrados de proteínas animales y
sub-productos, proteínas de cereales, proteínas de semillas
oleaginosas y proteínas de microbios no se han utilizado
completamente para la alimentación del hombre debido a que
no se encuentran en una forma que sea aceptable para el -
15 hombre. El hombre prefiere la sensación gustativa de la -
carne, que tiene una textura definida y una calidad fibro-
sa. La mayoría de los concentrados y sub-productos de pro-
teínas animales, proteínas de cereales, concentrados de -
proteínas de semillas oleaginosas y concentrados de proteí-
20 nas de microbios se hallan en forma de pasta o en forma
de polvo amorfo. Para producir proteínas animales, proteí-
nas de semillas oleaginosas y proteínas de microbios úti-
les, es deseable tratarlas a fin de darles una calidad pro-
vista de textura o fibrosa que resulte atractiva para el
25 hombre.

Los técnicos en alimentos han recurrido a una
diversidad de métodos para producir proteínas estructura-
das. El método más común y satisfactorio ha sido el proce-
dimiento de hilado en húmedo, tal como se describe en la
30 Patente de EE.UU. 2.730.447 concedida a R.A.Boyer. El pro-

378568



cedimiento de hilado en húmedo produce fibras extruyendo una pluralidad de corrientes finas de una solución acuosa de proteína en un baño de coagulación química. La proteína se coagula en fibras finas que se recogen juntas y se tratan para formar una proteína comestible que posee 5 textura. Otros métodos de formación de proteínas provistas de textura son la extrusión de material proteínáceo descrita en la Patente de EE.UU. 3.142.571, concedida a J.K. McAnelly, y la coagulación por el calor de proteínas no desnaturalizadas, que se describe en la Patente de EE.UU. - 10 3.047.395, concedida a I. I. Rusoff y otros.

Los métodos anteriores de producción de proteínas provistas de textura individual o colectivamente presentan cierto número de inconvenientes, que incluyen la dificultad de utilización en la práctica comercial, la exigencia de equipo especial que obliga a grandes inversiones de capital para la comercialización, y la exigencia de cierto número de etapas operativas y de una gran cantidad de productos químicos reactivos en proporción a la cantidad de proteína en fibras producida. Un problema particular con el que se enfrentan los métodos actuales de producción de proteínas provistas de textura o fibrosas es la dificultad en obtener un producto blando, particularmente cuando se utiliza como material de partida una proteína de semilla oleaginosas. Las semillas oleaginosas, tales como la semilla de soja, contienen compuestos que producen flatulencia y un sabor "pasado" o "a judías" en los productos que se fabrican a partir de la proteína de semilla oleaginosas. Para eliminar los compuestos causantes de la flatulencia y de los sabores "pasados" o "a judías" de las fibras extruídas de pro 25 30

378568



teína, por ejemplo, es necesario someter las fibras a una serie de etapas de lavado a fin de separar los compuestos perjudiciales. Las etapas de lavado hacen que sea más complejo y costoso el procedimiento de producción de proteínas en fibras.

El procedimiento de esta invención produce una fibra tierna y blanda que se puede incorporar directamente a carne simulada o a otros productos para proporcionar un sabor y una sensación gustativa agradables y para formar un producto alimenticio que sea aceptable para el consumo humano. El producto alimenticio blando puede obtenerse directamente a partir de fuentes proteínicas tales como proteína de semilla de soja, que tiene una alta proporción de componentes indeseables, es decir, de compuestos que proporcionan sabor "pasado" y que producen flatulencia, sin necesidad de etapas intermedias de aislamiento y lavado. No es necesario que el material de partida para el procedimiento sea una proteína de alta pureza. Llevando a la práctica el procedimiento de esta invención, es posible obtener un producto ligero, blando, y exento de flatulencia directamente a partir de materiales proteínicos que tienen un alto contenido de sustancias protadoras de sabor "pasado" y sólo un contenido moderado de proteínas. El producto resultante tiene un alto contenido de proteínas y puede incorporarse directamente a carne simulada, extendedores de carne, u otros productos proteínicos sin etapas extensivas de lavado. El procedimiento puede llevarse a cabo con un equipo sencillo, fácilmente asequible, y no requiere gran cantidad de productos químicos reactivos. El procedimiento no es costoso y es sencillo de operar.

378568



La invención implica calentar una suspensión de material proteínico conduciendo la suspensión a través de un cambiador de calor a presión elevada. La suspensión puede tener un contenido de sólidos de aproximadamente 0,3 a 5 35% en peso o más, dependiendo de las limitaciones de la bomba y del material de partida proteínico particular. Para algunas harinas de semillas oleaginosas puede ser necesario un contenido de sólidos superior al 20%. Después que la suspensión proteínica ha pasado a través del cambiador 10 de calor, puede enfriarse y bombearse a una zona de recogida. La proteína provista de textura se recupera de la zona de recogida.

Para la producción de fibras por el procedimiento de esta invención se puede utilizar una diversidad de 15 materiales proteínicos; así, pueden utilizarse en el procedimiento de la invención, proteína vegetal tal como la de soja u otros materiales proteínicos de semillas oleaginosas, p.ej., harinas de semillas oleaginosas tales como harina de semilla de soja, harina de sésamo, harina de semilla de algodón o harina de cacahuete; proteína animal tal 20 como albumen y caseína; y proteína de microbios, procedente de fuentes tales como levadura de cerveza, levadura de tórula, o petro-proteína. Proteína extraída y aislada o concentrados de proteína son materiales particularmente - 25 útiles para la producción de fibras de proteína por el procedimiento de esta invención. Típicamente, los concentrados y productos aislados tendrán un contenido de proteínas comprendido entre 70 y 95% en peso. El uso de estos materiales en el procedimiento de la invención da por resultado una fibra 30 funcional particularmente blanda.

378568



La reacción exacta que produce las fibras no es conocida. No obstante, se cree que la proteína reacciona en las condiciones de temperatura y presión del procedimiento para producir polímeros proteínicos multi-moleculares alargados. Para que el procedimiento produzca la proteína resultante de la reacción en los filamentos alargados que son los más deseables, el material de partida proteínico debe encontrarse en una forma suficientemente reactiva. Esto es particularmente importante cuando el material de partida es un material de harina de semilla oleaginoso tal como harina o copos de soja. El material proteínico debe liberarse del material celular fibroso que lo rodea y dejarse disponible en las superficies del material celular. El material proteínico debe hallarse en un estado hidratado o soluble para ser reactivo. Si la proteína nativa no se encuentra en forma reactiva, puede hidratarse o hacerse más soluble de diversas maneras: moliendo finamente una suspensión acuosa de la proteína; sometiendo una suspensión acuosa de la proteína a un cambio de pH, bien sea elevando el pH hasta un punto bastante superior al punto isoeléctrico o rebajando el pH hasta un punto inferior al punto isoeléctrico; y por una combinación de molienda fina y tratamiento de cambio de pH. Al ajustar el pH de la proteína ha de tenerse precaución a fin de que el material no se hidrolice hasta tal punto que no reaccione cuando se trate por el método de la invención. Ha demostrado ser satisfactorio un pH alto comprendido entre aproximadamente 8 y 12. Una vez que el material proteínico se ha tratado para hacerlo suficientemente reactivo, el pH de la suspensión puede reajustarse al campo del punto isoeléctrico, por

378568



ejemplo, entre aproximadamente 4 y 6 para la proteína de soja, y hacerse reaccionar la suspensión por el procedimiento descrito.

Si se utilizan los materiales reactivos apropiados, puede ser posible producir los filamentos de proteína dentro de un campo de pH mucho más amplio. Las sales e hidróxidos de ciertos metales polivalentes actúan como agentes de unión que permiten que la reacción se lleve a cabo formando filamentos proteínicos a partir de una suspensión que tenga un campo de pH de aproximadamente 4 a 11. Agentes de unión adecuados pueden ser hidróxido cálcico, cloruro cálcico, sulfato de aluminio y otras sales e hidróxidos de metales divalentes y trivalentes tales como magnesio y cobre. Se cree que los iones de metales polivalentes promueven o participan en la reacción que forma las estructuras proteínicas.

La adición de ión fosfato es beneficiosa, particularmente cuando el material de partida contiene proteína de pureza moderada tal como copos de soja, que contienen aproximadamente 50% de proteína. El fosfato trisódico es un reactivo de empleo conveniente para proporcionar el ión fosfato, puesto que puede utilizarse para llevar a cabo dos funciones. El fosfato trisódico suministra los iones fosfato necesarios y eleva también el pH hasta un punto lo bastante superior al punto isoeléctrico para hacer más reactivo el material proteínico.

La reacción tiene lugar en función del tiempo, de la temperatura y de la presión. Temperaturas tan bajas como 73,9°C pueden ser satisfactorias para producir el material estructural, dependiendo de la proteína utilizada.



Se prefieren temperaturas comprendidas entre aproximadamente 116 y 157,2°C, especialmente para proteína de soja o albúmina de huevo. La proteína se degradará si se calienta a una temperatura demasiado alta durante un tiempo demasiado prolongado. Después que se ha calentado el material proteínico, puede someterse a una etapa de enfriamiento, enfriamiento que generalmente se efectuará a una temperatura de 71,1°C a 98,9°C, dependiendo del material proteínico utilizado.

10 El procedimiento puede llevarse a cabo dentro de un amplio campo de presiones; presiones superiores a 3,52 kg/cm² manom. aproximadamente son satisfactorias para producir la textura deseada. Preferiblemente, se utilizan contrapresiones comprendidas entre 3,52 y 352 kg/cm² manom. Puede disponerse un orificio de reducción en la tubería de salida del equipo del procedimiento. El orificio sirve para ayudar a mantener una contrapresión en el sistema y para controlar la forma del producto. En general, han demostrado ser satisfactorios orificios circulares con
15
20
25

30
El método de producción de estructuras de proteínas comestibles será más evidente a partir de los siguientes ejemplos que se eligen entre las muchas combinaciones específicas que son posibles para ilustrar la invención y no deben interpretarse como limitativas del alcance de la invención.



Ejemplo 1

9,07 kg de copos de soja extraídos con disolvente se suspendieron con 36,3 kg de agua. Se añadió Ca(OH)_2 para elevar el pH de la suspensión o papilla a 10,3

5 Se molió la papilla en un molino de Fitz, se dejó en reposo durante 30 minutos, se ajustó el pH a 4,5 por adición de solución de H_2SO_4 al 50%, y se molió nuevamente la papilla. El contenido de sólidos de la papilla era aproximadamente del 20% en peso y tenía una pureza de proteínas del

10 57% aproximadamente. Se bombeó la papilla a una presión comprendida entre 14,1 y 70,3 kg/cm^2 manom. a través de un cambiador de calor de cuatro serpentines, construido con 24,4 metros de tubo de acero inoxidable sin soldadura de 9,5 mm x 5,3 mm de diámetro interior en una tubería de 15

15 cm. La temperatura del cambiador de calor se ajustó a $-143,3^\circ\text{C}$. La papilla se enfrió luego a 85°C haciéndola pasar a través de un refrigerante. La papilla enfriada se expelió a través de una boquilla de 0,711 mm de diámetro a una zona de recogida. La proteína se recuperó en forma de

20 pequeñas partículas sueltas provistas de textura.

Ejemplo 2

22,7 kg de copos de semilla de soja de alto DPI que contenían 50% en peso de proteínas se molieron a un tamaño de partícula tal que el 99% del material pasaba a

25 través de un Tamiz Normalizado de los EE.UU. del número 200 (74 micras de abertura). El material molido se suspendió luego con 32,7 kg de agua y 0,907 kg de Na_3PO_4 durante 30 minutos para obtener una suspensión o papilla que tenía

378568

7:4:73



35,3 de sólidos y un pH de 8,0. El pH de la papilla se rebajó a 5,0 por adición de 4000 ml de una solución de ácido cítrico al 25%. La papilla se bombeó a través del cambiador de calor descrito en el Ejemplo 1 a una presión de bombeo de 141 a 211 kg/cm² manom. y a una temperatura del cambiador de calor de 143,3 a 148,9°C. La papilla tratada se expelió a través de un orificio rectangular de 1,59 mm x 12,7 mm sobre un tamiz. Tan pronto como se observó que la papilla tratada salía del orificio se interrumpió la -
10 alimentación de papilla al cambiador de calor y se bombeó a lo largo del equipo de procedimiento una corriente de agua fría. Cuando se observó que el material que salía del orificio era transparente se alimentó de nuevo la papilla al procedimiento. Los ciclos de papilla y agua fría se repitieron a lo largo de la operación. Se recuperaron del tamiz fibras ligeras y blandas. Las fibras recuperadas contenían aproximadamente 50% de proteínas en base húmeda. En base seca, la estaquiosa ("stachyose") (factor de flatulencia) se redujo de 6% a 1,5%.

20

Ejemplo 3

22,7 kg de copos molidos de alto DPI (50% de proteínas) se suspendieron con 35,8 kg de agua y 0,907 kg de Na₃PO₄ moliendo en un molino de Fitz. El pH de la papilla era aproximadamente de 8,0. Se redujo el pH de la papilla a 4,5 con una solución al 50% de ácido cítrico. Se bombeó la papilla a través del cambiador de calor descrito en el Ejemplo 1 a una presión de bombeo de 70,3 a -



211 kg/cm² manom. y a una temperatura del cambiador de calor de 137,8°C. La papilla tratada se expelió a través de un orificio de 1,32 mm de diámetro a una zona de recogida utilizando la técnica alternativa de alimentación-agua fría del Ejemplo 2. Se recuperaron fibras largas y blandas que contenían aproximadamente 50,6 de proteínas.

Ejemplo 4

La papilla preparada como se ha descrito en el Ejemplo 3 se bombeó a través del cambiador de calor descrito en el Ejemplo 1 a una presión de bombeo de 211 kg/cm² manom. y a una temperatura del cambiador de calor de 137,8°C. La papilla tratada se expelió a través de un orificio de 1,32 mm de diámetro que estaba sumergido en un baño de agua fría. Se recuperaron del baño de agua fibras troceadas cortas. Las fibras eran ligeras, blandas, y contenían 72% de proteínas.

Ejemplo 5

La papilla preparada como se describe en el Ejemplo 3 se bombeó a través del cambiador de calor descrito en el Ejemplo 1 a una presión de bombeo de 21,1 kg/cm² manom. y a una temperatura del cambiador de calor de 148,9°C. La papilla tratada se expelió a través de un orificio de 1,32 mm de diámetro a una zona de recogida. Se recuperó un filamento continuo de la zona de recogida. El filamento recuperado era ligero, blando y contenía 53% de proteínas. Las fibras recuperadas se podían combinar con otros materiales para producir un extendedor de carne de alta calidad. Para preparar un extendedor de carne de calidad, se

378568



mezclaron 48 partes en peso de fibras recuperadas con 48 partes en peso de agua y 4 partes en peso de sal, albúmina, suero y un trazador combinados. El extendedor de carne pudo utilizarse para constituir una proporción tan alta como el 50% en peso de pastelillos emparedados cuando se combinó con carne magra. Los pastelillos extendidos tenían un sabor semejante al de la carne y una textura satisfactorios. El extendedor de carne posee la ventaja adicional de retener la humedad y la grasa al freirlo, lo cual impide la contracción y mejora el valor nutritivo de la carne.

Ejemplo 6

Cien partes de harina de soja (proteínas de 50% de pureza), 35 partes de grasa vegetal, 15 partes de una solución al 20% de fosfato trisódico, y 125 partes de agua se suspendieron juntas. El pH de la papilla se ajustó a 5,0 por adición de 40 partes de una solución saturada de ácido cítrico a la papilla. La papilla se bombeó a través de un cambiador de calor con inyección de vapor de agua directo en el que el vapor se inyectó directamente en la papilla para elevar la temperatura de la misma a 151,7°C. El tiempo de permanencia en el cambiador de calor fué aproximadamente de 4 segundos. La papilla se expelió a través de una boquilla circular y se enfrió por caída a través del aire ambiente a lo largo de 61 cm aproximadamente hasta una zona de recogida. Se mantuvo en el sistema una contrapresión de 4,2 kg/cm² manom. El producto se recuperó en forma de partículas sueltas pequeñas provistas de textura.

378568



Ejemplo 7

Un producto aislado de proteína de soja deseca-
da, obtenido de la Ralston Purina Company bajo el nombre
comercial de EDI-PRO-A se suspendió con agua, se ajustó el
5 pH a 10 aproximadamente con solución de NaOH, y se preci-
pitó la proteína rebajando el pH de la suspensión o papi-
lla a 4,5 con solución de H_2PO_4 al 85%. La proteína hidra-
tada se separó y se volvió a suspender con agua hasta un
contenido de sólidos de 25% en peso. La pureza proteínica
10 de los sólidos era aproximadamente de 95%. El pH de la pa-
pilla se elevó luego a 5,0 por adición de solución de NaOH
al 50%. La papilla se bombeó a una presión de 352 kg/cm²
manom. a través de un cambiador de calor de cuatro serpen-
tines construido con 24,4 metros de tubo de acero inoxida-
15 ble sin soldadura de 9,5 mm x 5,3 mm de diámetro interior
en una tubería de 15 cm. La temperatura del cambiador de
calor se ajustó a 148,9°C. El tiempo. de permanencia en
el cambiador de calor a esta presión fué de 5 minutos apro-
ximadamente. La papilla pasada a través del cambiador de
20 calor, se expelió a través de una boquilla circular de -
0,543 mm de diámetro, y se enfrió dejándola caer a través
del aire ambiente a lo largo de 6,1 metros hasta un reci-
piente de recogida. Las fibras se recuperaron y se separó
el exceso de agua por centrifugación. Las fibras eran li-
25 geras y tiernas, tenían una longitud de aproximadamente 40
a 60 mm, un diámetro aproximado de 0,40 mm, y tenían un
contenido de humedad de 55 a 60% en peso. Las fibras recupe-
radas podían combinarse con otros materiales para producir
un extendedor de carne de alta calidad. Para preparar un

378568



extendedor de carne de calidad, se mezclaron 48 partes en peso de fibras recuperadas con 48 partes en peso de agua y 4 partes en peso de sal, albúmina, suero y un trazador combinados. El extendedor de carne pudo utilizarse para -
5 constituir una proporción tan alta como el 50% en peso de pastelillos de hamburguesa cuando se combinó con carne magra. Los pastelillos extendidos tenían un sabor semejante al de la carne y una textura satisfactorios. El extendedor de carne posee la ventaja adicional de retener la humedad
10 y la grasa al freirlo, lo cual impide la contracción y mejora el valor nutritivo de la carne.

Ejemplo 8

Una papilla preparada como se describe en el Ejemplo 7 se encontró que tenía un pH de 4,5. La papilla
15 se trató a dicho pH de 4,5 por el procedimiento del Ejemplo 7 y las fibras producidas se recuperaron y centrifugaron para separar el exceso de agua. Las fibras eran ligeras y tiernas y tenían una longitud de 15 a 30 mm. Tenían un contenido de humedad de 55 a 60% en peso y pudieron utilizarse
20 se como extendedor blando de carne como se ha descrito en el Ejemplo 1.

Ejemplo 9

Una papilla preparada como se describe en el Ejemplo 7 se ajustó a pH 5,5 por adición de solución de
25 NaOH al 50%. La papilla se trató por el procedimiento del Ejemplo 1 y se recuperaron fibras similares a las del Ejemplo 7.

378568

74473

14 APR 1970

Ejemplo 10

Una papilla preparada como se describe en el Ejemplo 7 se ajustó a pH 5,0 por adición de $\text{Ca}(\text{OH})_2$. La papilla se trató por el procedimiento del Ejemplo 7 y se recuperaron fibras similares a las del Ejemplo 7.

Ejemplo 11

Una papilla preparada como se describe en el Ejemplo 7 se ajustó a un pH de 6,0 por adición de $\text{Ca}(\text{OH})_2$. La papilla se trató por el procedimiento del Ejemplo 7 y se recuperaron fibras similares a las del Ejemplo 7.

Ejemplo 12

Una papilla preparada como se describe en el Ejemplo 7 se ajustó a pH 11 por adición de $\text{Ca}(\text{OH})_2$. El pH se rebajó luego a 6,0 por adición de solución de H_3PO_4 al 85% y la papilla se trató por el procedimiento del Ejemplo 7. Se recuperaron fibras similares a las del Ejemplo 7, excepto que eran de color más claro.

Ejemplo 13

Una papilla preparada como se describe en el Ejemplo 7 se ajustó a un pH de 7,0 por adición de $\text{Ca}(\text{OH})_2$. La papilla se trató por el procedimiento del Ejemplo 7 y se recuperaron fibras similares a las del Ejemplo 7. Las fibras se utilizaron para preparar un producto de tocino troceado de buena calidad. Una pasta constituida por 47% en



peso de fibras recuperadas, 10% de harina de proteínas, 13%
de agua, 6% de grasa, 17% de harina de tocino y 7% de colo-
rante para alimentos se mezcló en un mezclador Hobart has-
ta que se obtuvo una pasta suave. La pasta se puso luego en
5 un caldero de cocción y se coció a 162,8°C durante 2 horas
para obtener una torta tierna pero consistente. La torta se
troceó para formar tiras que se asemejaban a tocino tosta-
do desmenuzado en apariencia, sabor y textura. Las tiras
podían utilizarse como aditivo semejante al tocino en so-
10 pas, ensaladas, y baños de crema.

Ejemplo 14

Una papilla preparada como se describe en el -
Ejemplo 7 se ajustó a un pH de 8,0 por adición de $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
La papilla se trató por el procedimiento del Ejemplo 7 y se
15 recuperaron fibras similares a las del Ejemplo 7.

Ejemplo 15

Una papilla preparada como se describe en el -
Ejemplo 7 se ajustó a un pH de 10 por adición de $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
La papilla se trató por el procedimiento del Ejemplo 7 y
20 se obtuvieron fibras oscuras, tiernas, que tenían una lon-
gitud de 20 a 30 mm y un contenido de humedad de 55 a 60%
en peso.

Ejemplo 16

La papilla del Ejemplo 8 se trató por el proce-
25 dimiento del Ejemplo 7 ajustando la temperatura del cambia-
dor de calor a 115,6°C y la presión de la bomba a 211 kg/
cm² manom. Se recuperaron fibras similares a las del Ejem-

378568

24473

plo 8.



Ejemplo 17

La papilla del Ejemplo 8 se diluyó con agua hasta un contenido de sólidos de 0,5 % en peso y se trató por el procedimiento del Ejemplo 7 ajustando la temperatura del cambiador de calor a 154,4°C y la presión de la bomba a 35,2 kg/cm² manom. El tiempo de permanencia a esta temperatura y presión fué de 5 minutos aproximadamente. Se recuperaron fibras más largas, similares a las del Ejemplo 8.

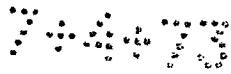
Ejemplo 18

Una papilla preparada como se describe en el Ejemplo 7 se diluyó a un contenido de sólidos de 10% en peso. El pH se ajustó a 10 por adición de Ca(OH)₂; el material se trató por el procedimiento del Ejemplo 7, ajustando la temperatura del cambiador de calor a 154,4°C y la presión de la bomba a 352 kg/cm² manom. Se obtuvieron fibras oscuras, similares a las del Ejemplo 15.

Ejemplo 19

Un producto aislado de semilla de soja obtenido de Ralston Purina Company bajo el nombre comercial de EDI-PRO-A se suspendió como se describe en el Ejemplo 7, se precipitó, y se volvió a suspender a un contenido de sólidos de 21% en peso. La pureza en proteínas de los sólidos era de 95% aproximadamente. El pH de la suspensión o papilla se ajustó a 4,8 por adición de solución de NaOH al 50%. La papilla se bombeó a través del cambiador de calor de cuatro

378568



serpentines del Ejemplo 7 a una presión de bombeo de 70,3 kg/cm² manom. La temperatura del cambiador de calor se ajustó a 143,3°C. Después que la papilla pasó a través del cambiador de calor, se condujo a través de un refrigerante en el que se enfrió a 82,2°C. La papilla enfriada se expelió a través de una boquilla de tipo ranura de 9,54 por 1,59 mm. Un filamento o cinta continua se expelió a través de la boquilla. La cinta era ligera, tierna y blanda. Cuando se cortó en trozos cortos tenía propiedades de textura similares a las de la carne picada de buena calidad, tal como la salchicha de cerdo o hamburguesa.

Ejemplo 20

Una papilla preparada como se describe en el Ejemplo 19 se trató por el procedimiento del Ejemplo 19. La temperatura en el cambiador de calor se ajustó a 143,3°C y la papilla calentada se enfrió a 121,1°C en el refrigerante. El material se enfrió ulteriormente expeliéndolo a través de la boquilla del Ejemplo 19 que estaba sumergida en un baño de agua fría. Se recuperó una cinta similar a la del Ejemplo 19.

Ejemplo 21

Un producto aislado de soja preparado como se describe en el Ejemplo 19 se volvió a suspender a un contenido de sólidos de 20% en peso. El pH de la papilla se ajustó a 9,0 por adición de Ca(OH)₂. La papilla se trató por el sistema del Ejemplo 7 a una presión de bombeo de 35,2 kg/cm² manom. y a una temperatura del cambiador de calor de 148,9°C. Se recuperaron fibras largas, oscuras y

378568

tiernas a partir de la papilla tratada.



Ejemplo 22

Una papilla preparada como se describe en el Ejemplo 21 se trató por el procedimiento del Ejemplo 21 a una presión de bombeo de 352 kg/cm² manom. Se recuperaron fibras finas de proteína a partir de la papilla tratada.

Ejemplo 23

Una papilla preparada como se describe en el Ejemplo 21 se ajustó a pH 5,0 por adición de solución de NaOH al 50%. La papilla se trató por el procedimiento del Ejemplo 21 a una presión de bombeo de 352 kg/cm² manom. y a una temperatura del cambiador de calor de 137,8°C. Se recuperaron fibras largas y tiernas a partir de la papilla tratada.

15 Ejemplo 24

Una papilla preparada como se describe en el Ejemplo 21 se ajustó a un pH de 5,0 por adición de solución de NaOH al 50%. La papilla se trató haciéndola pasar a través de un serpentín del cambiador de calor de cuatro serpentines del Ejemplo 7 a una temperatura del cambiador de calor de 126,7°C y a una presión de bombeo de 49,2 kg/cm² manom. El tiempo de permanencia a esta temperatura y presión fué aproximadamente de 1 minuto. Las fibras se recuperaron por el método descrito en el Ejemplo 7. Se recuperaron fibras cortas, suaves.

Ejemplo 25

Una papilla preparada como se describe en el



Ejemplo 21 se ajustó a un pH de 5,0 por adición de solución de NaOH al 50%. La papilla se bombeó a través de un cambiador de calor con inyección de vapor de agua directo en el que el vapor se inyectó directamente en la papilla para elevar la temperatura de ésta a 151,7°C. El tiempo de permanencia en el cambiador de calor fué de 4 segundos - aproximadamente. La papilla calentada se expelió a través de una boquilla circular que tenía un diámetro de 0,741 mm y se enfrió por caída a través del aire ambiente a lo largo de 61 cm aproximadamente hasta una zona de recogida. Se mantuvo en el sistema una contrapresión de 4,2 kg/cm² manom. Se recuperaron fibras blandas, ligeras y muy finas a partir de la papilla tratada.

Ejemplo 26

Se obtuvo directamente un producto de tocino en pequeños trozos de buena calidad a partir del procedimiento del Ejemplo 19. A la papilla del Ejemplo 19 se añadió 4,5 de aditivo de sabor de tocino y 1,5 de colorante para alimentos. El pH se ajustó a un valor de 4,8 por adición de solución de NaOH al 50% y se trató la papilla como se describe en el Ejemplo 19. El filamento o cinta recuperado se cortó en tiras y se sacó. El producto desecado tenía un sabor, aspecto y textura que se asemejaban a los del tocino tostado desmenuzado, y podía utilizarse como aditivo semejante al tocino en sopas, ensaladas y baños de crema.

Ejemplo 27

Caseína precipitada con ácido clorhídrico se



trató de nuevo suspendiéndola con agua, elevando el pH a 8,0 con solución de NaOH al 50% y precipitando la caseína rebajando el pH a 4,5 con solución de H_2PO_4 al 85%. La caseína precipitada se recogió y reempastó con agua a un contenido de sólidos de 13,7% en peso. El contenido de sólidos estaba constituido por proteína de una pureza aproximada del 95%. La papilla se bombeó a través del cambiador de calor de cuatro serpentines del Ejemplo 7 a una presión de bombeo de 14,1 a 28,2 kg/cm^2 manom. La temperatura del cambiador de calor se ajustó a 104,4°C. La papilla se hizo pasar a través de un orificio de 3,17 mm hasta un baño de agua a la temperatura ambiente para recoger las fibras y para impedir que las mismas se pegasen unas con otras. Se recuperaron fibras ligeras y tiernas.

15 Ejemplo 28

Caseína precipitada con ácido clorhídrico se trató como se describe en el Ejemplo 27 y se volvió a suspender con agua a un contenido de sólidos de 5% en peso. La papilla se bombeó a través del cambiador de calor de cuatro serpentines del Ejemplo 7 a una presión de bombeo de 28,2 a 70,3 kg/cm^2 manom. La temperatura del cambiador de calor se ajustó a 87,8°C. La papilla se enfrió luego a 71,1°C haciéndola pasar a través de un refrigerante. La papilla enfriada se expelió a través de una boquilla de tipo ranura de 9,54 por 1,59 mm. Se expelió de la boquilla una cinta o filamento continuo. La cinta era ligera, tierna, y blanda.

Ejemplo 29

Caseína precipitada con ácido clorhídrico se suspendió con agua a un contenido de sólidos de 20% en peso. La papilla se molió en un molino de Fitz dos veces para una rehidratación máxima. El pH de la papilla era de 4,4. La papilla se bombeó a través del cambiador de calor de cuatro serpentines del Ejemplo 7 a una presión de bombeo de 141 a 211 kg/cm² manom. La temperatura del cambiador de calor era de 76,7°C. La papilla calentada se bombeó a través de una boquilla de 0,711 mm de diámetro y se enfrió dejándola caer a través del aire ambiente a lo largo de 6,1 metros hasta un tamiz de recogida. Se recuperaron fibras ligeras y tiernas del tamiz. Las fibras tendían a soldarse para formar una estructura fibrosa enredada.

15 Ejemplo 30

Albúmina de huevo de una pureza en proteína del 92% aproximadamente y una concentración de sólidos de 11% en peso se ajustó a un pH de 4,65 por adición de solución de H₃PO₄ al 85%. La papilla se trató por el procedimiento descrito en el Ejemplo 29 a una presión de bombeo de 70,3 a 105,7 kg/cm² manom. y a una temperatura del cambiador de calor de 146,1°C. Se recuperaron fibras ligeras y tiernas de una longitud aproximada de 5 cm.

Ejemplo 31

25 11,35 kg de carne de pavo (24% de sólidos, 80% de pureza en proteínas), 11,35 kg de cuajada de soja aislada (27,4% de sólidos, 95% de pureza en proteínas), y 9,07

378568



kg de agua se mezclaron y molieron en un molino coloidal. La mezcla se homogeneizó en una bomba Manton-Gaulin. El pH de la papilla era de 5,1. Se bombeó la papilla a través del cambiador de calor descrito en el Ejemplo 7 a una presión de bombeo de 56,2 a 63,3 kg/cm² manom. y a una temperatura del cambiador de calor de 157,2°C. La papilla tratada se hizo pasar a través de un refrigerante mantenido entre 85 y 93,3°C y se expelió a través de un orificio de 1,59 mm x 12,7 mm hasta una zona de recogida. Se recuperaron fi-
10 bras cortas y tiernas.

Ejemplo 32

Se produjo una tira de nuez de coco de imitación por el procedimiento descrito en el Ejemplo 7. A una papilla preparada como se describe en el Ejemplo 1, se añadió
15 2% de aceite vegetal (Durkex) y 0,5% de aditivo de sabor de nuez de coco. La papilla con el aditivo de sabor se trató como se describe en el Ejemplo 7 a una presión de bombeo de 211 kg/cm² manom. Se recuperaron pequeñas fibras que se asemejaban a la nuez de coco en tiras y tenían un sabor -
20 acusado de nuez de coco.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 19 de Mayo de 1.969, bajo los números 325.973 y 325.979, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propie-
25 dad Industrial.



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 siguientes:

10 1.- Un procedimiento de formación de fibras a partir de un material proteínico, que comprende: a) formar una suspensión o papilla de material proteínico; b) calentar la papilla de material proteínico bajo presión, y c) hacer pasar la papilla de material proteínico a través de un orificio a una zona de recogida.

15 2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el contenido de sólidos de la papilla está comprendido entre aproximadamente 0,3 y 35% en peso.

20 3.- Un procedimiento según la reivindicación 2, en el que el contenido de sólidos de la papilla contiene al menos aproximadamente 70% de proteínas en peso.

4.- Un procedimiento según la reivindicación 2, en el que el contenido de sólidos de la papilla está comprendido entre más de 20% en peso aproximadamente.

25 5.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la papilla se calienta a una temperatura superior a 73,9°C.

6.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la papilla se trata a una presión comprendida entre aproximadamente 3,5 y 352 kg/cm² manom.

7.- Un procedimiento según la reivindicación



14 ABR 1952

1, en el que el pH de la papilla se ajusta hasta dejarlo comprendido entre aproximadamente 4 y 11.

5 8.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el material proteínico es una harina de semilla oleaginosa.

9.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el material proteínico está constituido por copos de semilla de soja extraídos con disolvente.

10 10.- Un procedimiento de formación de fibras a partir de un material proteínico, que comprende: a) formar una papilla de material proteínico, b) hacer pasar la papilla bajo presión a través de un cambiador de calor para calentar el material proteínico, c) hacer pasar la papilla a través de un orificio y a través de una zona de temperatura ambiente para enfriar la papilla, y d) recoger las fibras a partir de la papilla enfriada.

15 11.- Un procedimiento de formación de fibras a partir de un material proteínico, en particular para formar continuamente fibras proteínicas tiernas a partir de copos de semilla de soja, que comprende: a) formar una papilla de copos de semilla de soja con agua que tiene un contenido de sólidos proteínicos comprendido entre aproximadamente 20 y 35% en peso, b) añadir una fuente de ión fosfato a la papilla, c) ajustar el pH de la papilla hasta dejarlo comprendido entre aproximadamente 4 y 6, d) hacer pasar continuamente la papilla proteínica bajo presión a través de una zona de intercambio de calor para calentar la papilla a una temperatura comprendida entre aproximadamente 116°C y 157,2°C, y e) enfriar la papilla y hacer pasar la papilla a una zona de recogida para recu

20

25

30



perar fibras de proteína tiernas.

12.- Un procedimiento según la reivindicación 11, en el que la fuente de ión fosfato es fosfato trisódico.

5 13.- Un procedimiento de formación de fibras a partir de un material proteínico, en particular para formar continuamente fibras de proteína tiernas a partir de material proteínico, que comprende: a) formar una papilla de un material proteínico con agua que tiene un
10 contenido de sólidos proteínicos comprendido entre aproximadamente 20 y 35% en peso, b) elevar el pH de la papilla apreciablemente por encima del punto isoelectrico de la proteína, c) rebajar el pH de la papilla hasta dejarlo
15 comprendido entre aproximadamente 4 y 6, d) hacer pasar continuamente la papilla proteínica bajo presión a través de una zona de intercambio de calor para calentar la papilla a una temperatura comprendida entre aproximadamente 116°C y 157,2°C, y e) recuperar fibras de proteína
20 tiernas a partir de la papilla.

14.- Un procedimiento según la reivindicación 13, en el que se añade a la papilla una fuente de ión fosfato.

15.- Un procedimiento según la reivindicación 13, en el que se añade a la papilla fosfato trisódico para elevar el pH de la papilla apreciablemente por encima
25 del punto isoelectrico de la proteína.

16.- Un procedimiento de formación de fibras a partir de un material proteínico, que comprende: a) formar una papilla de material proteínico, b) hacer pasar la papilla de material proteínico a través de un cambiador
30

378568



de calor bajo presión, c) inyectar vapor de agua en la papilla, y d) hacer pasar la papilla a través de un orificio a una zona de recogida.

5 17.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, 10, 13 y 16, en el que el material proteínico se selecciona del grupo constituido por proteína de soja, albúmina y caseína.

10 18.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, 10, 13 y 16, en el que se añade un agente de unión polivalente al material proteínico.

15 19.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, 10, 13 y 16, en el que se añade al material proteínico un agente de unión seleccionado del grupo constituido por hidróxidos y sales de calcio, aluminio y magnesio.

20 20.- Un procedimiento de formación de fibras a partir de un material proteínico, en particular para formar continuamente fibras de proteína tiernas a partir de material proteínico aislado, que comprende: a) formar una papilla de un material proteínico de alta pureza con agua que tiene un contenido de sólidos proteínicos comprendido entre aproximadamente 0,3 y 35% en peso, b) añadir a la papilla un agente de unión seleccionado del grupo constituido por hidróxidos y sales de calcio, aluminio y magnesio, c) ajustar el pH de la papilla hasta dejarlo comprendido entre aproximadamente 4 y 11, d) hacer pasar continuamente la papilla proteínica bajo presión a través de una zona de intercambio de calor para calentar la papilla a una temperatura comprendida entre aproximada

25

30

378568



mente 116°C y 157,2°C, y e) enfriar la papilla y hacer pasar la misma a una zona de recogida para recuperar fibras de proteína tiernas.

5 21.- Un procedimiento de formación de fibras a partir de un material proteínico, en particular para formar continuamente fibras de proteína tiernas a partir de material proteínico, que comprende: a) formar una papilla de un material proteínico de alta pureza con agua que tie
10 ne un contenido de sólidos proteínicos comprendido entre aproximadamente 0,3 y 35% en peso, b) ajustar el pH de la papilla hasta dejarlo comprendido entre aproximadamen- te 4 y 6, c) hacer pasar continuamente la papilla proteí- nica bajo presión a través de una zona de intercambio de calor para calentar la papilla a una temperatura compren-
15 dida entre aproximadamente 116°C y 157,2°C, y d) enfriar la papilla y hacer pasar la misma a una zona de recogida para recuperar fibras de proteína tiernas.

20 22.- Un procedimiento de formación de fibras a partir de un material proteínico, en particular para formar continuamente fibras de proteína tiernas a partir de material proteínico aislado, que comprende: a) formar una papilla de un material proteínico de alta pureza con agua que tiene un contenido de sólidos proteínicos compren-
25 dido entre aproximadamente 0,3 y 35% en peso, b) elevar el pH de la papilla apreciablemente por encima del punto isoelectrico de la proteína, c) rebajar el pH de la papi- lla hasta dejarlo comprendido entre aproximadamente 4 y 6, d) hacer pasar continuamente la papilla proteínica bajo presión a través de una zona de intercambio de calor para calentar la papilla a una temperatura comprendida entre
30

378568



14 AGO. 1972

aproximadamente 116°C y 157,2°C, y e) recuperar fibras de proteína tiernas a partir de la papilla.

23.- Un procedimiento de formación de fibras a partir de un material proteínico.

5

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

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

Madrid,

14 AGO. 1972

P.A.

Alberto de Eizaburu
Por Poder

10

LJM.

378568