



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 327 407**

51 Int. Cl.:
A23J 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04251383 .8**

96 Fecha de presentación : **10.03.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1541035**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.06.2005**

54 Título: **Concentrador de proteínas de soja con elevada resistencia del gel y el proceso para su fabricación.**

30 Prioridad: **09.12.2003 US 731181**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.10.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.10.2009

73 Titular/es: **SOLAE, L.L.C.**
4300 Duncan Avenue
St. Louis, Missouri 63110, US

72 Inventor/es: **Singh, Navpreet;**
Pass, Darryl W.;
Hargarten, Paul G.;
Taylor, Richard B. y
Mertle, Thomas J.

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 327 407 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Concentrador de proteínas de soja con elevada resistencia del gel y el proceso para su fabricación.

5 La presente invención se refiere a un producto a base de proteínas vegetales que tiene una elevada resistencia como gel y una elevada resistencia como emulsión, y a un proceso para obtener dicho producto.

10 Los materiales a base de proteínas vegetales se utilizan como ingredientes funcionales en los alimentos y tienen numerosas aplicaciones ya que incrementan las características deseables en los productos alimenticios. Los materiales a base de proteínas de soja, en particular, se han utilizado ampliamente como ingredientes funcionales en los alimentos. Los materiales a base de proteínas de soja se utilizan como emulsionantes en las carnes, como las salchichas de Frankfurt, las salchichas, las salchichas ahumadas, la carne picada y molida y los pasteles de carne, para unir toda la carne y darle una buena textura y un bocado firme. Otra aplicación frecuente para los materiales a base de proteínas de soja como ingredientes funcionales de los alimentos son las sopas cremosas, las salsas y los yogures donde el material a base de proteínas de soja actúa como un espesante y aporta una viscosidad cremosa al alimento. Los materiales a base de proteínas de soja se utilizan también como ingredientes alimenticios funcionales en numerosos productos alimenticios como salsas, productos lácteos, productos a base de atún, panes, pasteles, macarrones, dulces, coberturas batidas, alimentos horneados y otras muchas aplicaciones.

20 Los concentrados a base de proteínas de soja y los aislados a base de proteínas de soja, que tienen unas concentraciones relativamente altas de proteína, son ingredientes de alimentos funcionales particularmente eficaces debido a la versatilidad de las proteínas de soja. La proteína de soja tiene una serie de propiedades como gelificante y se ha utilizado para modificar la textura en los productos a base de carne picada y emulsionada. La estructura de gel que modifica la textura proporciona una estabilidad dimensional a las emulsiones a base de carne cocinada, lo que da lugar a una textura firme y a una masticabilidad deseada. Además, la estructura de gel equivale a una matriz capaz de retener humedad y grasas.

30 La proteína de soja actúa también como un emulsionante en diversas aplicaciones alimenticias ya que las proteínas de soja son activas superficialmente y se recogen en los puntos de unión del aceite-agua, inhibiendo la coalescencia de las gotitas de grasa y de aceite. Las propiedades emulsionantes de las proteínas de soja permiten que los materiales que contienen proteínas de soja sean utilizados para espesar productos alimenticios como sopas y salsas. Las propiedades emulsionantes de los materiales a base de proteínas de soja permiten también que éstos absorban grasas y con ello promuevan la unión de las grasas en los alimentos cocinados de manera que se pueda limitar el "fattening out" de las grasas durante el proceso de cocción. Los materiales a base de proteínas de soja también funcionan para absorber el agua y retenerla en los productos alimenticios acabados debido a la naturaleza hidrofílica de las numerosas cadenas laterales polares a lo largo del esqueleto peptídico de las proteínas de soja. La retención de humedad de un material a base de proteínas de soja se puede utilizar para disminuir o reducir la pérdida de humedad al cocer un derivado cárnico. El agua retenida en los productos alimenticios acabados es también útil para aportar una sensación en la boca como de mayor suavidad haciendo que, por ejemplo, la carne resulte más tierna.

40 Los productos análogos a la carne basados en proteínas de soja o bien los productos alimenticios gelificantes, por ejemplo quesos y yogures presentan muchas ventajas saludables para los consumidores. La aceptación por parte del consumidor de estos productos está directamente relacionada con las cualidades organolépticas como la textura, el aroma, el aspecto y la sensación en la boca. Las fuentes de proteínas para los productos alimenticios a base de gel como los análogos cárnicos tienen la ventaja de que presentan unas buenas propiedades en la formación de geles a unas temperaturas de cocción relativamente bajas y unas buenas propiedades aglutinantes al agua y a las grasas.

50 La patente americana 3.607.860 revela un proceso para fabricar una proteína de soja soluble en agua que comprende las etapas de obtención de la cerveza de soja a partir de harina de soja o bien de semillas de soja mediante la extracción de agua a un pH superior a 6, precipitando y separando la cerveza de soja a una temperatura inferior a 80°C en un medio ácido para obtener la proteína y luego tratando la proteína para mejorar su capacidad de formación de gel. La etapa de tratamiento comprende la adición de un agente alcalificante a la proteína para ajustar el pH de la proteína en el margen de 9 a 12, luego la adición de un agente acidificante para neutralizar la proteína de forma aproximada y finalmente el calentamiento de la solución resultante de proteína prácticamente neutra a una temperatura entre 60°C y 150°C, para desnaturalizar la proteína.

60 La patente americana 4.234.620 muestra un proceso para mejorar la solubilidad en agua de un producto vegetal proteínico, comprendiendo dicho proceso las siguientes etapas: (A) suministro de una corriente de semilla vegetal acuosa a un homogenizador de manera que dicha corriente contiene al menos un 30% en peso de proteína de semilla vegetal sobre una base de sólidos seca y una cantidad suficiente de base para mantener la corriente en dicho homogenizador a un pH entre 6,5 y 9,0; (B) aumento de la solubilidad en agua de las proteínas de semilla vegetal sometiendo la corriente acuosa en el homogenizador a una presión sucesiva y a un ciclo de cavitación a una temperatura entre unos 50°C y unos 150°C; y (C) recuperando el producto proteínico vegetal cuya solubilidad en agua ha mejorado.

65 La patente americana 2003/045.689 revela un proceso para obtener un producto proteínico nativo vegetal que es altamente soluble y forma un gel en un tratamiento térmico que comprende las etapas de: dispersión de un material proteínico en agua alrededor de un pH neutro hasta un pH de 8,3; extracción de la dispersión; retirada de la fracción

ES 2 327 407 T3

insoluble; disminución del pH de la fracción sobrenadante hasta un pH entre 7,5 y 5,0; neutralización; tratamiento del producto; enfriamiento y secado por pulverización.

5 La resistencia de un gel y como afecta a un producto final al que se va a incorporar son consideraciones importantes a la hora de determinar la utilidad de un gel. La fuerza de emulsificación de un material es también una característica importante a considerar al incorporar un material al producto alimenticio. Tal como se ha comentado antes, se encuentra bien establecida la funcionalidad de los geles de proteína de soja en los productos alimenticios y las propiedades de emulsificación de los materiales a base de proteínas de soja en los productos alimenticios.

10 Las resistencias de los geles de materiales a base de proteínas de soja como los concentrados de proteínas de soja y los aislados de proteínas de soja varía y existe siempre una necesidad de mejora en la resistencia de dichos concentrados y aislados de proteína de soja. Las resistencias en la emulsificación de los materiales a base de proteínas de soja como los concentrados de proteína de soja y los aislados de proteína de soja también varía y existe siempre una necesidad de mejora en dicha resistencia. Se desean especialmente, en particular para su uso en los productos cárnicos emulsionados, los materiales a base de proteínas de soja como los concentrados de proteína de soja y los aislados de proteína de soja que tienen unas propiedades emulsificantes y gelificantes muy fuertes.

15 La presente invención se refiere a un proceso para obtener un material a base de proteínas de soja que tenga una resistencia alta como gel de manteca de cerdo y una resistencia elevada en el proceso de emulsificación tanto si es en caliente o en frío. El proceso implica la mezcla de un concentrado a base de proteínas de soja lavadas en alcohol con agua, de forma que se ajusta el pH de la mezcla o pasta a menos de 6,0 eliminando los componentes solubles de la mezcla, volviendo a ajustar el pH a como mínimo 7,0, sometiendo la pasta o mezcla resultante a un tratamiento térmico como la cocción por chorro, y cortando de forma opcional, para modificar la estructura proteínica y secando posteriormente el producto resultante.

25 La presente invención aporta también un material a base de proteína de soja que se obtiene siguiendo el proceso ya mencionado, que se caracteriza por tener una resistencia de gel de manteca de cómo mínimo 560,0 gramos. En una configuración preferida, la composición del concentrado a base de proteínas de soja tiene una resistencia como gel de tocino superior a unos 575,0 gramos. En una configuración el material a base de proteínas de soja es un concentrado de proteínas de soja que tiene una resistencia como gel de manteca de al menos 560,0 gramos y un contenido proteínico entre un 65,0% en peso y un 85,0% en peso de materia sobre una base libre de humedad. En otra configuración, la composición a base de material proteínico de soja es una composición a base de aislado de proteína de soja que tiene una resistencia como gel de manteca de al menos 560,0 gramos y un contenido en proteínas de al menos un 90% en peso de la materia total sobre una base libre de humedad.

35 En otro aspecto, la composición del material a base de proteínas de soja puede tener una resistencia a la emulsificación de al menos 190 gramos. En una configuración preferida, la composición a base de material de proteína de soja tiene una resistencia a la emulsificación en frío de cómo mínimo 225 gramos. En una configuración el material a base de proteína de soja es una composición de concentrado de proteína de soja que tiene una resistencia a la emulsificación en frío de al menos 90 gramos y que tiene un contenido en proteínas de un 65% en peso a un 85% en peso de la materia total sobre una base libre de humedad. En otra configuración, el material a base de proteína de soja es una composición aislada de proteína de soja que tiene una resistencia a la emulsificación en frío de al menos 190 gramos y que tiene un contenido en proteínas de al menos un 90% en peso de la materia total sobre una base libre de humedad.

45 En otro aspecto, la composición a base de material de proteína de soja puede tener una resistencia a la emulsificación en frío de al menos 275 gramos. En una configuración preferida, la composición a base de material de proteína de soja tiene una resistencia a la emulsificación en caliente de cómo mínimo 300 gramos. En una configuración preferida, el material a base de proteína de soja es una composición de concentrado de proteína de soja que tiene una resistencia a la emulsificación en caliente de al menos 275 gramos y que tiene un contenido en proteínas de un 65% en peso a un 85% en peso de la materia total sobre una base libre de humedad. En otra configuración, el material a base de proteína de soja es una composición aislada de proteína de soja que tiene una resistencia a la emulsificación en caliente de al menos 275 gramos y que tiene un contenido en proteínas de al menos un 90% en peso de la materia total sobre una base libre de humedad.

55 Incluso en otro aspecto, la presente invención es un material alimenticio que contiene el material a base de proteínas de soja mencionado que tiene una resistencia como gel de manteca de al menos 560.0 gramos, o bien una resistencia como emulsión en frío de al menos 190,0 gramos, o bien una resistencia como emulsión en caliente de al menos 275 gramos. La composición del material a base de proteínas de soja de la presente invención es capaz de ser incorporado a numerosos productos alimenticios que incluyen pero no se limitan a carnes y productos cárnicos, que incluyen pescado, sopas cremosas, salsas, yogures, productos lácteos, productos a base de atún, pasteles, macarrones, dulces, cobertura picada, alimentos cocinados al horno y muchas otras aplicaciones.

60 Tal como se utiliza aquí, el término “material de soja” se define como un material derivado de las semillas de soja enteras que contiene aditivos derivados sin soja. Naturalmente, dichos aditivos se pueden añadir a un material de soja para darle mayor funcionalidad tanto al material de soja como a un alimento en el cual el material de soja se utiliza como un ingrediente alimenticio. El término “semilla de soja” se refiere a la especie *Glycine max*, *Glycine soja*, o a cualquier especie que es sexualmente compatible con la *Glycine max*.

ES 2 327 407 T3

Tal como se utiliza aquí, el término “material de proteína de soja” se refiere a un material que contiene proteína de soja que contiene al menos un 40% de proteína de soja en peso sobre una base libre de humedad.

5 Tal como se utiliza aquí, el término “concentrado de proteína de soja” se refiere a un material que contiene proteína de soja que contiene entre un 65% ya hasta un 90% de proteína de soja en peso sobre una base libre de humedad.

Tal como se utiliza aquí, el término “aislado de proteína de soja” se refiere a un material que contiene proteína de soja que contiene al menos un 90% de proteína de soja en peso sobre una base libre de humedad.

10 Tal como se utiliza aquí, el término “resistencia como gel de tocino” se refiere a la resistencia del gel de un material que contiene proteína de soja en una mezcla de agua y manteca. La resistencia del gel de manteca de un material a base de proteínas de soja se puede determinar según el método siguiente. En primer lugar los geles de proteína de soja están hechos a partir de una muestra de material de proteína de soja tal como sigue. 634,0 gramos de agua a 0°C (32°F) se colocan en un mezclador/cortador vertical Stephan (modelo nr. UM-5, Stephan Machinery Corporation, 15 Columbus, OH). Se añaden 141,0 gramos de muestra de material de proteína de soja al mezclador/cortador. Se aplica un vacío al cortador/mezclador y se pone en marcha lentamente el troceador para evitar salpicaduras. El material a base de proteínas de muestra se trocea en el vacío durante 2 minutos a 900 rpm, mientras el brazo agitador se desplaza cada 30 segundos en ambas direcciones. Posteriormente, se termina el vacío aplicado y se limpian rascando los laterales y la tapa del recipiente. Se añaden 200,0 gramos de manteca de cerdo a temperatura ambiente al recipiente del mezclador/cortador junto a 20,0 gramos de sal y 5,0 gramos de tripolifosfato sódico. Se aplica de nuevo el vacío al cortador/mezclador y su contenido se trocea durante 1 minutos a 1200 rpm mientras el brazo agitador se desplaza constantemente en ambas direcciones. Se interrumpe temporalmente el vacío y se rascan y limpian la tapa y los laterales del recipiente. El vacío se vuelve a aplicar y el contenido del recipiente se trocea durante otros dos minutos a 1200 rpm mientras que se mueve el brazo agitador cada 30 segundos en ambas direcciones. La temperatura de 20 referencia para las mediciones de la resistencia del gel conforme a este procedimiento es de 16°-18°C (60°-65°F).

El contenido del recipiente se vacía en una bolsa de vacío de 10” x 16”. Se aplica un vacío a la bolsa durante 30 segundos antes de sellar térmicamente la bolsa. Usando la bolsa de vacío, la muestra de prueba se coloca en una máquina rellena o embutidora de salchichas y la mezcla se coloca en cuatro latas metálicas #202. Con una espátula 30 se rasca una superficie cóncava en la cara de las muestras de prueba en las latas y se coloca una tapa en las latas. Las latas se sellan con las tapas y se cuecen al vapor a 60°C durante 20 minutos (140°F), 20 minutos a 71°C (160°F) y 20 minutos a 79°C (175°F) hasta una temperatura interna de 73°C (165°F). Las latas se dejan enfriar a temperatura ambiente durante la noche antes de realizar el análisis de la textura.

35 La calidad de la textura de los geles se evalúa visualmente e instrumentalmente usando un Analizador de Textura TA-XT2 (Texture Technologies Corporation, Scarsdale, NY). El analizador de texturas se equipa con una muestra esférica de 12,5 mm. Todas las muestras que se van a analizar se equilibran a temperatura ambiente antes del análisis de la textura. Para analizar las muestras se abren las bases de las latas; sin embargo, las muestras no son retiradas de las latas. Se deja que penetre la muestra esférica del analizador de la textura en las muestras de gel hasta que se alcance 40 la fuerza máxima aplicada a la muestra que la empuja dentro de las muestras de gel. Se realizan cuatro mediciones por lata en puntos entre el centro y el perímetro de la lata. En el centro de las latas no se realiza ninguna medición. Las mediciones se repiten con otra lata de la misma muestra del cortador/mezclador hasta conseguir un total de ocho mediciones para dos latas.

45 La resistencia del gel de manteca conforme a la presente invención es la fuerza máxima medida en gramos de muestra a medida que se empuja dentro de las muestras de gel enlatadas. La fuerza máxima medida se determina a partir de un gráfico producido por el Analizador de Textura, donde la resistencia del gel de manteca se mide en el punto en el que el gel es roto por la muestra (el primer gran pico o máximo en el gráfico, donde el eje X del gráfico es el tiempo y el eje Y del gráfico es la fuerza en gramos). Para la exactitud, la resistencia del gel de manteca se indica 50 aquí como un promedio de las ocho mediciones.

Tal como se utiliza aquí, el término “resistencia a la emulsificación fría” hace referencia a la resistencia de una emulsión formada por un material a base de proteína de soja en una mezcla de aceite de soja y agua, donde la emulsión no se calienta antes de comprobar su resistencia a la emulsificación. La resistencia de la emulsión se puede determinar 55 por el método siguiente. En primer lugar, se prepara una emulsión de la muestra de material a base de proteínas de soja. 880 gramos de aceite de soja que tiene una temperatura de 17°C a 23°C (63°-73°F) se pesan en un recipiente tarado. El aceite de soja se vierte luego en el recipiente del troceador de un Hobart Food Cutter (Modelo 84142 o 84145, 1725 rpm velocidad del eje). 220 gramos de una muestra de material de proteína de soja se dispersan luego por la superficie del aceite de soja en el recipiente del troceador del cortador de alimentos, y el cortador de alimentos y un sincronizador se ponen en marcha. Inmediatamente después de poner en marcha el cortador de alimentos. 1100 ml de agua desionizada se añadirán a la mezcla de aceite de soja y de material a base de proteína de soja en el recipiente del troceador del cortador y la tapa del cortador de alimentos se cerrará tras añadir el agua. Al cabo de 1 minuto, el cortador de alimentos y el sincronizador se paran, se abre la tapa del cortador y se rasca el interior de la tapa con una espátula de goma. Luego se vuelve a colocar la tapa y se vuelven a poner en marcha el cortador de alimentos 65 y el sincronizador. Se añaden 44 gramos de sal a la mezcla en el recipiente del troceador del cortador de alimentos cuatro minutos después de reiniciar el cortador. Al cabo de 5,5 minutos del tiempo de troceado total, el cortador y el sincronizador se paran y la tapa se rasca tal como se ha descrito, a lo que sigue la puesta en marcha de nuevo del cortador de alimentos y del sincronizador. Al cabo de 7 minutos del tiempo total de troceado, se para el cortador

ES 2 327 407 T3

de alimentos y se extraen 5 muestras de líquido de una emulsión procedentes del anillo de emulsión del cortador de alimentos y se colocan en tazas de muestra de 5 fl.oz. Las tazas se invierten en una bandeja plana hecha de material no absorbente cubierto de una película plástica y se refrigeran a 2°C hasta 7°C (36°-45°F). Entre 24 y 30 horas después de la refrigeración las tazas de muestra se retiran cuidadosamente de las emulsiones de cada taza de muestra.

5

La resistencia de la emulsión de las emulsiones refrigeradas se mide usando un Analizador de Textura TA-XT21 con un cabezal medidor o sonda de control del gel (disponible en Texture Technologies Corp., Scarsdale, NY) que está dotado de una escala Chatilion Dietary Scale (#R026, capacidad 500 gramos). La fuerza del Analizador de Textura se calibra utilizando un peso de 5 kilos, y la sonda del gel se calibra a una distancia de retorno de 75 milímetros y una fuerza de contacto de 1 gramo. La resistencia de la emulsión de cada emulsión refrigerada se mide pinchando la sonda de gel del Analizador de la Textura a una velocidad de 0,8 mm/segundo y con una fuerza de 10 gramos en la emulsión refrigerada en un punto equidistante del centro de la emulsión y el canto de la emulsión hasta que la sonda pincha la emulsión. Se realizan tres mediciones de la resistencia de la emulsión por muestra en unos puntos equidistantes unos de otros (no se realizan mediciones en el centro de la muestra de emulsión) y se trata de mediciones de tres muestras de emulsión de un total de nueve mediciones.

15

La resistencia a la emulsificación en frío (en gramos de fuerza) es la fuerza máxima medida en gramos de la sonda a medida que se empuja en la emulsión fría. La fuerza máxima medida se determina a partir de un gráfico creado por el Analizador de la Textura, donde la resistencia a la emulsificación se mide en el punto en el cual la sonda rompe la emulsión (el primer pico grande en el gráfico, donde el eje X del gráfico es el tiempo y el eje Y del gráfico es la fuerza en gramos). En cuanto a la exactitud, la resistencia a la emulsificación en frío tal como se emplea aquí equivale a la media de nueve mediciones.

20

Tal como aquí se utiliza, el término “resistencia a la emulsificación en caliente” se refiere a la resistencia de una emulsión formada por un material de proteína de soja en un aceite de proteína de soja y la mezcla de agua, donde la emulsión se calienta previamente a verificar su resistencia a la emulsificación. La resistencia de dicha emulsión se puede determinar formando primero una emulsión de material de proteína de soja, aceite de soja y agua desionizada tal como se ha descrito con respecto a la medición de la resistencia de emulsificación en frío hasta el punto de completar el troceado en el cortador de alimentos. El interior de tres latas de 307 x 109 se pulveriza con un spray de cocción no adhesivo, y las latas se llenan de una emulsión extraída del aro de emulsión del cortador de alimentos. La emulsión en exceso se rasca de la parte superior de la lata con una espátula de acero inoxidable dejando una superficie de la emulsión bien plana en la parte superior de la lata. Las latas se sellan luego con una tapa de lata pulverizada con un spray no adhesivo usando una engatilladora de latas. Las latas selladas se cuecen en un baño de agua hirviendo durante 30 minutos. Luego se sacan las latas del baño de agua y se enfrían en un baño de hielo durante 15 minutos. Las latas refrigeradas se enfrían luego a 2°C hasta 7°C (36-45°F) durante un periodo de tiempo de 20 a 32 horas. Las tapas de las latas se retiran para dejar al aire la emulsión enfriada.

25

30

35

La resistencia de la emulsión cocida enfriada se mide usando un Analizador de Textura TA-XT21 con un cabezal medidor o sonda de control del gel (disponible en Texture Technologies Corp., Scarsdale, NY) que está dotado de una escala Chatilion Dietary Scale (#R026, capacidad 500 gramos). La fuerza del Analizador de Textura se calibra utilizando un peso de 5 kilos, y la sonda del gel se calibra a una distancia de retorno de 45 milímetros y una fuerza de contacto de 1 gramo. La resistencia de la emulsión de cada emulsión refrigerada se mide pinchando la sonda de gel del Analizador de la Textura a una velocidad de 0,8 mm/segundo y con una fuerza de 10 gramos en la emulsión refrigerada en un punto equidistante del centro de la emulsión y el canto de la emulsión hasta que la sonda pincha la emulsión. Se realizan tres mediciones de la resistencia de la emulsión por muestra en unos puntos equidistantes unos de otros (no se realizan mediciones en el centro de la muestra de emulsión) y se trata de mediciones de tres muestras de emulsión de un total de nueve mediciones.

40

45

La resistencia a la emulsificación en caliente (en gramos de fuerza) es la fuerza máxima medida en gramos de la sonda a medida que se empuja en la emulsión caliente. La fuerza máxima medida se determina a partir de un gráfico creado por el Analizador de la Textura, donde la resistencia a la emulsificación se mide en el punto en el cual la sonda rompe la emulsión (el primer pico grande en el gráfico, donde el eje X del gráfico es el tiempo y el eje Y del gráfico es la fuerza en gramos). En cuanto a la exactitud, la resistencia a la emulsificación en caliente tal como se emplea aquí equivale a la media de nueve mediciones.

50

55

El término “contenido en proteínas” tal como se utiliza aquí se refiere al contenido proteínico relativo de un material de soja según los Métodos Oficiales de la A.O.C.S. (American Oil Chemists Society) Bc 4-91 (1997), Aa 5-91(1997), o bien Ba 4d-90(1997). que determinan el contenido total de nitrógeno de una muestra de material de soja como amoníaco, y el contenido en proteínas como 6,25 veces el contenido total de nitrógeno de la muestra. El método Kjeldahl modificado de los métodos A.O.C.S. Bc4-91(1997), Aa 5-91(1997) y Ba 4d-90(1997) utilizados en la determinación del contenido proteínico se puede llevar a cabo tal como sigue con una muestra de material de soja. 0,0250-1,750 gramos de material de soja se pesan en un frasco estándar de Kjeldahl. Se añade al frasco una mezcla disponible en el comercio de catalizador, de 16,7 gramos de sulfato de potasio 0,6 gramos de dióxido de titanio, 0,01 gramos de sulfato de cobre y 0,3 gramos de pieza pomez, y luego 30 mililitros de ácido sulfúrico concentrado. Las piedras de ebullición se añadirán a la mezcla y la muestra se disuelve calentando la muestra en un baño de agua hirviendo durante aproximadamente 45 minutos. Durante la digestión el frasco se debería girar 3 veces, se añaden luego 300 mililitros de agua a la muestra, y la muestra se calienta a temperatura ambiente. Se añaden ácido clorhídrico 0,5 N y agua destilada a un frasco que recibe el destilado, de manera que se cubra el extremo del tubo de salida de

60

65

ES 2 327 407 T3

la destilación en la base del frasco receptor. La solución de hidróxido sódico se añade al frasco de digestión en una cantidad suficiente para hacer que la solución de digestión o descomposición química se vuelva fuertemente alcalina. Seguidamente el frasco se conecta al tubo de salida de la destilación, se mezcla con fuerza el contenido del frasco agitando continuamente, y se aplica calor al frasco de digestión a una velocidad de 7,5 min hasta que se recoge un mínimo de 150 ml de destilado. El contenido del frasco receptor se valora luego con solución de hidróxido sódico 0,25 N usando 3 ó 4 gotas de solución de indicador de rojo de metilo-0,1% en alcohol etílico. Al mismo tiempo se realiza una determinación teórica de todos los reactivos con la muestra y similar en todos los aspectos, y se introduce la corrección según el blanco determinado en los reactivos. El contenido en humedad de la muestra triturada se determina conforme al procedimiento anteriormente descrito (Método oficial A.O.C.S. Ba 2a-38). El contenido en nitrógeno de la muestra se determina según la fórmula: $\text{Nitrógeno}(\%) = 1400.67 \times \frac{[(\text{normalidad del ácido estándar}) \times (\text{volumen del ácido estándar usado para la muestra (ml)}) - (\text{volumen de la base estándar necesaria para valorar 1 ml de ácido estándar menos el volumen de la base estándar necesaria para valorar el blanco reactivo según el método y destilado en 1 ml de ácido estándar (ml)}) \times (\text{normalidad de la base estándar}) - (\text{Volumen de base estándar usado para la muestra (ml)}) \times (\text{normalidad de base estándar})] - [(\text{volumen de base estándar usada para la muestra (ml)}) \times (\text{normalidad de la base estándar})]}{(\text{miligramos de muestra})}$. El contenido en proteínas es 6,2 veces el contenido de nitrógeno de la muestra.

El término “humedad del contenido” tal como se utiliza aquí se refiere a la cantidad de humedad en un material. El contenido en humedad de un material de soja se puede determinar por el método Ba 2a-38 (1997) de la A.O.C.S. (American Oil Chemists Society). Según el método, el contenido en humedad de un material de soja se puede medir haciendo pasar una muestra de 1000 gramos del material de soja a través de un divisor rallado 6 x 6, disponible en Seedboro Equipment Co., Chicago, Illinois y reduciendo el tamaño de la muestra a 100 gramos. La muestra de 100 gramos se coloca inmediatamente en un recipiente hermético al aire y se pesa. 5 gramos de muestra se pesan en un crisol de humedad tarado (mínimo 30 G, aproximadamente 50 x 20 milímetros, con una tapa deslizante de ajuste hermético -disponible en Sargent-Welch Co.). EL crisol que contiene la muestra se coloca en un horno de aspiración mecánica y se seca a $130 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($261-271^{\circ}\text{F}$) durante 2 horas. EL crisol se retira del horno, se tapa inmediatamente y se enfría en un desecador a temperatura ambiente. Luego se pesa el crisol. Se calcula el contenido en humedad según la fórmula:

$$\text{Contenido en humedad (\%)} = 100 \times \left(\frac{\text{pérdida en masa (gramos)}}{\text{masa de muestra (gramos)}} \right)$$

El término “polvo de soja” tal como se utiliza aquí equivale a un material de proteína de soja en forma de partículas y que contiene menos del 65% del contenido de proteína de soja en peso sobre una base libre de humedad que se forma a partir de semillas de soja descascarilladas y que tiene un tamaño de partícula medio de 150 micras o menos. Una harina de soja puede contener grasas inherentes a la soja o puede haber sido desgrasada.

El término “grano de soja” tal como aquí se utiliza equivale al material de proteína de soja en partículas, que contiene menos del 65% del contenido de proteína de soja en peso sobre una base libre de humedad que se forma a partir de semillas de soja descascarilladas y que tiene un tamaño de partícula medio de 150 a 1000 micras. Un grano de soja puede contener grasas inherentes a la soja o puede haber sido desgrasado.

El término “harina de soja” tal como se utiliza aquí equivale a un material de proteína de soja en forma de partículas y que contiene menos del 65% del contenido de proteína de soja en peso sobre una base libre de humedad que se forma a partir de semillas de soja descascarilladas y que no se encuentra bajo la definición de polvo de soja o de grano de soja. Se pretende utilizar el término harina de soja como un término generalizado para los materiales que contienen partículas de proteína de soja en una cantidad inferior al 65% sobre una base libre de humedad, formados por semillas de soja descascarilladas. Las escamas de soja pueden contener grasas inherentes a la soja o haber sido desgrasadas.

El término “peso sobre una base libre de humedad” se utiliza aquí para referirse al peso de un material una vez se ha secado por completo y habiendo retirado toda la humedad. Es decir, el contenido en humedad del material es del 0%. Específicamente, el peso sobre una base libre de humedad de un material de soja se puede obtener pesando el material de soja una vez el material de soja se ha colocado en un horno a 45°C (113°F) hasta que el material de soja alcanza un peso constante.

El término “índice de solubilidad del nitrógeno” tal como aquí se utiliza se ha definido como: $(\% \text{ nitrógeno soluble en agua de una muestra que contiene proteínas} / \% \text{ total de nitrógeno en la muestra que contiene proteínas}) \times 100$. El índice de solubilidad del nitrógeno proporciona una medida del porcentaje de proteínas solubles en agua con respecto al las proteínas totales en un material que contiene proteínas. El índice de solubilidad del nitrógeno de un material de soja se mide de acuerdo con los métodos analíticos estándar, es decir el método Ba 11-65 A.O.C.S. Según este método, 5 gramos de una muestra de material de soja finamente triturada de manera que al menos el 95% de la muestra pase a través de un tamiz de malla 100 grado U.S. (tamaño de partícula medio inferior a unos 150 micras) se suspenden en 200 mililitros de agua destilada, con agitación a 120 rpm, a 30°C (86°F) durante dos horas, y luego se diluyen a 250 mililitros con agua destilada adicional. Si el material de soja es un material muy graso únicamente es preciso triturar la muestra de manera que al menos un 80% del material pase a través del tamiz de malla 80 grado U.S. (aproximadamente 175 micras) y que el 90% pase a través del tamiz de malla 60 grado U.S. (aproximadamente 250 micras). Se debería añadir hielo seco a la muestra de material de soja durante el triturado para impedir la desnaturalización de la muestra. Se decantan y centrifugan 40 mililitros de extracto de muestra durante 10 minutos a 1500 rpm, y una parte alícuota del sobrenadante se analiza según el PRKR para determinar el porcentaje de nitrógeno soluble en agua en la muestra de

ES 2 327 407 T3

material de soja conforme a los métodos oficiales A.O.C.S. Bc 4-91(1997), Ba 4d-90, o bien Aa 5-91, tal como se ha descrito antes. Una parte de la muestra de material de soja es analizada mediante el método PRKR para determinar el contenido total de nitrógeno en la muestra. Los valores resultantes del Porcentaje de Nitrógeno soluble en agua y del Porcentaje de Nitrógeno total se utilizarán en la fórmula anterior para calcular el índice de solubilidad del nitrógeno.

5 La composición del material a base de proteína de soja de la presente invención se obtiene según un método que incluye en general las etapas de disponer de un material a base de proteína de soja lavado con alcohol, preferiblemente un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol; mezcla o suspensión de una cantidad del material de proteína de soja lavado con alcohol, por ejemplo, un concentrado, con agua para obtener una mezcla acuosa que contenga
10 entre un 1,0 y un 15,0% en peso de sólidos; ajuste del pH de la mezcla a menos de 6,0; retirada de los componentes solubles mientras se retienen las proteínas en la mezcla; ajuste del pH de la suspensión a un pH de 7,0 o superior; tratamiento térmico de la suspensión a una temperatura entre 75°C y 180°C (156-356°F), como una cocción a chorro a alta temperatura; cizallamiento opcional de la suspensión una vez calentada; y secado opcional de la suspensión.

15 El material de partida del proceso actual es un concentrado a base de proteína de soja lavado con alcohol. Los concentrados de proteína de soja lavados con alcohol, conocidos a veces como concentrados “tradicionales” de proteína de soja, se encuentran disponibles en el comercio. Un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol que es adecuado como un material de partida para la presente invención es el Procon® 2000, que se compra en The Solae Company de St. Louis, Missouri. Otro concentrado a base de proteínas de soja lavado con alcohol y disponible en el
20 comercio es Danpro H®, procedente también de The Solae Company.

Se tiene que entender que antes que utilizar un concentrado a base de proteína de soja lavado con alcohol disponible en el comercio como material de partida en la presente invención, el material de partida puede ser polvo de soja, granos de soja, harina de soja o escamas de soja a partir del cual se puede fabricar un concentrado a base de proteína de soja
25 lavado con alcohol, lavando la harina de soja, los granos de soja, el polvo de soja o las escamas de soja con un alcohol acuoso de bajo peso molecular, preferiblemente etanol acuoso, seguido de la eliminación del disolvente. Tanto la harina como el polvo como las escamas de soja se encuentran disponibles en el comercio o pueden ser fabricadas a partir de semillas de soja conforme a procesos bien conocidos. El concentrado de soja lavado con alcohol así fabricado se utilizará luego en el proceso tal como se describe aquí.

30 El concentrado de proteína de soja lavado con alcohol se suspende primero con agua con un contenido en sólidos del 1,0% en peso hasta un 15,0% en peso. Preferiblemente, el concentrado de proteína de soja lavado con alcohol se suspende con agua con un contenido en sólidos del 1 al 10,0% en peso. El agua se calienta a una temperatura de 27°C a 82°C (80-180°F). Resulta que una temperatura de 49°C (120°F) es especialmente apropiada para los fines de la
35 presente invención.

El pH de la suspensión se ajusta a menos de 6,0 para solubilizar los minerales en la suspensión mientras se minimiza la solubilidad proteínica con el fin de facilitar la retirada de los minerales y otras sustancias solubles en un proceso de separación posterior, tal como se describe a continuación. En una configuración preferida, el pH se ajusta entre 4,3 y
40 5,3, preferiblemente entre 5,0 y 5,2, o alrededor del punto isoeléctrico de la proteína de soja, es decir entre pH 4,4 y 4,6. El pH de la suspensión se puede ajustar añadiendo ácido clorhídrico u otro ácido orgánico o inorgánico comestible adecuado.

Tras el ajuste del pH, la suspensión se somete a un proceso de separación para eliminar los componentes solubles.
45 Los procesos adecuados para eliminar los componentes solubles incluyen la centrifugación, ultrafiltración y otros procesos convencionales de separación. La etapa de separación de material soluble es especialmente importante para producir la elevada resistencia del gel de manteca, la elevada resistencia a la emulsificación del material de proteína de soja de la presente invención, y es especialmente inesperado influir de forma significativa en las características de un concentrado a base de proteína de soja lavado con alcohol. El lavado del alcohol da lugar a grandes cantidades de
50 “disolubles de soja”. Como tal, es poco probable que la posterior eliminación de los solubles afecte a las características de un material de proteína de soja ya lavado con alcohol, ya que se esperaría que el lavado de alcohol eliminara una gran mayoría de dichos solubles. Es preferible que esta etapa de eliminación de los solubles se lleve a cabo justo después de ajustar el pH sin ninguna etapa intermedia.

55 De acuerdo con una configuración de la presente invención, la suspensión se somete a un proceso de separación por ultrafiltración usando una membrana que tenga un límite de peso molecular (“MWCO”) entre 10.000 y 1.000.000, y preferiblemente un MWCO de unos 50.000. La membrana tubular resultaba ser extremadamente útil para la producción de concentrado de proteína de soja de la presente invención. Las membranas tubulares de diferente MWCO se encuentran disponibles en el comercio. Algunos de los vendedores son Koch Membrane Systems, Wilmington, MA;
60 PTI Advanced Filtration, Oxnard, CA; y PCI Membrane Systems, Milford, OH. Los componentes solubles atraviesan la membrana y las proteínas quedan retenidas en ella.

Según otra configuración o modelo, la suspensión se somete a un proceso de separación por centrifugación. Una centrífuga preferida es una centrífuga decantadora. Los componentes solubles son extraídos en la fracción líquida,
65 mientras que los materiales insolubles como la proteína de soja quedan retenidos en la torta insoluble de la centrífuga. Opcionalmente, el proceso de centrifugado se puede repetir una o varias veces, de manera que la torta de centrífuga de una primera centrifugación se diluya con agua y luego se centrifugue de nuevo.

ES 2 327 407 T3

En una configuración preferida del proceso de separación de la centrífuga, el líquido (fracción soluble) de la centrífuga puede ser tratado de nuevo usando una membrana arrollada en espiral para recuperar las proteínas insolubles en el residuo retenido mientras los componentes solubles pasan al residuo infiltrado. La fracción soluble se mote a una ultrafiltración usando una membrana con un límite de peso molecular entre 1000 y 30000 y preferiblemente de aproximadamente 10.000 (MWCO). La membrana arrollada en espiral era especialmente apropiada para la recuperación de las proteínas de la fracción soluble. Las membranas arrolladas en espiral de diferente MWCO se encuentran en el comercio. Algunos de los vendedores son Koch Membrane Systems, Wilmington, MA; PTI Advanced Filtration, Oxnard, CA; GE Osmonics, Minnetonka, MN y Synder Filtration, Vacaville, CA.

La suspensión que queda tras eliminar los componentes solubles con el proceso de separación indicado tiene un contenido elevado en proteínas y un contenido reducido en cenizas debido a la extracción de minerales. Esta suspensión es el residuo retenido cuando se utiliza un proceso de membrana; un torta de centrífuga cuando se utiliza un proceso de centrifugación; o un compuesto a base de torta de centrífuga y de residuo de membrana cuando se utiliza un proceso de centrifugación seguido de un proceso de membrana para recuperar proteínas. Si se utiliza un proceso de centrifugación, la torta de centrífuga o el compuesto a base de torta de centrífuga y de residuo de membrana se diluyen para preparar una suspensión con un 7,0% hasta un 20% en sólidos, preferiblemente entre un 10,0% y un 15,0% en peso de sólidos, y más preferiblemente con un 12% hasta un 13% en peso de sólidos.

Tras eliminar las sustancias solubles, se ajusta el pH de la suspensión a 7,0 o más para neutralizar la suspensión, incrementando con ello la solubilidad de la proteína en la suspensión. En una configuración, el pH se ajusta a un pH entre 7,0 y 7,5, donde el pH de 7,2 es el más adecuad. El pH de la suspensión se puede ajustar añadiendo cualquier base orgánica o inorgánica, preferiblemente hidróxido sódico. Preferiblemente, el ajuste del pH se realiza inmediatamente después de la etapa de eliminación del material soluble, sin ninguna etapa intermedia.

Para fabricar una composición de concentrado de proteína de soja según la presente invención, la suspensión con el pH ajustado se somete a un tratamiento térmico o proceso de cocción, y opcionalmente a un proceso de cizallamiento, para cambiar la estructura proteínica y para lograr un producto final que se puede secar. Preferiblemente, el tratamiento térmico de la suspensión con el Ph ajustado se realiza justo después del ajuste del pH, sin que intervenga ninguna etapa, excepto opcionalmente el proceso de cizallamiento.

El tratamiento térmico o el proceso de cocción y el proceso de cizallamiento opcional modifican la estructura de la proteína para mejorar su funcionalidad, dando lugar a un producto que tiene una elevada resistencia de gel. Aunque se puede utilizar cualquier proceso o aparato de manera que el material proteínico de soja se someta a suficiente calor durante un periodo de tiempo suficiente para modificar la estructura del material proteínico de soja, la cocción por chorro es especialmente adecuada para la producción comercial del concentrado de proteína de soja de la presente invención. Preferiblemente, la suspensión neutralizada del material a base de proteína de soja se trata a una temperatura entre 75°C y unos 180°C (167-356°F) durante un periodo entre 2 segundos y unas 2 horas, para cambiar la estructura de la proteína de soja en el material proteínico, y la suspensión a base de material de proteína de soja se calienta durante más tiempo a temperaturas inferiores para cambiar la estructura de la proteína de soja en el material a base de proteína de soja. Preferiblemente, la suspensión neutralizada se trata a una temperatura entre 135°C y 180°C (275-356°F) durante un periodo de tiempo de 5 a 20 segundos, y más preferiblemente la suspensión se calienta a una temperatura entre 145 y 155°C (293-311°F) de 5 a 15 segundos. Más preferiblemente, la suspensión de material a base de proteína de soja se trata a una temperatura elevada y bajo una presión positiva superior a la presión atmosférica.

Tal como se ha observado, el método preferido para el tratamiento térmico de la suspensión es la cocción por chorro, que consiste en inyectar vapor presurizado en la suspensión para calentarla a la temperatura deseada. La siguiente descripción es el método preferido de cocción por chorro de la suspensión a base de material de proteína de soja, pero la invención no se limita al método descrito e incluye cualquier modificación obvia.

La suspensión a base de material de proteína de soja se introduce en un depósito de alimentación donde se guarda el material de proteína de soja en suspensión con un agitador que agita la suspensión a base de material de proteína de soja. La suspensión se dirige desde el tanque de alimentación a una bomba que fuerza la suspensión a través de un tubo reactor. El vapor es inyectado en la suspensión a base de material de proteína de soja bajo presión a medida que la suspensión entra en el tubo reactor, calentando instantáneamente la suspensión a la temperatura deseada. La temperatura se controla ajustando la presión del vapor inyectado, y preferiblemente entre 75°C y unos 180°C (167-356°F), más preferiblemente entre 135°C y 180°C (275-356°F).

Tras la cocción por chorro, la suspensión se mantiene a una temperatura elevada durante un periodo de tiempo entre 5 y 240 segundos. Para el objetivo de la presente invención es preferible un periodo de tiempo entre 30 segundos y 180 segundos.

Tras el calentamiento, preferiblemente antes de llevar la suspensión a una temperatura elevada, la suspensión se somete opcionalmente a un proceso de cizallamiento para modificar la estructura de las proteínas. Se puede utilizar cualquier aparato de cizallamiento adecuado como las bombas de cizallamiento, los mezcladores de cizallamiento o los mezcladores de corte. Una bomba apropiada es la bomba dispersante Dispax Reactor con tres fases (IKA Works, Wilmington, NC). Estas bombas pueden estar equipadas con generadores finos y superfinos, medios o sencillos. Cada generador consta de un estator y un rotor. Una configuración preferida consiste en utilizar dos generadores finos y un

ES 2 327 407 T3

generador superfino en las tres fases de la bomba. Otra bomba apropiada es un homogenizador de alta presión. Fristam Pumps Inc., Middleton, WI y Waukesha Cherry-Burrell, Delavan, WI comercializan otras bombas de cizallamiento.

Tras el calentamiento, el cizallamiento opcional del material a base de proteína de soja, y el mantener la suspensión caliente a alta temperatura, se enfría la suspensión. Preferiblemente la suspensión se enfría rápidamente a una temperatura entre 60°C y 93°C (140°F-200°F) y más preferiblemente se enfría a una temperatura entre 80 y 90°C (176-194°F). La suspensión se enfría rápidamente introduciendo la suspensión caliente en una cámara de vacío que tiene una temperatura interna más fría que la temperatura usada para calentar la suspensión a base de material de proteína de soja y que tiene una presión significativamente inferior a la presión atmosférica. Preferiblemente la cámara de vacío tiene una temperatura interna entre 15 y 85°C (59-185°F) y una presión entre 25 mm y unos 100 mm Hg, y más preferiblemente una presión entre 25 mm Hg y unos 30 mm Hg. La introducción de la suspensión a base de material de proteína de soja en la cámara de vacío disminuye instantáneamente la presión alrededor de la suspensión a base de material de proteína de soja, provocando la vaporización de una parte del agua de la suspensión y enfriándola.

El enfriamiento instantáneo es el proceso de enfriamiento preferido, aunque puede ser sustituido por cualquier otro proceso de enfriamiento adecuado, que sea capaz de reducir la temperatura a unos 140-200°F (60-93°C) en un periodo de tiempo corto.

La suspensión enfriada de material de proteína de soja se puede secar luego para producir la composición en polvo del concentrado de proteína de soja de la presente invención. La suspensión enfriada se seca preferiblemente pulverizando para dar lugar a la composición del material de proteína de soja de la presente invención. Las condiciones de secado pulverizando deberían ser moderadas para evitar una desnaturalización posterior de la proteína de soja en el material a base de proteína de soja. Preferiblemente, el secador pulverizador es un secador de flujo de corriente simultánea donde el aire caliente de entrada y la suspensión de material de proteína de soja, ambos atomizados e inyectados en el secador bajo presión a través de un atomizador, pasan a través del secador en un flujo de corriente simultánea. La proteína de soja en el material de proteína de soja no es sometida a una desnaturalización posterior ya que la evaporación del agua del material a base de proteína de soja enfría el material a medida que se seca.

En una configuración preferida, la suspensión enfriada de material de proteína de soja se inyecta en el secador a través de un pulverizador de tobera. Aunque se prefiere un pulverizador de tobera se pueden utilizar otros atomizadores como un atomizador giratorio. La suspensión se inyecta en el atomizador bajo suficiente presión como para atomizar la suspensión. La suspensión se atomiza preferiblemente bajo una presión de 3000 psig hasta aproximadamente 4000 psig, y más preferiblemente 3500 psig.

Aunque la deshidratación por aspersion del material de proteína de soja es el método preferido de secado, el secado se puede llevar a cabo mediante cualquier otro proceso. El secador de túnel, por ejemplo, es otro método apropiado.

Alternativamente se puede fabricar una composición a base de un aislado de proteína de soja de acuerdo con la presente invención. Preferiblemente, el aislado de proteína de soja se fabrica separando los materiales solubles de los insolubles (como la fibra) de la suspensión enfriada antes de secar la suspensión. La suspensión enfriada se agita en un mezclador para maximizar la solubilidad de la proteína de soja en la parte líquida de la suspensión. Luego se separa la parte líquida de la suspensión de la parte insoluble de la suspensión para formar un extracto que contiene material de proteína de soja. La parte líquida de la suspensión se puede separar de la parte insoluble de la suspensión mediante un medio convencional de separación como la centrifugación, filtración y ultrafiltración. Más preferiblemente, el extracto que contiene proteína de soja se separa del material insoluble usando la centrifugación. Una vez se ha separado el extracto del material insoluble, éste se seca tal como se ha descrito antes para dar lugar a una composición de aislado de proteína de soja conforme a la presente invención.

También se puede producir un aislado de proteína de soja separando el extracto que contiene la proteína de soja del material insoluble de soja en la suspensión neutralizada tras eliminar el material soluble a un pH ácido y antes de calentar el material. La suspensión neutralizada se agita para maximizar la solubilidad de la proteína de soja en la parte líquida de la suspensión. La parte líquida de la suspensión que contiene proteína de soja se separa luego de la parte insoluble de la suspensión para formar un extracto que contiene material a base de proteína de soja. La parte líquida de la suspensión se puede separar de la parte insoluble de la suspensión según un método convencional de separación como la centrifugación, filtración y ultrafiltración. Más preferiblemente, el extracto que contiene material de proteína de soja se separa del material insoluble mediante centrifugación. Una vez separado, se calienta el extracto, se cizalla opcionalmente, se mantiene a elevadas temperaturas, se enfría y se seca tal como se ha descrito antes para producir una composición a base de material de proteína de soja de acuerdo con la presente invención.

Es preferible fabricar una composición de aislado de proteína de soja a partir de un material de proteína de soja lavado con alcohol que no se ha secado antes de ser utilizado en el proceso de la presente invención. Específicamente, se prefiere lavar con alcohol el polvo de soja, las escamas, granos o la harina de soja para formar el concentrado a base de material de proteína de soja lavado con alcohol como la primera etapa en la producción de una composición a base de material de proteína de soja de la presente invención, en lugar de utilizar un polvo de concentrado de proteína de soja lavado con agua disponible en el comercio que ha sido sometido a un proceso de secado. Los concentrados a base de material de proteína de soja lavados con alcohol que se han secado tras haber sido lavado con alcohol presentan una solubilidad de la proteína de soja inferior en soluciones acuosas con respecto a los concentrados a base de material de proteína de soja que no se han secado ni tratado posteriormente. En la separación de la proteína de soja de la fibra

ES 2 327 407 T3

insoluble para formar un extracto de proteínas en la producción de un aislado de proteína de soja, se desea tener una solubilidad máxima de la proteína de soja con el fin de reducir la cantidad de proteína de soja perdida con la fracción insoluble.

5 La composición a base de material de proteína de soja de la presente invención tiene una resistencia elevada del gel de manteca, una resistencia a la emulsificación fría elevada, y una resistencia a la emulsificación caliente elevada. La composición del material de proteína de soja tiene un contenido de cenizas muy bajo. El material de proteína de soja tiene una resistencia de gel que se obtiene siguiendo el proceso ya mencionado, que se caracteriza por tener una resistencia de gel de manteca de cómo mínimo 560 gramos y más preferiblemente de al menos 575 gramos.
10 En una configuración más preferida, la composición del material a base de proteínas de soja de la presente invención tiene una resistencia como gel de manteca de cómo mínimo 600 gramos. La composición de proteína de soja de la presente invención tiene también una resistencia a la emulsificación de al menos 190 gramos, y más preferiblemente de cómo mínimo 225 gramos. La composición del material a base de proteínas de soja tiene además una resistencia a la emulsificación de al menos 275 gramos y más preferiblemente de al menos 300 gramos. El contenido
15 en cenizas es como máximo del 4,5% en peso sobre una base libre de humedad, más preferiblemente del orden del 3,5% sobre una base libre de humedad y más preferiblemente del orden del 3,0% en peso sobre una base libre de humedad.

20 La composición del concentrado de proteína de soja tiene la resistencia al gel de manteca anterior, la resistencia a la emulsificación en frío, la resistencia a la emulsificación en caliente y las características del contenido de cenizas y además tiene un contenido en proteínas entre un 65% y un 90% en peso sobre una base libre de humedad, y más preferiblemente tiene un contenido en proteínas entre el 75% y el 85% en peso sobre una base libre de humedad.

25 La composición del aislado de proteína de soja tiene la resistencia al gel de manteca anterior, la resistencia a la emulsificación en frío, la resistencia a la emulsificación en caliente y las características del contenido de cenizas y además tiene un contenido en proteínas de al menos el 90% en peso sobre una base libre de humedad.

30 La composición del material de proteína de soja tiene la resistencia al gel de manteca anterior, la resistencia a la emulsificación en frío, la resistencia a la emulsificación en caliente y las características del contenido de cenizas y además tiene un contenido en proteína se al menos el 90% en peso sobre una base libre de humedad.

35 La composición del material de proteína de soja de la presente invención es útil en numerosas aplicaciones alimenticias para dar espesamiento, emulsificación y propiedades estructurales a los alimentos. La composición del material de proteína de soja se puede utilizar en aplicaciones para la carne, en particular en carnes emulsionadas, sopas, salsas, yogures, productos lácteos y pan.

40 Para utilizar la composición del material de proteína de soja en una aplicación alimenticia, la composición del material de proteína de soja - que tiene al menos una propiedad física elegida del grupo formado por una resistencia de gel de manteca de al menos 560,0 gramos, una resistencia a la emulsificación en frío de al menos 190,0 gramos y una resistencia a la emulsificación en caliente de al menos 275,0 gramos - se combina y mezcla con al menos un ingrediente alimenticio. Los ingredientes alimenticios se seleccionan en base al producto alimenticio deseado. Los ingredientes alimenticios que se pueden usar con la composición del material de proteína de soja de la presente invención incluyen: carnes emulsionadas; ingredientes de sopa para preparar sopas; ingredientes lácteos, que incluyen productos sintéticos e ingredientes del pan.
45

Una aplicación especialmente preferida es la carne emulsionada. La composición del material de proteína de soja se puede usar en carnes emulsionadas para darles estructura, es decir un mordisco firme y una textura de carne. La composición del material de proteína de soja también disminuye la pérdida de humedad de la carne emulsionada absorbiendo agua rápidamente e impide el "fattening out" de la grasa en la carne por lo que la carne cocida es más jugosa.
50

55 El material usado para formar una emulsión cárnica en combinación con la composición del material de proteína de soja de la presente invención es preferiblemente una carne útil para crear salchichas, Frankfurt o bien otros productos cárnicos que se forman relleno una bolsa de material cárnico, o bien puede ser una carne que sea útil en las aplicaciones para la carne picada como las hamburguesas, pan de carne, y productos de carne picada. En particular los materiales cárnicos preferidos en combinación con la composición del material de proteína de soja incluyen la carne deshuesada mecánicamente de pollo, ternera y cerdo; guarnición de cerdo y de ternera.

60 Una emulsión de carne que contiene un material cárnico y la composición del material de proteína de soja contiene cantidades de la misma que se seleccionan para darle a la emulsión de carne las características deseadas, en especial una textura firme. Preferiblemente la composición del material de proteína de soja está presente en la emulsión de carne en una cantidad entre el 1% y el 30% en peso, más preferiblemente entre el 3% y el 20% en peso. El material cárnico está presente en la emulsión de carne en una cantidad entre el 35% y el 70% en peso, más preferiblemente entre el 40% y el 60% en peso. La emulsión cárnica contiene también agua, que está presente preferiblemente en una
65 cantidad entre el 25% y el 55% en peso y más preferiblemente entre el 30% y el 40% en peso.

La emulsión cárnica puede contener también otros ingredientes que aporten propiedades conservantes, aromatizantes o colorantes a la emulsión cárnica. Por ejemplo, la emulsión cárnica puede contener sal, preferiblemente entre

ES 2 327 407 T3

el 1 y el 4% en peso; especias, preferiblemente entre el 0,01% y el 3% en peso; y conservantes como los nitratos, preferiblemente entre el 0,01 y el 0,5% en peso.

Los ejemplos siguientes no limitativos ilustran varios rasgos y características de la presente invención.

Ejemplo 1

Una composición de la presente invención se prepara lavando un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol con una solución de lavado acuosa que tiene un pH ligeramente superior al punto isoelectrico de la proteína de soja que utiliza una combinación de centrifugación y ultrafiltración, y luego calentando y cortando el material proteínico lavado a un pH de 7,2. Se mezclan aproximadamente 50,0 libras de Procon® 2000 (un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol tradicional disponible en el comercio) con 70,0 galones de agua que se ha calentado previamente a 120°F (49°C). El pH de la mezcla se ajusta a 5,1 usando ácido clorhídrico y se continúa agitando durante otros 20 minutos. La suspensión se centrifuga en una centrífuga de decantación a una velocidad de 2 galones por minuto. La torta de centrífuga se diluye a aproximadamente un 8,0% en peso de sólidos usando agua precalentada a 120°F (49°C). La suspensión se centrifuga de nuevo en una centrífuga de decantación a una velocidad de 2 galones por minuto. El sobrenadante (líquido) de las dos centrifugaciones se mezcla y transfiere al depósito de alimentación del sistema de membrana. El líquido es ultrafiltrado usando una membrana de arrollado espiral de peso molecular límite 10.000(MWCO) para retirar aproximadamente el 90,0% en peso del volumen como solución infiltrada. El residuo retenido por el sistema de membranas y la torta de la segunda centrifugación se mezclan y se añade agua para diluir la suspensión a aproximadamente un 13% en peso de sólidos. El pH de la suspensión se ajusta a aproximadamente 7,2 usando hidróxido sódico. Esta suspensión se calienta luego a chorro a una temperatura de 300°F(149°C), se pasa a través de una bomba de cizallamiento (Dispax Rector Model DR 3-6/6A equipado con generadores finos, finos y superfinos en serie, trabajando a 8000 rpm, IKA Works, Wilmington, NC), durante 3 minutos y luego se pasa a un enfriador ultrarrápido con 15" de vacío. La suspensión enfriada se seca pulverizándola. El producto secado es analizado para determinar el contenido en cenizas, y la resistencia del gel de manteca, el contenido en proteínas y la NSI se determinan conforme a los procedimientos aquí descritos. Los resultados del análisis se muestran en la tabla 1.

TABLA 1

Resistencia del gel de manteca, g	595,0
Proteínas (% en peso, mfb)	76,32
Cenizas (% en peso, mfb)	3,04
Calcio (% en peso, mfb)	0,37
Potasio (% en peso, mfb)	0,33
Magnesio (% en peso, mfb)	0,12
Sodio (% en peso, mfb)	0,75
Índice de solubilidad del nitrógeno, NSI (%)	55,7

Ejemplo 2

Una composición de la presente invención se prepara lavando un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol con una solución de lavado acuosa que tiene un pH ligeramente superior al punto isoelectrico de la proteína de soja que utiliza solamente centrifugación, y luego calentando y cortando el material proteínico lavado a un pH de 7,2. Se mezclan aproximadamente 50,0 libras de Procon® 2000 (un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol tradicional disponible en el comercio) con 70,0 galones de agua que se ha calentado previamente a 120°F (49°C). El pH de la mezcla se ajusta a 5,1 usando ácido clorhídrico y se continúa agitando durante otros 20 minutos. La suspensión se centrifuga en una centrífuga de decantación a una velocidad de 2 galones por minuto. La torta de centrífuga se diluye a aproximadamente un 8,0% en peso de sólidos usando agua precalentada a 120°F (49°C). La suspensión se centrifuga de nuevo en una centrífuga de decantación a una velocidad de 2 galones por minuto. El sobrenadante (líquido) de las dos centrifugaciones se descarta. La torta de la segunda centrifugación se diluye con agua hasta aproximadamente un 13,0% en peso de sólidos. El pH de la suspensión se ajusta a 7,2 usando hidróxido sódico. Esta suspensión se calienta a chorro hasta una temperatura de unos 300°F (149°C), se pasa a través de una bomba de cizallamiento (Dispax Rector Model DR 3-6/6A equipado con generadores finos, finos y superfinos en serie, trabajando a 8000 rpm, IKA Works, Wilmington, NC), durante 3 minutos y luego se pasa a un enfriador ultrarrápido con 15" de vacío. La suspensión enfriada se seca pulverizándola. El producto secado es analizado para determinar el contenido en cenizas,

ES 2 327 407 T3

y la resistencia del gel de manteca, el contenido en proteínas y la NSI se determinan conforme a los procedimientos aquí descritos. Los resultados del análisis se muestran en la tabla 2.

TABLA 2

Resistencia del gel de manteca, g	607,0
Proteínas (% en peso, mfb)	79,81
Cenizas (% en peso, mfb)	3,27
Calcio (% en peso, mfb)	0,27
Potasio (% en peso, mfb)	0,40
Magnesio (% en peso, mfb)	0,08
Sodio (% en peso, mfb)	0,74
Índice de solubilidad del nitrógeno, NSI (%)	46,7

Ejemplo 3

Una composición de la presente invención se prepara lavando un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol con una solución de lavado acuosa que tiene un pH ligeramente superior al punto isoeléctrico de la proteína de soja que utiliza solamente centrifugación, y luego calentando y cortando el material proteínico lavado a un pH de 7,5. Se mezclan aproximadamente 50,0 libras (22,7 kg) de Procon® 2000 (un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol tradicional disponible en el comercio) con 70,0 galones de agua que se ha calentado previamente a 120°F (49°C). El pH de la mezcla se ajusta a 5,0 usando ácido clorhídrico y se continúa agitando durante otros 20 minutos. La suspensión se centrifuga en una centrífuga de decantación a una velocidad de 2 galones por minuto. La torta de centrífuga se diluye a aproximadamente un 8,0% en peso de sólidos usando agua precalentada a 120°F (49°C). La suspensión se centrifuga de nuevo en una centrífuga de decantación a una velocidad de 2 galones por minuto. El sobrenadante (líquido) de las dos centrifugaciones se descarta. La torta de la segunda centrifugación se diluye con agua hasta aproximadamente un 12,5% en peso de sólidos. El pH de la suspensión se ajusta a 7,5 usando hidróxido sódico. Esta suspensión se calienta a chorro hasta una temperatura de unos 300°F (149°C), se pasa a través de una bomba de cizallamiento (Dispax Rector Model DR 3-6/6A equipado con generadores finos, finos y superfinos en serie, trabajando a 8000 rpm, IKA Works, Wilmington, NC), durante 3 minutos y luego se pasa a un enfriador ultrarrápido con 15" de vacío. La suspensión enfriada se seca pulverizándola. El producto secado es analizado para determinar el contenido en cenizas, y la resistencia del gel de manteca, el contenido en proteínas y la NSI se determinan conforme a los procedimientos aquí descritos. Los resultados del análisis se muestran en la tabla 3.

TABLA 3

Resistencia del gel de manteca, g	571,0
Proteínas (% en peso, mfb)	79,06
Cenizas (% en peso, mfb)	3,87
Calcio (% en peso, mfb)	0,28
Potasio (% en peso, mfb)	0,16
Magnesio (% en peso, mfb)	0,08
Sodio (% en peso, mfb)	1,14
Índice de solubilidad del nitrógeno, NSI (%)	66,3

ES 2 327 407 T3

Ejemplo 4

Una composición de la presente invención se prepara lavando un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol con una solución de lavado acuosa que tiene un pH en el punto isoeléctrico de la proteína de soja que utiliza solamente centrifugación, y luego calentando el material proteínico lavado a un pH de 7,5 sin someter el material proteínico lavado a cizallamiento. Se mezclan aproximadamente 50,0 libras (22,7 kg) de Procon® 2000 (un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol tradicional disponible en el comercio) con 70,0 galones de agua que se ha calentado previamente a 133°F (56°C). El pH de la mezcla se ajusta a 4,5 usando ácido clorhídrico y se continúa agitando durante otros 20 minutos. La suspensión se centrifuga en una centrífuga de decantación a una velocidad de 2 galones por minuto. La torta de centrífuga se diluye a aproximadamente un 8,0% en peso de sólidos usando agua precalentada a 133°F (56°C). La suspensión se centrifuga de nuevo en una centrífuga de decantación a una velocidad de 2 galones por minuto. El sobrenadante (líquido) de las dos centrifugaciones se descarta. La torta de la segunda centrifugación se diluye con agua hasta aproximadamente un 12,5% en peso de sólidos. El pH de la suspensión se ajusta a 7,5 usando hidróxido sódico. Esta suspensión se calienta a chorro hasta una temperatura de unos 300°F (149°C), se pasa a través de una bomba de cizallamiento (Dispax Rector Model DR 3-6/6A equipado con generadores finos, finos y superfinos en serie, trabajando a 8000 rpm, IKA Works, Wilmington, NC), durante 3 minutos y luego se pasa a un enfriador ultrarrápido con 15" de vacío. La suspensión enfriada se seca pulverizándola. El producto seco es analizado para determinar el contenido en cenizas, y la resistencia del gel de manteca, el contenido en proteínas y la NSI se determinan conforme a los procedimientos aquí descritos. Los resultados del análisis se muestran en la tabla 4.

TABLA 4

Resistencia del gel de manteca, g	591,0
Proteínas (% en peso, mfb)	77,75
Cenizas (% en peso, mfb)	4,02
Calcio (% en peso, mfb)	0,29
Potasio (% en peso, mfb)	0,17
Magnesio (% en peso, mfb)	0,09
Sodio (% en peso, mfb)	1,34
Índice de solubilidad del nitrógeno, NSI (%)	58,7

Ejemplo 5

Una composición de la presente invención se prepara lavando un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol con una solución de lavado acuosa que tiene un pH en el punto isoeléctrico de la proteína de soja que utiliza solamente centrifugación, y luego se calienta y se corta el material proteínico lavado a un pH de 7,5. Se mezclan aproximadamente 50,0 libras (22,7 kg) de Procon® 2000 (un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol tradicional disponible en el comercio) con 70,0 galones de agua que se ha calentado previamente a 133°F (56°C). El pH de la mezcla se ajusta a 4,5 usando ácido clorhídrico y se continúa agitando durante otros 20 minutos. La suspensión se centrifuga en una centrífuga de decantación a una velocidad de 2 galones por minuto. La torta de centrífuga se diluye a aproximadamente un 8,0% en peso de sólidos usando agua precalentada a 133°F (56°C). La suspensión se centrifuga de nuevo en una centrífuga de decantación a una velocidad de 2 galones por minuto. El sobrenadante (líquido) de las dos centrifugaciones se descarta. La torta de la segunda centrifugación se diluye con agua hasta aproximadamente un 12,5% en peso de sólidos. El pH de la suspensión se ajusta a 7,5 usando hidróxido sódico. Esta suspensión se calienta a chorro hasta una temperatura de unos 300°F (149°C), se pasa a través de una bomba de cizallamiento (Dispax Rector Model DR 3-6/6A equipado con generadores finos, finos y superfinos en serie, trabajando a 8000 rpm, IKA Works, Wilmington, NC), durante 3 minutos y luego se pasa a un enfriador ultrarrápido con 15" de vacío. La suspensión enfriada se seca pulverizándola. El producto seco es analizado para determinar el contenido en cenizas, y la resistencia del gel de manteca, el contenido en proteínas y la NSI se determinan conforme a los procedimientos aquí descritos. Los resultados del análisis se muestran en la tabla 5.

ES 2 327 407 T3

TABLA 5

5	Resistencia del gel de manteca, g	666,0
	Proteínas (% en peso, mfb)	77,56
10	Cenizas (% en peso, mfb)	4,44
	Calcio (% en peso, mfb)	0,30
15	Potasio (% en peso, mfb)	0,12
	Magnesio (% en peso, mfb)	0,09
20	Sodio (% en peso, mfb)	1,46
	Índice de solubilidad del nitrógeno, NSI (%)	59,8

25 Ejemplo 6

Una composición de la presente invención se prepara lavando un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol con una solución de lavado acuosa que tiene un pH ligeramente superior al punto isoeléctrico de la proteína de soja que utiliza solamente centrifugación, y luego calentando y cortando el material proteínico lavado a un pH de 7,5. Se mezclan aproximadamente 50,0 libras (22,7 kg) de Procon® 2000 (un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol tradicional disponible en el comercio) con 70,0 galones de agua que se ha calentado previamente a 133°F (56°C). El pH de la mezcla se ajusta a 5,0 usando ácido clorhídrico y se continúa agitando durante otros 20 minutos. La suspensión se centrifuga en una centrífuga de decantación a una velocidad de 2 galones por minuto. La torta de centrífuga se diluye a aproximadamente un 8,0% en peso de sólidos usando agua precalentada a 133°F (56°C). La suspensión se centrifuga de nuevo en una centrífuga de decantación a una velocidad de 2 galones por minuto. El sobrenadante (líquido) de las dos centrifugaciones se descarta. La torta de la segunda centrifugación se diluye con agua hasta aproximadamente un 12,5% en peso de sólidos. El pH de la suspensión se ajusta a 7,5 usando hidróxido sódico. Esta suspensión se calienta a chorro hasta una temperatura de unos 300°F (149°C), se pasa a través de una bomba de cizallamiento (Dispax Rector Model DR 3-6/6A equipado con generadores finos, finos y superfinos en serie, trabajando a 8000 rpm, IKA Works, Wilmington, NC), durante 3 minutos y luego se pasa a un enfriador ultrarrápido con 15" de vacío. La suspensión enfriada se seca pulverizándola. El producto secado es analizado para determinar el contenido en cenizas, y la resistencia del gel de manteca, el contenido en proteínas y la NSI se determinan conforme a los procedimientos aquí descritos. Los resultados del análisis se muestran en la tabla 6.

45 TABLA 6

50	Resistencia del gel de manteca, g	633,0
	Proteínas (% en peso, mfb)	79,81
55	Cenizas (% en peso, mfb)	3,27
	Calcio (% en peso, mfb)	0,31
60	Potasio (% en peso, mfb)	0,24
	Magnesio (% en peso, mfb)	0,09
65	Sodio (% en peso, mfb)	1,07
	Índice de solubilidad del nitrógeno, NSI (%)	65,1

ES 2 327 407 T3

Ejemplo 7

Una composición de la presente invención se prepara lavando un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol con una solución de lavado acuosa que tiene un pH en el punto isoelectrico de la proteína de soja que utiliza solamente ultrafiltración, y luego calentando y sometiendo a cizallamiento el material proteínico lavado a un pH de 7,5. Se mezclan aproximadamente 50,0 libras (22,7 kg) de Procon® 2000 (un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol tradicional disponible en el comercio) con 240,0 galones de agua que se ha calentado previamente a 120°F (49°C). El pH de la mezcla se ajusta a 4,5 usando ácido clorhídrico y se continúa agitando durante otros 20 minutos. La suspensión se transfiere a un depósito de alimentación de membrana a través de un tamiz de malla 20. La suspensión se hace pasar a un sistema de membrana de ultrafiltración que contiene dos membranas tubulares, ambas de MWCO 50.000. La temperatura de la suspensión se mantiene a unos 48,9°C (120°F) durante el procesamiento a base de membranas. Aproximadamente un 85% en peso del volumen de alimentación original añadido al depósito de alimentación de membrana se elimina como sustancia infiltrada. El pH del residuo retenido del sistema de membranas se ajusta a 7,5 usando hidróxido sódico. Esta suspensión se calienta a chorro hasta una temperatura de unos 300°F (149°C), se pasa a través de una bomba de cizallamiento (Dispax Rector Model DR 3-6/6A equipado con generadores finos, finos y superfinos en serie, trabajando a 8000 rpm, IKA Works, Wilmington, NC), durante 60 segundos y luego se pasa a un enfriador ultrarrápido con 15" de vacío. La suspensión enfriada se seca pulverizándola. El producto seco es analizado para determinar el contenido en cenizas, y la resistencia del gel de manteca, el contenido en proteínas y la NSI se determinan conforme a los procedimientos aquí descritos. Los resultados del análisis se muestran en la tabla 7.

TABLA 7

Resistencia del gel de manteca, g	579,0
Proteínas (% en peso, mfb)	77,75
Cenizas (% en peso, mfb)	3,08
Calcio (% en peso, mfb)	0,29
Potasio (% en peso, mfb)	0,38
Magnesio (% en peso, mfb)	0,11
Sodio (% en peso, mfb)	1,35
Índice de solubilidad del nitrógeno, NSI (%)	54,3

Ejemplo 8

Una composición de la presente invención se prepara lavando un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol con una solución de lavado acuosa que tiene un pH ligeramente superior al punto isoelectrico de la proteína de soja que utiliza solamente ultrafiltración, y luego calentando y sometiendo a cizallamiento el material proteínico lavado a un pH de 7,5. Se mezclan aproximadamente 50,0 libras (22,7 kg) de Procon® 2000 (un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol tradicional disponible en el comercio) con 240,0 galones de agua que se ha calentado previamente a 120°F (49°C). El pH de la mezcla se ajusta a 5,0 usando ácido clorhídrico y se continúa agitando durante otros 20 minutos. La suspensión se transfiere a un depósito de alimentación de membrana a través de un tamiz de malla 20. La suspensión se hace pasar a un sistema de membrana de ultrafiltración que contiene dos membranas tubulares, ambas de MWCO 50.000. La temperatura de la suspensión se mantiene a unos 48,9°C (120°F) durante el procesamiento a base de membranas. Aproximadamente el 80% en peso del volumen de alimentación original añadido al depósito de alimentación de membrana se elimina como sustancia infiltrada. El pH del residuo retenido del sistema de membranas se ajusta a 7,5 usando hidróxido sódico. Esta suspensión se calienta a chorro hasta una temperatura de unos 300°F (149°C), se pasa a través de una bomba de cizallamiento (Dispax Rector Model DR 3-6/6A equipado con generadores finos, finos y superfinos en serie, trabajando a 8000 rpm, IKA Works, Wilmington, NC), durante 60 segundos y luego se pasa a un enfriador ultrarrápido con 15" de vacío. La suspensión enfriada se seca pulverizándola. El producto seco es analizado para determinar el contenido en cenizas, y la resistencia del gel de manteca, el contenido en proteínas y la NSI se determinan conforme a los procedimientos aquí descritos. Los resultados del análisis se muestran en la tabla 8.

ES 2 327 407 T3

TABLA 8

5	Resistencia del gel de manteca, g	677,0
	Proteínas (% en peso, mfb)	78,13
10	Cenizas (% en peso, mfb)	2,48
	Calcio (% en peso, mfb)	0,31
15	Potasio (% en peso, mfb)	0,44
	Magnesio (% en peso, mfb)	0,12
20	Sodio (% en peso, mfb)	1,07
	Índice de solubilidad del nitrógeno, NSI (%)	63,9

25 Ejemplo 9

En un proceso continuo, se hidrata Danpro H (un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol tradicional disponible en el comercio) y se mezcla con agua caliente para lograr un 9% de sólidos mientras se mantiene la temperatura a 185°F (85°C). El pH de la mezcla se ajusta a 5,2 usando ácido sulfúrico mientras se sigue agitando. La suspensión se centrifuga en un flujo contracorriente usando dos etapas de separación que utilizan centrifugas decantadoras. La torta de centrifuga se diluye a aproximadamente un 12,0% en peso de sólidos y el pH de la suspensión se ajusta a 7,5 usando hidróxido sódico. La suspensión se calienta luego a chorro a una temperatura de unos 300°F (149°C), se mantiene así durante 15 segundos y luego se pasa a un enfriador instantáneo a una temperatura de 185°F (85°C). La suspensión enfriada se deshidrata por aspersion. El polvo seco es lecitinado con un 0,6% de mezcla de lecitina: aceite (proporción 1:1) para aumentar la fluidez del polvo. Las resistencias a la emulsificación en frío y caliente del polvo seco se miden conforme al procedimiento aquí descrito. Los resultados de los análisis (media de 14 muestras tomadas a lo largo del ensayo, y los valores máximo y mínimo de las muestras) se indican en la tabla 9.

40 TABLA 9

	Media	Máxima	Mínima
45	Resistencia a la emulsificación en frío(g)	225,9	260
50	Resistencia a la emulsificación caliente(g)	294,4	391

Ejemplo 10

En un proceso continuo, se hidrata inicialmente Procon 2000 (un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol tradicional disponible en el comercio) y se mezcla con agua caliente para lograr un 9% de sólidos. El pH de la mezcla se ajusta a 4,5 usando ácido clorhídrico mientras se sigue agitando. La suspensión se centrifuga a 135°F (57°C) a una velocidad de flujo de 105 libras por minuto en un flujo a contracorriente usando dos etapas de separación que utilizan las centrifugas de decantación P-3400. La torta de centrifuga de la primera separación se diluye usando agua a 90°F (32°C), donde la velocidad de flujo de la adición del agua es 9,6 veces el peso del Procon 2000. Se descarta el sobrenadante (líquido) de la primera centrifugación. El sobrenadante (líquido) de la segunda centrifugación se diluye con agua a aproximadamente un 13,0% en peso de sólidos. El pH de la suspensión se ajusta a aproximadamente 7,2 usando hidróxido sódico. Esta suspensión se calienta luego a chorro a una temperatura de unos 300°F (149°C), se mantiene así durante 15 segundos y luego se pasa a un enfriador instantáneo a una temperatura de 180°F (82°C). La suspensión enfriada se deshidrata por aspersion. El polvo seco se utiliza para determinar la resistencia del gel de manteca, la resistencia a la emulsificación en frío y la resistencia a la emulsificación en caliente conforme al método aquí descrito.

ES 2 327 407 T3

El polvo secado por aspersión tiene una resistencia de gel de manteca de 622 g, una resistencia a la emulsificación en frío de 260 g y una resistencia a la emulsificación en caliente de 391 g.

5 Ejemplo 11

Se repite el ensayo del ejemplo 10 a excepción de que la suspensión se calienta por chorro a una temperatura de unos 275°F (135°C). El polvo secado por aspersión tiene una resistencia de gel de manteca de 617 g, una resistencia a la emulsificación en frío de 213 g y una resistencia a la emulsificación en caliente de 287 g.

10

Ejemplo 12

15 Se repite el ensayo del ejemplo 10 a excepción de que la suspensión calentada a chorro se mantiene durante 30 segundos antes de ser enfriada de forma instantánea. El polvo secado por aspersión tiene una resistencia de gel de manteca de 606 g, una resistencia a la emulsificación en frío de 196 g y una resistencia a la emulsificación en caliente de 300 g.

20 Ejemplo 13

El material a base de proteína de soja nuevo se utiliza en la preparación de productos cárnicos pulverizados que tienen una inclusión proteínica reducida en comparación con los productos cárnicos pulverizados tradicionales. Un producto cárnico pulverizado pasteurizado se formula a partir de los ingredientes mencionados en la tabla 10.

25

TABLA 10

30

Ingredientes	Fórmula (% en peso)
Pavo troceado mecánicamente (20% grasa)	51,000
35 Grasa trasera de cerdo (85% grasa)	11,500
Agua y hielo	27,665
40 Concentrado de proteína de soja nuevo	7,000
Sal	1,960
45 Tripolifosfato sódico	0,500
Sal curada (6-25% nitrito sódico)	0,320
50 Eritorbato sódico	0,055
Total	100,000

55

La fórmula se calcula de manera que el producto cárnico pulverizado final tiene $\leq 1,0\%$ en peso de proteína cárnica, $\geq 2,0\%$ en peso de proteínas totales, $\geq 20,0\%$ en peso de grasas totales y un $\geq 62,0\%$ en peso de humedad. La composición controlada de estos atributos se ha diseñado para verificar la capacidad del actual concentrado nuevo de proteína de soja para enlazar grasas y humedad así como para contribuir a una mejor textura del producto final calentado.

60

Los componentes cárnicos se pulverizan en trozos de 1/2" antes de su tratamiento. El pavo troceado mecánicamente, la sal, la sal curada y el tripolifosfato sódico se trituran juntos en un troceador al vacío a 1500 rpm (Meissner 35L, RMF, Kansas City, MO) durante 2 minutos para facilitar la extracción de proteínas de la carne. Se añade la mezcla 65 agua/hielo junto con el concentrado de proteína de soja nuevo y se trocea durante 2 minutos a 2000 rpm para garantizar la hidratación completa del concentrado proteínico seco. La grasa trasera del cerdo y el eritorbato se añadirán luego y se trocearán girando 4 veces el recipiente hasta dispersar uniformemente estos ingredientes finales. Una vez lograda la dispersión uniforme, se aplica vacío al recipiente (≥ 25 mm Hg) con unos 4 minutos adicionales de troceado a 3850

ES 2 327 407 T3

rpm. La temperatura final de la mezcla es de 13°C a 16°C (55° a 60°F). La mezcla se retira luego del troceador y con ella se rellenan bolsas impermeables de humedad de 55 mm, al vacío, con unos cierres para el sellado final. La mezcla así envasada se trata luego a 74°C (165°F). El producto cárnico caliente se deja enfriar a temperatura ambiente.

- 5 La fórmula de la carne puede ser modificada con más o menos proteína cárnica y variando los niveles de inclusión de proteína nueva para determinar la contribución óptima de la textura así como la sustitución óptima de proteína cárnica para el desarrollo posterior de aplicaciones en función de las aplicaciones específicas en la industria cárnica.

10 Ejemplo 1 comparativo

Un material a base de proteína de soja se prepara según el proceso de la patente americana Nr. 4.234.620 que somete a un concentrado de proteína lavado con alcohol al cizallamiento sin retirar primero las sustancias solubles del concentrado de proteína lavado con alcohol, con un lavado ácido acuoso. Aproximadamente 25 lbs de Procon® 2000 (un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol disponible en el comercio) se mezclan con 175 lbs de agua. Aproximadamente 0,30 lb de hidróxido sódico al 50% se añadirán a la suspensión. La suspensión acuosa resultante tienen 1000 partes en peso de Procon® 2000, 7000 partes en peso de agua, y 6 partes en peso de hidróxido sódico, todas expresadas sobre una base de sólidos secos. La suspensión se agita durante 20 minutos. Luego se calienta a chorro y se pasa a través de una bomba de cizallamiento para conseguir la acción de corte necesaria para reestructurar el material proteínico. La bomba de cizallamiento es un Dispax Rector Model DR 3-6/6A (IKA Works, Wilmington, NC), equipado con generadores finos, finos y superfinos en serie, trabajando a 8000 rpm, a una velocidad de flujo de 5 galones por minuto. La suspensión cortada y calentada se mantiene durante 19 segundos a alta temperatura y luego se descarga en un depósito a una temperatura de unos 220°F (104°C). El pH de la suspensión calentada a chorro se ajusta a aproximadamente 6,4 usando ácido clorhídrico y luego se seca por aspersión. En el secador, la temperatura de entrada es de unos 450°F y la temperatura de salida de unos 200°F. El producto seco se analiza para determinar el contenido en proteínas y el contenido en cenizas así como la resistencia del gel de manteca y el NSI. Los resultados del análisis se muestran a continuación en la tabla 11.

30 TABLA 11

35	Resistencia del gel de manteca, g	401,0
	Proteínas (% en peso, mfb)	72,25
40	Cenizas (% en peso, mfb)	7,28
	Calcio (% en peso, mfb)	0,50
45	Potasio (% en peso, mfb)	2,36
	Magnesio (% en peso, mfb)	0,39
50	Sodio (% en peso, mfb)	0,85
	Índice de solubilidad del nitrógeno, NSI (%)	56,0

- 55 La resistencia del gel de manteca del material a base de proteína de soja de la presente invención, tal como se muestra en los ejemplos 1-8 y 10-12, es muy superior a la del material producido en el Ejemplo Comparativo 1.

Ejemplo comparativo 2

- 60 Se miden la resistencia a la emulsificación en frío y la resistencia a la emulsificación en caliente de Arcon S, un concentrado de proteína de soja disponible en el comercio. Se analizan 14 muestras de Arcon S de acuerdo con el procedimiento mencionado antes en la sección o apartado de las definiciones. Los resultados de los análisis se indican en la tabla 12, donde se muestran los valores medio, máximo y mínimo de las resistencias a la emulsificación en frío y en caliente.

ES 2 327 407 T3

TABLA 12

Arcon S	Media	Máxima	Mínima
Resistencia a la emulsificación en frío(g)	122	146	104
Resistencia a la emulsificación caliente(g)	239	273	205

La resistencia de la emulsión fría y la de la emulsión caliente del material de proteína de soja de la presente invención, tal como se muestra en los ejemplos 9-12, es muy superior a las resistencias del material fabricado en el ejemplo comparativo 2.

Ejemplo comparativo 3

Se mide la resistencia del gel de manteca de Arcon S, un concentrado de proteína de soja disponible en el comercio. Se analizan 5 muestras de Arcon S de acuerdo con el procedimiento mencionado antes en la sección o apartado de las definiciones. Los resultados de los análisis se indican en la tabla 13, donde se muestran los valores medio, máximo y mínimo de las resistencias del gel de manteca.

TABLA 13

Arcon S	Media	Máxima	Mínima
Resistencia del gel de manteca (g)	438	540	305

La resistencia del gel de manteca del material de proteína de soja de la presente invención, tal como se muestra en los ejemplos 1-8 y 10-12, es muy superior a la del material fabricado en el ejemplo comparativo 3.

ES 2 327 407 T3

REIVINDICACIONES

1. Un método para obtener un material de proteína de soja que comprende las etapas de:
 - 5 Mezcla de un material de proteína de soja lavado en alcohol con agua;
 - Ajuste del pH de la suspensión a un pH ácido inferior a 6,0;
 - 10 Extracción de componentes solubles de la suspensión de pH ácido;
 - Ajuste del pH de la suspensión de pH ácido a un valor superior a 7,0 tras la extracción de componentes solubles de la suspensión de pH ácido para lograr una suspensión neutralizada; y
 - 15 Someter la suspensión neutralizada a un tratamiento térmico a una temperatura suficiente y durante un periodo de tiempo suficiente para cambiar la estructura del material de proteína de soja.
2. Un método conforme a la reivindicación 1, que comprende además la etapa de someter la suspensión calentada a un proceso de cizallamiento.
- 20 3. Un método conforme a la reivindicación 2, en el que dicho proceso de cizallamiento comprende someter la suspensión neutralizada al cizallamiento en una bomba de cizallamiento.
4. Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en que dichos componentes solubles se extraen de la suspensión a pH ácido mediante centrifugación, y dichos componentes solubles se retiran en un líquido de centrífuga.
- 25 5. Un método conforme a la reivindicación 4, que comprende además la etapa adicional de recuperar las proteínas del líquido de centrífuga usando un proceso de ultrafiltración.
- 30 6. Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichos componentes solubles se retiran de dicha suspensión a pH ácido mediante ultrafiltración.
7. Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además la etapa de enfriar de modo instantáneo la suspensión calentada.
- 35 8. Un método conforme a la reivindicación 7, que comprende además la etapa de secado del material de proteína de soja en la suspensión enfriada de forma instantánea.
- 40 9. Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde dicho material de proteína de soja lavado con alcohol es un concentrado de proteína de soja lavado con alcohol.
10. Un material de proteína de soja que se obtiene mediante el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 y que tiene una resistencia de gel de manteca de al menos 560,0 gramos.
- 45 11. Un material conforme a la reivindicación 10, que tiene una resistencia de gel de manteca de al menos 575,0 gramos.
12. Un material conforme a la reivindicación 10, que tiene una resistencia de gel de manteca de al menos 600,0 gramos.
- 50 13. Un material conforme a cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que tiene un contenido en proteínas de al menos un 65,0% en peso sobre una base libre de humedad.
14. Un material conforme a la reivindicación 13, que tiene un contenido en proteínas entre un 75,0% en peso y un 85,0% sobre una base libre de humedad.
- 55 15. Un material conforme a la reivindicación 13, que tiene un contenido en proteínas de al menos un 90,0% en peso sobre una base libre de humedad.
- 60 16. Un material conforme a cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, que es un concentrado o un aislado de proteína de soja.
17. Un material conforme a la reivindicación 16, que tiene una resistencia a la emulsificación en frío de al menos 190,0 gramos.
- 65 18. Un material conforme a la reivindicación 17, que tiene una resistencia a la emulsificación en frío de al menos 225,0 gramos.

ES 2 327 407 T3

19. Un material conforme a la reivindicación 16, que tiene una resistencia a la emulsificación en caliente de al menos 275,0 gramos.

5 20. Un material conforme a la reivindicación 19, que tiene una resistencia a la emulsificación en caliente de al menos 300,0 gramos.

21. Un material de proteína de soja que se obtiene mediante el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 y que tiene una resistencia a la emulsificación en frío de al menos 190,0 gramos.

10 22. Un material conforme a la reivindicación 21, que tiene una resistencia a la emulsificación en frío de al menos 225,0 gramos.

15 23. Un material conforme a la reivindicación 21 ó 22, que tiene un contenido en proteínas de al menos un 65,0% en peso sobre una base libre de humedad.

24. Un material conforme a la reivindicación 23, que tiene un contenido en proteínas entre un 75,0% en peso y un 85,0% sobre una base libre de humedad.

20 25. Un material conforme a la reivindicación 21 ó 22, que tiene un contenido en proteínas de al menos un 90,0% en peso sobre una base libre de humedad.

26. Un material conforme a cualquiera de las reivindicaciones 21 a 25, que es un concentrado o un aislado de proteína de soja.

25 27. Un material conforme a la reivindicación 26, que tiene una resistencia de gel de manteca de al menos 575,0 gramos.

30 28. Un material conforme a la reivindicación 27, que tiene una resistencia de gel de manteca de al menos 600,0 gramos.

29. Un material conforme a cualquiera de las reivindicaciones 21 a 28, que tiene una resistencia a la emulsificación en caliente de al menos 275,0 gramos.

35 30. Un material conforme a la reivindicación 29, que tiene una resistencia a la emulsificación en caliente de al menos 300,0 gramos.

31. Un material de proteína de soja que se obtiene mediante el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 y que tiene una resistencia a la emulsificación en frío de al menos 275,0 gramos.

40 32. Un material conforme a la reivindicación 31, que tiene una resistencia a la emulsificación en caliente de al menos 300,0 gramos.

45 33. Un material conforme a la reivindicación 31 ó 32, que tiene un contenido en proteínas de al menos un 65,0% en peso sobre una base libre de humedad.

34. Un material conforme a la reivindicación 33, que tiene un contenido en proteínas entre un 75,0% en peso y un 85,0% sobre una base libre de humedad.

50 35. Un material conforme a la reivindicación 33, que tiene un contenido en proteínas de al menos un 90,0% en peso sobre una base libre de humedad.

36. Un material conforme a cualquiera de las reivindicaciones 31 a 35, que es un concentrado o un aislado de proteína de soja.

55 37. Un material conforme a la reivindicación 36, que tiene una resistencia de gel de manteca de al menos 575,0 gramos.

38. Un material conforme a la reivindicación 37, que tiene una resistencia de gel de manteca de al menos 600,0 gramos.

60 39. Un material conforme a cualquiera de las reivindicaciones 31 a 38, que tiene una resistencia a la emulsificación en frío de al menos 225,0 gramos.

65 40. Un producto alimenticio que comprende una mezcla de material de proteína de soja conforme a cualquiera de las reivindicaciones 10 a 39; y al menos un ingrediente alimenticio.

41. Un producto alimenticio conforme a la reivindicación 40, en el que el ingrediente alimenticio es una carne emulsionada.

ES 2 327 407 T3

42. Un producto alimenticio conforme a la reivindicación 40, en el que el ingrediente alimenticio es una cantidad de sopa.

5 43. Un producto alimenticio conforme a la reivindicación 40, en el que el ingrediente alimenticio es un producto lácteo.

44. Un producto alimenticio conforme a la reivindicación 40, en el que el ingrediente alimenticio es un ingrediente del pan.

10 45. Una composición que comprende un material conforme a cualquiera de las reivindicaciones 10 a 39 y al menos otro material.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65