

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 019 786**

51 Int. Cl.:

A23J 1/02 (2006.01)

A23J 3/04 (2006.01)

A23L 13/00 (2006.01)

A23L 13/40 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.10.2014 PCT/US2014/059226**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2015 WO15051353**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2014 E 14850534 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025 EP 3054780**

54 Título: **Proteína funcional derivada del tejido muscular animal o carne deshuesada mecánicamente y método para fabricar la misma**

30 Prioridad:

04.10.2013 US 201361886889 P
04.10.2014 US 201414506615

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.05.2025

73 Titular/es:

KEMIN PROTEINS LLC (100.00%)
1900 Scott Avenue
Des Moines, IA 50317, US

72 Inventor/es:

KELLEHER, STEPHEN, D.;
FROST, CAITLYN y
FIELDING, WILLIAM R.

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 3 019 786 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

Proteína funcional derivada del tejido muscular animal o carne deshuesada mecánicamente y método para fabricar la misma

5 Campo Técnico

Esta invención generalmente se refiere a un proceso para producir un producto de proteína a partir de tejido muscular animal, en donde el producto de proteína se pasteuriza y es carne funcional. El producto de proteína puede incorporarse a los alimentos crudos y tiene un riesgo reducido de contaminarse por varios microorganismos.

Antecedentes de la técnica

15 Durante varios años, la investigación se ha dirigido al aislamiento de proteínas de tejido muscular animal y la aplicación de tales proteínas aisladas a varios alimentos para lograr una funcionalidad mejorada en comparación con los alimentos cocinados sin tales proteínas. Por ejemplo, cuando ciertas de estas proteínas de la técnica anterior se han rociado sobre alimentos para cocinarse mediante fritura, el alimento cocinado tiene un contenido de grasa reducido con respecto a los alimentos que no incluyen dicha proteína. En otras aplicaciones, los alimentos cocinados con la adición de tal proteína de la técnica anterior, como por inyección, retienen más humedad que los alimentos cocinados no tratados.

25 La seguridad alimentaria es una preocupación importante en las plantas de procesamiento de alimentos modernas y siempre se buscan métodos para reducir el recuento total de bacterias o patógenos. Para algunos alimentos, la pasteurización se selecciona como un método de conservación de los alimentos; en otros, la esterilización. En muchos países, como Australia, la importación de productos cárnicos a un país requiere que los productos cárnicos se pasteuricen o esterilicen antes de que tales productos puedan importarse a ese país. Sería muy conveniente un procedimiento que pudiera asegurar la pasteurización o esterilización de los productos cárnicos sin reducir la funcionalidad de la carne. Además, un procedimiento que pudiera utilizar un material de partida que es potencialmente inherentemente alto en patógenos, tal como carne deshuesada mecánicamente, podría proporcionar ventajas económicas significativas. Los métodos de aislamiento de proteínas de la técnica anterior incluyen las etapas de mezclar el tejido muscular animal en agua, solubilizar la mezcla y después precipitar la proteína de la mezcla.

35 Cuando se ha terminado la cosecha, parte del tejido muscular animal permanece unido a los huesos. Tal tejido muscular animal unido es un tejido muscular animal potencialmente viable comercialmente para obtener proteína. El "deshuesado" es un proceso eficiente para recuperar dicho tejido muscular animal residual de los huesos. Durante el deshuesado, el tejido muscular animal se separa de un hueso raspando, afilando o presionando el tejido muscular animal unido al hueso. El producto deshuesado se denomina "carne deshuesada mecánicamente" o "carne separada mecánicamente". Si bien tal proceso teóricamente podría proporcionar una fuente económica de tejido muscular animal para el aislamiento de proteínas, el deshuesado comercial comúnmente presenta altos niveles de bacterias y/o resultados positivos en patógenos de origen alimentario, que incluyen salmonela. Debido al riesgo inherente de estas bacterias, muchos procesadores de alimentos requieren que cualquier producto, que incluye carne deshuesada mecánicamente o incluso proteína obtenida de carne deshuesada mecánicamente, se cocine completamente para el consumo humano por razones de salud y no se venda en estado crudo. Específicamente, una empresa de procesamiento de alimentos debe calentar un producto "listo para comer" a una temperatura interna de al menos 71,1 °C (160 °F) para lograr una mortalidad en el intervalo de 6,5-log₁₀ a 7,0-log₁₀. Este requisito limita las aplicaciones para carne deshuesada mecánicamente principalmente al imponer costos de fabricación significativos y al producir un producto de carne que está "bien cocido" y que pierde humedad durante la cocción. Lo que se necesita es un método de preparación de alimentos para obtener proteína de carne animal o carne deshuesada mecánicamente de manera que el producto de proteína pueda consumirse solo o añadirse a carne cruda de manera que el producto final cumpla o supere los estándares gubernamentales y comerciales para el contenido de bacterias y tóxicos sin cocinar la carne cruda y que retenga la humedad antes de que un consumidor cocine el producto final.

55 El documento US3989847 describe un proceso para la preparación de condimentos derivados de carnes animales. Los documentos EP0848911 y WO99/11656 describen un proceso para aislar un componente proteico de tejido muscular animal.

60 Divulgación de la invención

Por lo tanto, es un objetivo de esta invención proporcionar un proceso mediante el cual puede obtenerse un producto de proteína a partir de músculo animal o carne deshuesada mecánicamente que puede consumirse solo o añadirse a la carne de manera que un producto final cumpla o supere las regulaciones gubernamentales y comerciales y un producto de proteína correspondiente.

Otro objetivo de esta invención es proporcionar un proceso mediante el cual un producto de proteína obtenido de tejido muscular animal o carne deshuesada mecánicamente puede añadirse a la carne cruda para obtener un producto final sin cocinar el producto final y el producto de proteína correspondiente.

5 Aún otro objetivo de esta invención es proporcionar un producto de proteína obtenido de tejido muscular animal o carne deshuesada mecánicamente que puede añadirse a la carne cruda sin cocinar mientras se retiene la funcionalidad de la carne cruda.

10 En consecuencia, la presente invención proporciona un proceso para producir un producto de proteína a partir de tejido muscular animal, en donde el producto de proteína se pasteuriza y es carne funcional, el proceso que comprende:

- A) homogeneizar el tejido muscular animal y el agua,
- 15 B) ajustar el pH del homogeneizado de la Etapa A) para solubilizar la proteína para obtener una solución de proteína líquida solubilizada,
- C) elevar la temperatura de la solución de proteína líquida solubilizada de la Etapa B) que comprende:
 - 20 (i) pasteurizar mediante el aumento de la temperatura de la solución de proteína líquida solubilizada de la Etapa B) a una temperatura que varía de aproximadamente 54,4 °C (130 °F) a aproximadamente 71,1 °C (160 °F), durante un tiempo que varía de aproximadamente 0 segundos a aproximadamente 121 minutos; o
 - (ii) pasteurizar hasta que la temperatura interna de la solución de proteína líquida solubilizada de la Etapa B) se eleve a al menos 71,1 °C (160 °F), para obtener una solución de proteína líquida solubilizada con un nivel de patógenos reducido, en donde el nivel de patógenos reducido comprende al menos una reducción de salmonella de 6,5 log₁₀;
- 25 D) enfriar la solución de proteína líquida solubilizada que tiene un nivel de patógenos reducido de la etapa (C) a una temperatura intermedia para obtener una solución de proteína líquida enfriada, y
- E) precipitar la proteína de la solución de proteína líquida enfriada de la etapa (D) para obtener una proteína precipitada, en donde la proteína precipitada tiene un nivel de patógeno reducido en comparación con una proteína precipitada que no ha sufrido la pasteurización de la etapa C) y en donde la proteína precipitada retiene las características de unión al agua de la carne cruda funcional;
- 30 en donde la proteína precipitada es el producto de proteína.

35 Como la proteína precipitada se ha pasteurizado, no es necesario cocinar un producto de carne que contiene la proteína precipitada y tal producto de proteína cumpliría o superaría los estándares bacterianos establecidos por un país importador.

Breve descripción de las Figuras

40 Las reivindicaciones adjuntas señalan y reivindican particularmente la materia de esta invención. Los diversos objetos, ventajas y características novedosas de esta invención serán más evidentes a partir de una lectura de la siguiente descripción detallada junto con la Figura adjunta que es un diagrama de flujo que describe un proceso para implementar esta invención.

Descripción de modalidades ilustrativas

45 De acuerdo con la invención, el producto de proteína se pasteuriza. Cualquier referencia a un proceso de esterilización no forma parte de la invención reivindicada.

50 En la Figura se muestra un proceso de pasteurización o esterilización 10 para un producto de proteína derivado de carne cruda o carne deshuesada mecánicamente. El proceso 10 permite que el tejido muscular animal o la carne deshuesada mecánicamente sirva como fuente de proteína para su aplicación a la carne cruda de manera que el producto final cumpla o supere los estándares para diversas bacterias y contenidos tóxicos sin necesidad de cocinar. Es decir, tal proteína puede usarse "tal cual" (por ejemplo, como relleno de hamburguesa, relleno de salchicha o relleno de salchicha), añadida a carne cruda (tal como aves de corral), como adobo, o secada por pulverización como una proteína en polvo, lo que permite de esta manera la venta de la proteína pasteurizada/esterilizada para el consumo humano. La etapa de pasteurización elimina los patógenos bacterianos de interés para los productos cárnicos, como la salmonella en las aves de corral, y la esterilización produce un producto final con la seguridad añadida de eliminar las esporas bacterianas, así como también las bacterias patógenas vegetativas. En consecuencia, si un procesador de alimentos en un país puede suministrar carne cruda de acuerdo con las regulaciones gubernamentales y comerciales de ese país, el procesador de alimentos puede importar el producto de proteína pasteurizado o esterilizado sin preocuparse de que la combinación de la carne cruda y el producto de proteína afecte la calidad de la carne y el producto de proteína mixtas.

65 Como se muestra en la Figura, el proceso de pasteurización/esterilización de alimentos 10 usa la etapa 12 para mezclar el músculo animal (carne) o carne deshuesada mecánicamente y agua fría. Los tipos de carne que pueden usarse en las etapas de la presente invención incluyen carne de res, aves de corral, pescado u otro

tejido muscular de un animal. La etapa 12 implica mezclar carne deshuesada mecánicamente con agua en una relación de partes de carne a agua que varía de aproximadamente 1:9 a aproximadamente 1:4. El agua puede añadirse inmediatamente después de deshuesar, o algún tiempo después de deshuesar la carne. La temperatura del agua enfriada varía desde justo por encima del punto de congelación hasta un punto por debajo de la temperatura ambiente. Por ejemplo, la temperatura del agua enfriada varía de aproximadamente 1,1 °C (34 °F) a aproximadamente 7,2 °C (45 °F), y en una modalidad está entre 2,8 °C (37 °F) y aproximadamente 4,4 °C (40 °F). La etapa 12 da como resultado una mezcla enfriada de agua y carne deshuesada. Alternativamente, la Etapa 12 puede usar agua del grifo fría, o puede ser opcional.

En la etapa 14, esta mezcla enfriada se homogeneiza. La homogeneización se refiere a un proceso en el que las partículas en una mezcla se vuelven uniformes o se distribuyen uniformemente. En el caso de la presente invención, la etapa 14 homogeneiza la carne deshuesada y el agua fría de manera que la carne esté presente uniformemente en toda la solución líquida (es decir, un "homogenizado"). La homogeneización puede ocurrir mediante el uso de cualquier aparato disponible comercialmente, tal como un triturador de alimentos o una máquina de corte/dispersión. Los ejemplos de tales máquinas que pueden usarse para homogeneizar la mezcla enfriada incluyen sistemas de corte y dispersión STEPHAN MICRO CUT (Hamelin, Alemania), mezcladores KARL SCHNELL (New London, WI) o batidoras de inmersión WARING Modelo WSB. El tiempo necesario para lograr un homogeneizado uniforme depende de la cantidad de la mezcla enfriada, el tipo de motor en el aparato y la capacidad de la máquina que se usa. En una modalidad, la homogeneización puede realizarse en un tiempo que varía entre aproximadamente 30 segundos y aproximadamente 15 minutos (por ejemplo, entre 40 segundos y aproximadamente 2 minutos). En un aspecto, la adición de agua enfriada a la carne deshuesada y la homogeneización pueden ocurrir simultáneamente o puede haber superposición entre las etapas (por ejemplo, una porción del agua enfriada puede añadirse gradualmente después de que el picador se haya encendido). Durante la etapa de homogeneización, se cree que el área superficial disponible de la proteína aumenta de manera que pueda solubilizarse mejor, de manera más efectiva en la siguiente etapa, la etapa 16.

En la etapa 16, el homogeneizado de proteínas de la etapa 14 se solubiliza. La solubilidad puede ocurrir con la adición de un ácido biocompatible. Como se usa en la presente, "proteína solubilizada" se refiere a la proteína que se disuelve en líquido. En una modalidad, se añade ácido en una cantidad y concentración suficientes para permitir que la proteína se disuelva o solubilice sin desnaturizar la proteína. Los ejemplos de ácidos biocompatibles que pueden usarse para la presente invención incluyen ácido cítrico, ácido fosfórico, ácido ascórbico o ácido clorhídrico. Otros ácidos, conocidos previamente o desarrollados posteriormente, pueden usarse en las etapas de la presente invención siempre que solubilizan la proteína en las condiciones descritas en la presente descripción y sean biocompatibles. La concentración del ácido biocompatible dependerá del ácido particular que se use y de la composición (por ejemplo, formas de ácido líquidas o en polvo) pero varía entre aproximadamente ,5 M a aproximadamente 3 M (por ejemplo, entre aproximadamente 1 M y aproximadamente 2 M) (molaridad) o entre ,2 % a aproximadamente 90 % en p/% en p (fuerza aproximada). Por ejemplo, en el caso del ácido cítrico, puede usarse una concentración de aproximadamente 2 M (por ejemplo, entre aproximadamente ,5 M y aproximadamente 3 M) y en el caso del ácido clorhídrico, una concentración de 1 M (por ejemplo, entre ,2 y aproximadamente 2 M) para solubilizar la proteína. Con respecto al ácido fosfórico, puede usarse una fuerza del 85 %. En el caso del ácido cítrico y fosfórico, puede usarse aproximadamente ,3 % y aproximadamente 1 % en peso, y para el ácido clorhídrico, puede usarse un intervalo de aproximadamente ,2 a aproximadamente ,5 % en peso con las etapas de la presente invención. Cuando se usa ácido ascórbico con los métodos de la presente invención, su forma en polvo/cristalina puede usarse en cuyo caso el poder del ácido ascórbico puede añadirse directamente al homogeneizado. La elección del ácido biocompatible y su concentración debe ser uno que no desnaturalice la proteína en el homogeneizado. En la etapa 16, el ácido biocompatible ajusta el pH del homogeneizado para obtener un pH resultante en el intervalo de igual a o entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 4,2 (por ejemplo, aproximadamente 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3,0, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4,0, 4,1 y 4,2). Una vez que se obtiene un pH en este intervalo, se puede proceder a la siguiente etapa, la etapa 18.

La etapa 18 calienta el homogeneizado con pH ajustado con la proteína solubilizada a una temperatura interna durante un tiempo especificado que cumple o excede las regulaciones gubernamentales y comerciales que definen la temperatura y el tiempo requeridos para la pasteurización o la esterilización. Por ejemplo, los gráficos más abajo son las pautas gubernamentales actuales para pasteurizar carne de res, aves o pescado. La obtención de carne que es segura para el consumo humano mediante el uso del proceso de pasteurización es una función del tipo de carne, la temperatura y la mortalidad/reducción de salmonella deseada. Generalmente, la salmonella es una de las bacterias más difíciles de reducir a niveles seguros y se usa como referencia para determinar la seguridad del consumo humano de carne. A menudo, si la etapa de pasteurización/esterilización es capaz de reducir la salmonella en al menos aproximadamente 6,5 (por ejemplo, o aproximadamente 7) en una escala log₁₀, entonces también se considera que otras bacterias dañinas se reducen (excluyendo las esporas dañinas que se reducen por esterilización).

ES 3 019 786 T3

Tabla 1 FSIS, Apéndice A para carne de res				
Temperatura interna mínima		Tiempo mínimo de procesamiento en minutos o segundos después de alcanzar la temperatura mínima		
Grados Fahrenheit	Grados centígrados	Mortalidad 6,5-Log10	Mortalidad 7-Log10	
5	130	54,4	112 min.	121 min.
	131	55,0	89 min.	97 min.
	132	55,6	71 min.	77 min.
	133	56,1	56 min.	62 min.
10	134	56,7	45 min.	47 min.
	135	57,2	36 min.	37 min.
	136	57,8	28 min.	32 min.
	137	58,4	23 min.	24 min.
	138	58,9	18 min.	19 min.
15	139	59,5	15 min.	15 min.
	140	60,0	12 min.	12 min.
	141	60,6	9 minutos	10 min.
	142	61,1	8 min.	8 min.
20	143	61,7	6 minutos	6 minutos
	144	62,2	5 min.	5 min.
	145	62,8	4 min. *	4 min.*
	146	63,3	169 seg	182 seg
	147	63,9	134 seg	144 seg
25	148	64,4	107 seg	115 seg
	149	65,0	85 seg	91 seg
	150	65,6	67 seg	72 seg
	151	66,1	54 seg	58 seg
	152	66,7	43 seg	46 seg
30	153	67,2	34 seg	37 seg
	154	67,8	27 seg	29 seg
	155	68,3	22 seg	23 seg
	156	68,9	17 seg	19 seg
	157	69,4	14 seg	15 seg
35	158	70,0	0 seg**	0 seg**
	159	70,6	0 seg**	0 seg**
	160	71,1	0 seg**	0 seg**
40	* Las regulaciones anteriores han enumerado el tiempo mínimo de procesamiento para carne asada cocida a 145 °F como "Instantáneo". Sin embargo, debido a su gran tamaño, la mayoría de estos asados permanecen a 145 °F, o incluso a temperaturas más altas, durante al menos 4 minutos después de alcanzar la temperatura interna mínima. El FSIS ha revisado esta tabla de tiempo/temperatura para reflejar esto y enfatiza que, para garantizar mejor el cumplimiento del estándar de rendimiento, los establecimientos deben garantizar un tiempo de permanencia de al menos 4 minutos si 145 °F es la temperatura interna mínima empleada.			
45	**Las mortalidades requeridas se logran instantáneamente cuando la temperatura interna de un producto de carne cocida alcanza 158 °F o más.			

Como puede verse en la Tabla 1, la temperatura de pasteurización varía de aproximadamente 54,4 °C (130 °F) a aproximadamente 71,1 °C (160 °F), y el tiempo varía de aproximadamente 0 segundos a aproximadamente 121 minutos de manera que 6,5 log10 (por ejemplo, o aproximadamente 7 log10) de las bacterias de Salmonella se reducen a niveles aceptables. En una modalidad, la pasteurización puede lograrse simplemente calentando un producto alimenticio hasta que la temperatura interna se eleve a al menos 160 °F (71,1 °C). Una vez que se alcanza esta temperatura interna de 71,1 °C, las bacterias mueren sin tener en cuenta el tiempo (es decir, 0 segundos). En un aspecto, la Tabla 1 indica que estas temperaturas y tiempos se usan para carne de res, sin embargo, en la industria alimentaria, estas temperaturas y tiempos se usan para otros tipos de carne descritos en la presente descripción. Generalmente, si la salmonela está en niveles seguros cuando se cocina carne de res, entonces está en niveles seguros al cocinar otros tipos de carne porque esta tabla de carne de res es la más alta de estos estándares. De acuerdo con un estándar de esterilización, un producto alimenticio debe calentarse a al menos 250 °F (121 °C) y mantenerse a esa temperatura durante 10 minutos. La etapa 18 da como resultado una composición denominada en la presente descripción "homogenizado calentado" o un "homogenizado pasteurizado/esterilizado".

El homogeneizado calentado puede procesarse opcionalmente para separar la proteína de los lípidos/grasa en el recuadro de decisión 18A. Si se desea, la separación de lípidos puede realizarse mediante el uso de centrifugación (Etapa 18B). Si se realiza, la centrifugación ocurre, en un aspecto, en un intervalo entre

aproximadamente 3200 RPM y aproximadamente 5000 RPM durante entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 10 minutos (por ejemplo, entre aproximadamente 2 y aproximadamente 5 minutos) o durante una operación continua en la que el homogeneizado calentado fluye continuamente a través del sistema que incluye la centrifugación. Durante la centrifugación, el homogeneizado calentado se separa para formar una fase acuosa rica en proteínas y una fase lipídica. La fase lipídica se elimina para dejar una solución rica en proteínas. Las centrifugas que pueden usarse para la Etapa 18B incluyen centrifugas de disco de Alfa Laval (Lund, Suecia).

Después de la etapa 18, se eleva la temperatura a la temperatura de pasteurización o esterilización durante el tiempo especificado, si lo hay, la etapa 20 enfría el homogeneizado pasteurizado/esterilizado a una temperatura intermedia. La temperatura del homogeneizado pasteurizado/esterilizado se reduce a un intervalo entre el punto de congelación y la temperatura ambiente. En una modalidad, la temperatura en la etapa 20 se reduce a un intervalo igual a o entre aproximadamente 34 °F y aproximadamente 45 °F (igual a o entre aproximadamente 1,1 °C y aproximadamente 7,2 °C). En un aspecto, el tiempo para reducir el homogeneizado pasteurizado/esterilizado variará en dependencia del aparato usado, el volumen y la densidad del homogeneizado pasteurizado/esterilizado. Una vez que la temperatura del homogeneizado pasteurizado/esterilizado se reduce uniformemente al intervalo deseado, se obtiene un homogeneizado pasteurizado/esterilizado enfriado y listo para la siguiente etapa.

Los dispositivos para calentar y/o enfriar se conocen en la técnica y están disponibles comercialmente. La etapa 18, la etapa de pasteurización/esterilización, puede llevarse a cabo mediante cualquier dispositivo que pueda suministrar la cantidad de calor necesaria para lograr las condiciones de pasteurización y/o esterilización descritas en la presente descripción. Los ejemplos de tales dispositivos incluyen intercambiadores de calor, que incluyen intercambiadores de calor de película descendente e intercambiadores de calor tubulares. Los intercambiadores de calor son capaces de suministrar calor así como enfriar la carne y, si se usan en la presente invención, pueden usarse en ambas etapas 18 y 20. En una modalidad en la que no se usa un intercambiador de calor, se puede usar un calentador/horno u otro dispositivo para irradiar calor para lograr la etapa 18, y se puede usar un refrigerador u otro dispositivo similar para enfriar el homogeneizado. Un ejemplo de calentador es la placa caliente del modelo de aparato de cocina comercial KR-S2.

Una vez que se obtiene el homogeneizado enfriado, pasteurizado/esterilizado, la proteína puede precipitarse de la solución. En una modalidad, la precipitación ocurre en la etapa 22 mediante el ajuste del pH del homogeneizado enfriado al intervalo isoeléctrico de la carne involucrada. El intervalo isoeléctrico para la carne, en general, es un pH entre aproximadamente 4,2 y aproximadamente 6,4 (por ejemplo, un pH de aproximadamente 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9, 5,0, 5,1, 5,2, 5,3, 5,4, 5,5, 5,6, 5,7, 5,8, 5,9, 6,0, 6,1, 6,2, 6,3 y 6,4). El intervalo isoeléctrico puede depender, por ejemplo, de condiciones tales como la sal, el tipo de proteína, la carga de la proteína, los aminoácidos que componen la proteína y la fuerza iónica de la solución en la que se somete la proteína. El ajuste del pH al intervalo isoeléctrico antes mencionado puede realizarse mediante la adición de una solución básica al homogeneizado enfriado, pasteurizado/esterilizado. Puede usarse cualquier base biocompatible para ajustar el pH a estos intervalos. Los ejemplos de tales bases incluyen carbonato de sodio o bicarbonato de sodio. En una modalidad, el carbonato de sodio puede usarse en una concentración entre aproximadamente ,7 % y aproximadamente 10 % de solución, y el bicarbonato de sodio puede usarse en una concentración entre aproximadamente ,5 % a aproximadamente 10 % de solución (por ejemplo, entre aproximadamente 5 y 6 %). El volumen y la concentración de base usada para amortiguar el homogeneizado enfriado, pasteurizado/esterilizado hasta el pH deseado dependerán del pH inicial de la solución y del volumen de la solución que se lleva al pH adecuado.

Otra forma de precipitar la proteína del homogeneizado enfriado, pasteurizado/esterilizado es añadir sal. Los ejemplos de sales que pueden usarse para precipitar la proteína de la solución incluyen cloruro de sodio (NaCl) y cloruro de potasio (KCl). La concentración de NaCl o KCl varía entre aproximadamente 3,5 % y aproximadamente 8 % en peso. La etapa 22 da como resultado una mezcla que tiene un precipitado de proteína que se ha pasteurizado/esterilizado (en adelante denominado "mezcla de precipitado de proteína").

Las siguientes etapas realizadas dependen del producto final deseado. El producto cárnico final puede ser un producto final de tipo molido (por ejemplo, hamburguesa/salchicha/perrito caliente), una marinada de proteínas o un polvo de proteínas. Por ejemplo, si el volteo al vacío no es necesario para un producto final particular, tal como un adobo, el cuadro de decisión 22A transfiere el control a la etapa 24 para deshidratar el precipitado de proteína. En esta etapa, el agua se elimina de la mezcla de precipitado de proteínas mediante el uso de un colador, centrifugación de decantación o filtración. La cantidad de agua eliminada puede variar, nuevamente en base al producto final deseado. La etapa 24 después deshidrata el precipitado al contenido de humedad deseado. En una modalidad, el contenido de humedad de la mezcla de precipitado de proteína después del deshidratado puede variar entre aproximadamente 90 % y 99 %. La proteína resultante es una que tiene una textura de relleno de hamburguesa/salchicha (también conocida como "precipitado deshidratado").

Si se desea un polvo de proteína, se puede decidir secar por pulverización el precipitado deshidratado, lo que hace que el cuadro de decisión 25 transfiera el control a la Etapa 26. El secado por pulverización se puede

realizar mediante un aparato disponible comercialmente, tal como una unidad de secado por pulverización Bowen de 30 pulgadas, una máquina o un secador de alimentos por pulverización GEA Niro (Søborg, Dinamarca). Pueden tomarse etapas de pretratamiento para evitar la desnaturalización de la proteína durante el proceso de secado por pulverización, e incluyen, por ejemplo, añadir bicarbonato de sodio al precipitado deshidratado a un pH igual a o entre aproximadamente 6,5 a aproximadamente 8,0. Si no se requiere el secado por pulverización, el cuadro de decisión 25 termina el proceso

En el caso en el que se desee un adobo, las etapas de la presente invención incluyen realizar el volteo al vacío, el volteo al vacío atrae el agua a la mezcla uniformemente. Si se desea el volteo al vacío, el cuadro de decisión 22A transfiere el control a la etapa 28. El volteo al vacío puede durar de aproximadamente 20 minutos a aproximadamente 90 minutos. Etapa 28, para añadir agua a la mezcla de precipitado de proteína. Un tambor de vacío, tal como un tambor de vacío BIRO Manufacturing Modelo VTS-500. El proceso de voltear al vacío tira del agua hacia la mezcla de manera uniforme. En una modalidad, la etapa 28 da vueltas a la mezcla de precipitados de proteínas. La proteína resultante es una marinada de proteínas.

La proteína pasteurizada resultante no contiene niveles indeseables de bacterias patógenas o contenidos tóxicos; la proteína esterilizada resultante no contiene ningún nivel de bacterias patógenas o contenidos tóxicos. Por lo tanto, el precipitado puede usarse "tal cual" o después puede aplicarse a la carne cruda para su venta a los consumidores sin cocinar. Los métodos de la presente invención dan como resultado un producto de proteína que se pasteuriza y es carne funcional. Una composición de carne funcional es una que actúa como carne cruda, sin cocinar. Sorprendentemente, la presente invención proporciona los beneficios de la comida cocida porque la composición de carne es carne pasteurizada pero se ve y actúa como carne cruda. La carne funcional se define como una composición de carne que actúa como carne cruda con respecto a una o más de las siguientes características: unión al agua, emulsión de carne y/o retención de humedad. La presente invención proporciona composiciones de carne en donde la proteína precipitada retiene las características de unión al agua de la carne cruda funcional.

La capacidad de unión al agua se refiere a la capacidad de la carne para retener y/o absorber humedad y puede probarse mediante el uso del procedimiento de Hand y otros. "A Technique to Measure the Water Uptake Properties of Meat," 77th Annual Meeting of the American Society of Animal Science, Paper No. 202 (1985). Brevemente, la capacidad de unión al agua puede determinarse mediante la adición de agua añadido a la carne, agitándola y centrifugándola. Después de la centrifugación, la carne centrifugada se coloca en una malla de alambre y después se pesa. Los productos de carne que se someten a las etapas de la presente invención tienen una capacidad de unión al agua que es la misma o mayor, en comparación con la carne que no se somete a las etapas de la presente invención. En una modalidad, los productos cárnicos que se someten a las etapas de la invención tienen una capacidad de unión al agua que es de aproximadamente 1 % a aproximadamente 125 % mayor (por ejemplo, entre aproximadamente 40 % y aproximadamente 60 % mayor), en comparación con la carne que no se somete a las etapas de la invención. Ver el Ejemplo 1 en el que se produjo una unión al agua de 60 % y 110 % con carne que se sometió a las etapas de la invención, en comparación con el control.

La emulsión de carne, a veces denominada emulsión de grasa, se refiere generalmente a la capacidad de la carne para unirse o adherirse a sí misma (por ejemplo, su capacidad para pegarse) y/o formar una matriz de proteínas (por ejemplo, una masa de carne viscosa). En un caso, la frase "emulsión de carne" se refiere a la capacidad de unión de proteínas, grasas, agua y, opcionalmente, otros tipos de ingredientes normalmente añadidos a dicha mezcla (por ejemplo, mantequilla, mayonesa, condimentos y similares). Puede determinarse si se forma una emulsión de carne mediante la observación. También puede medirse en términos de su capacidad (por ejemplo, la cantidad máxima de grasa o aceite estabilizado por una cantidad dada de proteína) o estabilidad (la cantidad de grasa o aceite retenido o separado después de estresar con calor la emulsión/masa formada).

La retención de humedad se refiere a la cantidad/ contenido de humedad retenida en el producto cárnico en cualquier momento dado. La retención de humedad en un producto cárnico puede determinarse mediante el uso de analizadores de humedad (por ejemplo, Ohaus MB Modelo 25) o mediante la observación (por ejemplo, al observar la cantidad de humedad que gotea o escapa de la carne). Los productos de carne que se someten a las etapas de la presente invención tienen retención de humedad que también es igual o mayor, en comparación con la carne que no se somete a las etapas de la presente invención. En un aspecto, los productos cárnicos que se someten a las etapas de la invención tienen una humedad que es aproximadamente la misma o aproximadamente de 1 % a aproximadamente 5 % mayor (por ejemplo, entre aproximadamente 2 % y aproximadamente 3 % mayor), en comparación con la carne que no se somete a las etapas de la invención. La retención de humedad puede controlarse en la etapa de deshidratación de manera que, si se desea, la retención de humedad puede reducirse a su contenido de humedad original.

Inesperadamente se descubrió que la capacidad de unión a la humedad del producto mediante el uso de la proteína calentada, pasteurizada era mayor que la capacidad de unión a la humedad obtenida con la proteína

calentada, no pasteurizada. Además, inesperadamente, la apariencia del producto pasteurizado de esta invención tenía la apariencia física del ave cruda sin cocinar cruda sin la adición del producto de proteína.

5 El producto final puede añadirse a los alimentos ya que está pasteurizado. En un aspecto de esta invención, la composición de la presente invención puede añadirse a alimentos tales como carne molida, pescado, aves de corral y similares. Por ejemplo, una marinada hecha por la presente invención puede usarse para marinar carne, tal como pollo (ver Ejemplo 2). Después de marinar el pollo con y sin las marinadas hechas a partir de la presente invención, la pechuga de pollo cruda con la marinada de la presente invención poseía aproximadamente la misma cantidad de humedad que la marinada de control. La marinada de control tenía un conservante de fosfato/sal. Después de cocinar, el rendimiento de cocción del control y el pollo que tenía el adobo de la presente invención tuvo cada uno un rendimiento de cocción de aproximadamente 80 % (aproximadamente 85 %, 90 %, 95 % o 100 %). Generalmente, una marinada sin conservante tendrá un rendimiento de cocción inferior al 80 %. En consecuencia, la presente invención permite rendimientos de cocción que imitan los obtenidos con conservantes (por ejemplo, fosfato/sal), sin tener que usar el conservante. 10 En una modalidad, las marinadas hechas a partir de la presente invención e incorporadas a otras carnes tienen rendimientos de cocción que son aproximadamente los mismos, en comparación con los conservantes. 15

El tejido muscular animal que se somete a las etapas de la presente invención incluye, por ejemplo, carne y pescado, que incluye mariscos. Los pescados representativos adecuados incluyen lenguado sin espinas, lenguado, eglefino, bacalao, lubina, salmón, atún, trucha o similares. Los mariscos con concha adecuados representativos incluyen camarones pelados, carne de cangrejo, langostinos, langosta, vieiras, ostras o camarones en la concha o similares. Las carnes representativas adecuadas incluyen jamón, carne de res, cordero, cerdo, venado, ternera, búfalo o similares; aves de corral tales como pollo, carne de aves de corral deshuesada mecánicamente, pavo, pato, una ave de caza o ganso o similares ya sea en forma de filete o en forma molida tal como hamburguesa. Además, los productos cárnicos que pueden fabricarse mediante el uso de las etapas de la presente invención incluyen tejido muscular animal tal como una composición de salchicha, una composición de perrito caliente o un producto emulsionado. Las composiciones de salchicha y perrito caliente incluyen carne o aves molidas, hierbas tales como salvia, especias, azúcar, pimienta, sal y rellenos tales como productos lácteos como se conoce bien en la técnica. 20 25 30

Ejemplo 1

El siguiente ejemplo proporciona una medida de la retención de humedad en carne cruda tratada con un producto de proteína pasteurizado de acuerdo con esta invención. Este ejemplo usa pollo procesado en frío para determinar si aumentar la temperatura del homogeneizado a una temperatura de pasteurización reduciría la retención de humedad del pollo crudo tratado con un producto de proteína pasteurizado. Se supone que obtener proteína de pollo entero o pollo deshuesado mecánicamente no tendría un impacto significativo en las propiedades de retención de humedad del producto de pollo final. Es decir, las pruebas de proteínas hechas de pollo procesado en frío, en lugar de pollo deshuesado, deberían ser un buen predictor de la retención de humedad para la proteína obtenida de pollo deshuesado. En este ejemplo, la etapa 12 realizó la mezcla mediante el uso de 1 parte de partes de pollo frescas picadas de agua fría en peso. La temperatura de la mezcla podría estar en el intervalo de 34 °F ≤ T ≤ 40 °F (es decir, 1 °C ≤ T ≤ 4 °C). La temperatura específica en el intervalo de 34 °F ≤ T ≤ 40 °F. (es decir, 3 °C ≤ T ≤ 4 °C) se usó para este ejemplo. 35 40

45 La homogeneización de la mezcla de acuerdo con la etapa 14 se realizó con un picador de mano Sunbeam. El picador manual se operó durante aproximadamente 45 segundos. Esto creó un tamaño de partícula aproximado de 150 µm.

50 En la etapa 16, el pH del homogeneizado se redujo a aproximadamente 2,8 mediante la adición de una solución líquida de ácido cítrico al 25 %. Esto produjo una solución de proteína de pollo. Un medidor Oakton pH 6 serie Acorn calibrado a pH4 y pH7 con soluciones tampón estándar midió el pH.

55 En la etapa 18, se colocaron 235 gramos de la solución de proteína de pollo en matraces Erlenmeyer de 250 ml. Los matraces se colocaron en un baño de agua a 170 °F (es decir, 77 °C). Un termómetro de Taylor estandarizado por agua helada midió la temperatura que alcanzó 160 °F (es decir, 71 °C) en aproximadamente 15 minutos. La etapa 20 enfrió inmediatamente la emulsión a 38 °F (es decir, 3 °C) al colocar los matraz Erlenmeyer en un baño de enfriamiento en un refrigerador para ayudar a enfriar,

60 Durante la etapa 22, el pH del homogenizado enfriado se trató para precipitar la proteína. En una muestra se añadió cloruro de sodio al 4 % p/p a una muestra y la muestra se agitó para lograr un pH de 2,25. En otra muestra, la precipitación se indujo mediante el ajuste del pH a 4,8 mediante el uso de bicarbonato de sodio en polvo.

65 En la etapa 24 se deshidrató el floculante de proteína obtenido en la etapa 22 por medio de un tamiz de aproximadamente 1,000 mallas hasta que el precipitado volvió a su contenido de humedad original aproximado de entre 68,75 % y 84,75 % con una media de 78,21 %.

ES 3 019 786 T3

Se realizaron pruebas de humedad en las muestras de pollo mediante el uso de un analizador de humedad Ohaus MB Modelo 25 configurado en "Determinación automática" con una temperatura de secado de 130 °C. para un tamaño de muestra de aproximadamente 5 gramos,

- 5 Para probar la capacidad de unión al agua, se usó el procedimiento identificado anteriormente de Hand y otros. Se colocaron 25 gramos de proteína en botellas de centrifugación Nalgene de 250 ml previamente pesadas. Después se añadieron 50 gramos de agua destilada a 2 °C a cada uno de los tubos de centrifuga. Las botellas se agitaron consistentemente y vigorosamente a mano durante 30 segundos y después se centrifugaron a 2 °C mediante el uso de una centrífuga refrigerada DuPont Sorvall RC-5B a 3000 rpm durante 10 minutos.
- 10 Después, se retiraron las botellas de centrifugación y se invirtieron inmediatamente sobre un tamiz de alambre de malla de aproximadamente 1,000 durante 1 minuto. La transferencia de cualquier sólido que pueda haberse caído del tubo a la pantalla se volvió a poner en el tubo y después se volvió a pesar el tubo.

La Tabla 2 identifica el porcentaje de agua contenida por gramo de sólido:

15

Tabla 2

Tratamiento	Producto proteico	% de humedad/gramo de proteína
Pechuga de pollo cruda/Control/ no se realizaron etapas de la invención	Proteínas no calentadas	140,2 ^a
Ácido cítrico (Etapa 16)/Bicarbonato de sodio (Etapa 22)	Proteínas calentadas (Etapa 18)	224,2 ^b
	Proteínas no calentadas (sin etapa 18)	141,1 ^a
Ácido cítrico (Etapa 16)/ Sal al 4 % (Etapa 22)	Proteínas calentadas	297,8 ^c

20

25

Específicamente, esta información representa datos obtenidos de n=24-30 muestras con $p \leq 0,05$ que indica un grado de confianza mayor que 95 %. La Tabla 2 demuestra que los datos para la capacidad de unión al agua de las proteínas no calentadas solubilizadas con ácido cítrico y precipitadas con bicarbonato de sodio fueron estadísticamente iguales a las pechugas de pollo crudas con proteínas no calentadas. Los datos para la capacidad de unión al agua de proteínas calentadas mediante el uso de bicarbonato de sodio para la precipitación fueron significativamente diferentes de los datos para proteínas no calentadas. Los datos de la capacidad de unión al agua para proteínas calentadas precipitadas con sal fueron significativamente diferentes de los datos tanto de las proteínas no calentadas como de los datos de las proteínas calentadas precipitadas con bicarbonato de sodio.

30

35

Se concluye que calentar el homogeneizado a pH bajo no fue perjudicial para la retención de humedad del producto final. Cuando la pechuga de pollo se procesó mediante el uso de ácido cítrico para solubilizar la proteína y bicarbonato de sodio para precipitar la proteína después de calentar el homogeneizado a una temperatura de pasteurización, la humedad por gramo de proteína aumentó significativamente. Esto demuestra que el procesamiento de proteínas de acuerdo con esta invención mediante calentamiento proporciona un resultado inesperado de mejorar realmente la funcionalidad de retención de humedad del producto. Se obtuvo un mayor aumento en la humedad mediante la precipitación de las proteínas calentadas con una solución salina al 4 %.

40

45

Ejemplo 2

Producción de proteínas

50

El siguiente ejemplo proporciona una medida de la retención de humedad en pollo cocido tratado con un producto de proteína en polvo, rociado y pasteurizado de acuerdo con esta invención que se ha hidratado antes de su uso.

55

En este ejemplo, la etapa 12 se realizó mediante la mezcla mediante el uso de 1 parte de pechuga de pavo fresca picada a 5 partes de agua fría en peso. La temperatura del agua enfriada fue de 2,8° (37 °F). La homogeneización de la mezcla de acuerdo con la etapa 14 se realizó con una licuadora de inmersión Waring Modelo WSB a alta velocidad durante dos minutos. El pH del homogeneizado se redujo a pH 3,7 en la etapa 16 mediante el uso de ácido cítrico granular. Un medidor Oakton pH 6 serie Acorn calibrado a pH 4,01 y pH 7,00 con soluciones tampón estándar midió el pH.

60

En la etapa 18, aproximadamente cuatro galones por lote de soluciones de proteínas de pavo acidificadas se calentaron en una placa caliente de la cocina comercial modelo KR-S2 con agitación constante, hasta que se alcanzó una temperatura de 71,7 °C (161 °F). Se usó un termómetro infrarrojo trazable de la empresa de control para determinar la temperatura de la solución. El termómetro se estandarizó contra hielo.

65

ES 3 019 786 T3

En la etapa 20, la solución calentada se enfrió a una temperatura <4,4° (40 °F) en un refrigerador. En la etapa 22, el pH se ajustó mediante el uso de bicarbonato de sodio (solución al 6 %) para precipitar la proteína. En la etapa 24, el precipitado se filtró a través de una tapa de porcelana con orificios de 1 mm para ayudar en el deshidratado.

En una etapa de pretratamiento, el precipitado de proteína parcialmente deshidratado se ajustó adicionalmente mediante el uso de bicarbonato de sodio en polvo hasta que se alcanzó un pH de 6,8. Las soluciones de proteínas neutralizadas enfriadas se empacaron en bolsas de vejiga de 5 galones y se transportaron bajo refrigeración para su secado.

Secado por pulverización

En la etapa 26, el secado por pulverización se realizó en Summit Custom Spray Drying, Flemington, NJ en las soluciones de proteínas en una unidad de secado por pulverización Bowen de 30 pulgadas. Las temperaturas de entrada fueron de 185-187,8 °C (365-370 °F) y las temperaturas de salida fueron de 107,2 °C (225 °F). El secado por pulverización tuvo lugar durante un período de dos días, el día 1 dio como resultado 0,52 lbs de polvo empaquetado y 0,43 lbs de material de cámara, y el día 2 dio como resultado ,0775 lbs de polvo empaquetado y 0,28 lbs de material de cámara. El polvo de proteína empaquetado se colocó en bolsas de polietileno y se analizó para un análisis nutricional y de aminoácidos completo.

Funcionalidad

Para probar la capacidad de retención de humedad de las proteínas pasteurizadas secadas por pulverización, se hizo una marinada mediante el uso de las proteínas (rehidratadas), sal y agua como componentes. Se realizó una comparación mediante el uso de una marinada de fosfato estándar como control. La marinada de control se fabricó mediante el uso de sal al 6 %, Brifisol 512 al 2,8 % (fosfato) y agua fría al 91,2 % (<4,4 °C (40 °F)). Los ingredientes se colocaron en un tazón mezclador de acero inoxidable y se homogeneizaron mediante el uso de un mezclador de mano de cocina Sunbeam durante 8 min. La marinada de proteína pasteurizada se hizo mediante el uso de proteína pasteurizada secada por pulverización al 4 %, sal al 6 % y agua fría al 90 % (<4,4 °C (40 °F)) y se homogeneizó como se describió anteriormente. Los pH finales de las marinadas fueron pH 6,84 para la muestra de fosfato/sal y pH 6,50 para la muestra de proteína/sal. Las marinadas se colocaron por separado en un tambor al vacío Marinade Express y se giraron a velocidad lenta (solo) durante 20 minutos con pechugas de pollo frescas. La relación de pollo a marinada fue la misma tanto para las marinadas de control como para las de proteínas (82 % de pollo a 18 % de marinada). Las pechugas de pollo marinadas se pesaron después del volteo al vacío y la recogida de control fue del 12,77 % y la recogida de muestra de proteína fue del 13,21 %.

Después de la etapa de volteo al vacío, se evaluó la retención de humedad cocida colocando pechugas de pollo marinadas en bandejas y colocando las pechugas de pollo marinadas, pesadas previamente, en un horno de convección Cadco UNOX establecido a 176,7 °C (350 °F), con convección encendida, durante 30 minutos. Después de cocinar durante 30 minutos, los pechos se dejaron reposar a temperatura ambiente durante 5 minutos y se pesaron. Los resultados del experimento se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Rendimiento de cocción para pechugas de pollo marinadas			
Adobo	Peso de la mama. Antes de Cocer (g)	Peso de la mama. Después de la cocción (g)	Rendimiento de cocción (%)
Control (fosfato/sal)			
	309,03	276,39	89,44
	264,86	215,79	81,47
	305,62	252,15	82,50
Promedio			84,47
Prueba (Proteína/Sal)			
	273,78	242,40	88,54
	288,44	245,03	84,95
	285,58	246,03	86,15
Promedio			86,55

Discusión

Se demostró que la proteína de pavo acidificada que se calentó a temperaturas de pasteurización (apéndice A del Manual del USDA) y se secó por pulverización tenía una capacidad de retención de agua mejorada en el producto cocido cuando se usó como marinada y se comparó con un estándar de la industria, fosfato y sal. Los

resultados típicos en la industria para marinadas que contienen sal y agua solas (sin fosfato) tienen rendimientos de cocción inferiores al 80 %.

5 Por lo tanto, esta invención proporciona un producto que satisface los diversos objetivos de esta invención. Específicamente, esta invención proporciona un proceso mediante el cual un producto de proteína obtenido de músculo animal o carne deshuesada mecánicamente puede usarse "tal cual" o añadirse a carne cruda sin ningún requisito de cocción para cumplir o exceder las regulaciones o especificaciones bacterianas/patogénicas. Además, la adición de un producto de proteína obtenido de carne deshuesada mecánicamente de acuerdo con esta invención mejora la funcionalidad del alimento cocido al aumentar la retención de humedad en el alimento cocido.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para producir un producto de proteína a partir de tejido muscular animal, en donde el producto de proteína se pasteuriza y es carne funcional, el proceso que comprende:
- 5 A) homogeneizar el tejido muscular animal y el agua,
 B) ajustar el pH del homogeneizado de la Etapa A) para solubilizar la proteína para obtener una solución de proteína líquida solubilizada,
 C) elevar la temperatura de la solución de proteína líquida solubilizada de la Etapa B) que comprende:
- 10 (i) pasteurizar mediante el aumento de la temperatura de la solución de proteína líquida solubilizada de la Etapa B) a una temperatura que varía de aproximadamente 54,4 °C (130 °F) a aproximadamente 71,1 °C (160 °F), durante un tiempo que varía de aproximadamente 0 segundos a aproximadamente 121 minutos; o
 (ii) pasteurizar hasta que la temperatura interna de la solución de proteína líquida solubilizada de la Etapa B) se eleve a al menos 71,1 °C (160 °F), para obtener una solución de proteína líquida solubilizada con un nivel de patógenos reducido, en donde el nivel de patógenos reducido comprende al menos una reducción de salmonella de 6,5 log₁₀;
- 15 D) enfriar la solución de proteína líquida solubilizada que tiene un nivel de patógenos reducido de la etapa (C) a una temperatura intermedia para obtener una solución de proteína líquida enfriada,
 y
 E) precipitar la proteína de la solución de proteína líquida enfriada de la etapa (D) para obtener una proteína precipitada, en donde la proteína precipitada tiene un nivel de patógeno reducido en comparación con una proteína precipitada que no ha sufrido la pasteurización de la etapa (C) y en donde la proteína precipitada retiene las características de unión al agua de la carne cruda
- 20 funcional;
 en donde la proteína precipitada es el producto de proteína.
2. El proceso como se mencionó en la reivindicación 1, en donde el ajuste del pH para solubilizar la proteína incluye la adición de un ácido para obtener un valor de pH en el intervalo de 2,5 ≤ pH ≤ 4,2.
- 30 3. El proceso como se mencionó en la reivindicación 2, en donde la precipitación de la proteína en la etapa (E) incluye la adición de una base para aumentar el pH a un valor en el intervalo de 4,2 ≤ pH ≤ 6,4.
4. El proceso como se mencionó en la reivindicación 3, en donde dicho ajuste de pH para precipitar incluye la adición de sal.
- 35 5. El proceso como se mencionó en la reivindicación 1, que comprende además deshidratar el precipitado a un contenido de humedad deseado.
- 40 6. El proceso como se mencionó en la reivindicación 1, en donde las características de unión al agua de la carne cruda funcional se determinan a partir de una prueba de unión al agua mediante el uso del procedimiento de Hand y otros. "A Technique to Measure the Water Uptake Properties of Meat," 77ava Reunión anual de la sociedad americana de ciencia animal, No. de documento 202 (1985).
- 45 7. El proceso como se mencionó en la reivindicación 5, que comprende además secar por pulverización la proteína precipitada.
8. El proceso como se mencionó en la reivindicación 1, en donde el tejido muscular animal se obtiene de carne deshuesada mecánicamente.
- 50 9. El proceso como se mencionó en la reivindicación 1, en donde el producto de proteína es una marinada de proteína, y el método comprende además
 F) voltear al vacío la proteína precipitada para producir una marinada de proteínas.
- 55 10. Un producto de proteína producido a partir de tejido muscular animal que puede obtenerse de acuerdo con el proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1, 5, 7 o 9.

60

65

