

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 213**

51 Int. Cl.:

A23K 10/24 (2006.01)
A23J 1/06 (2006.01)
A23K 20/147 (2006.01)
A23K 20/20 (2006.01)
A23K 50/30 (2006.01)
A23K 50/60 (2006.01)
A23L 33/17 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.03.2013 PCT/CN2013/072366**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2013 WO13131494**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2013 E 13757800 (1)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2823714**

54 Título: **Método para producir un polvo de proteína de plasma de ave de corral con bajo contenido de ceniza utilizando sangre de ave de corral**

30 Prioridad:

09.03.2012 CN 201210062535

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.02.2018

73 Titular/es:

**SHANGHAI GENON BIOLOGICAL PRODUCT CO., LTD. (100.0%)
 No.22 Xuanchun Road Pudong New Area
 Shanghai 201300, CN**

72 Inventor/es:

**CHENG, GUOXIANG;
 JIANG, GUOYONG;
 YU, WEI;
 PAN, YONG;
 ZHANG, JUN;
 ZHU, DAMING;
 LIU, MINGGANG y
 XIONG, KAIBAO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 655 213 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

Método para producir un polvo de proteína de plasma de ave de corral con bajo contenido de ceniza utilizando sangre de ave de corral

Campo de la invención

- 5 La invención se refiere al campo de biotecnología y agricultura moderna; y, en particular, a un método para producir polvo de proteína de plasma de ave de corral con bajo contenido de ceniza utilizando sangre de ave de corral.

Antecedentes de la invención

10 La carnicería crece rápidamente en China. Se produce una gran cantidad de subproductos tal como sangre, mientras las aves de corral son sacrificadas para producir alimento de carne. De acuerdo con estadísticas, la cantidad total de sangre de aves de corral en China es más de un millón de toneladas por año, que al menos puede utilizarse para producir aproximadamente 130.000 toneladas de productos de polvo de proteína animal. Sin embargo, debido a algunos problemas, tales como insuficiencia de métodos de sacrificio de sangre de aves de corral, alto contenido de calcio, ajuste rápido y fácil, alta viscosidad y bajo contenido de materia seca, etc., ningún medio efectivo para el procesamiento y utilización de la sangre de ave de corral está disponible en el país y en el extranjero. Debido a algunas razones, tal como la falta de tecnología de procesamiento intensivo a gran escala, estos recursos protéicos no se utilizan razonablemente, dando como resultado un enorme desperdicio de gran cantidad de recursos de proteína de alta calidad.

20 Actualmente, existe una seria falta de recursos protéicos en China, el 75% de la producción de harina de soja depende de la importación, y el 70% de la producción de harina de pescado depende de la importación. La alta dependencia de las importaciones de materiales protéicos es el cuello de botella que restringe el desarrollo de la cadena de la industria de cría de animales en China. El objetivo del decimosegundo plan quinquenal del desarrollo de la industria alimenticia en China es construir las bases de demostración en las que se produzca la proteína de alta calidad a través del procesamiento profundo utilizando subproductos de procesamiento de animal.

25 Consecuentemente, existe una necesidad urgente de desarrollar métodos de procesamiento profundos de recursos sanguíneos de aves de corral, especialmente el método para preparar el polvo de proteína de plasma de ave de corral.

30 El documento de Patente CN102318722 se refiere a un método para preparar polvo de proteína de plasma de grado alimenticio alto en proteínas a partir de sangre animal que comprende las etapas de adición de un anticoagulante, concentración del líquido de plasma separado mediante filtración en membrana y secado para obtener el polvo de proteína. El documento de Patente CN101849612 se refiere a un método similar para preparar polvo de proteína de plasma de sangre de pollo. El documento de Patente EP1030862 se refiere a un método para purificar proteínas de plasma tales como inmunoglobulinas por nanofiltración, después de mezclar un tampón de alta fuerza iónica que contiene un detergente de polioxietileno no iónico como un coadyuvante de procesamiento para aumentar el rendimiento.

35 Descripción de la invención

El objetivo de la presente invención es proporcionar un método para producir polvo de proteína de plasma de ave de corral con bajo contenido de ceniza utilizando sangre de ave de corral.

El otro objetivo de la presente invención es proporcionar un alto contenido de proteína, polvo de proteína de plasma de ave de corral con bajo contenido de ceniza y uso del mismo.

40 En el primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método de preparación para polvo de proteína de plasma de ave de corral con bajo contenido de ceniza, alto contenido de proteína, que incluye las siguientes etapas:

- (a) mezclar la sangre de ave de corral con anticoagulante, para obtener así sangre entera anticoagulada;
- (b) centrifugar la sangre entera anticoagulada obtenida en la etapa (a) para recolectar el líquido ligero, para obtener el líquido de plasma;
- 45 (c) añadir agente descalcificante en el líquido de plasma obtenido en la etapa (b), y llevar a cabo una reacción de precipitación, para obtener el líquido de reacción de plasma precipitado;
- (d) eliminar el precipitado por centrifugación del líquido de reacción de plasma obtenido en la etapa (c), para obtener el líquido de plasma descalcificado;
- 50 (e) procesar por ultra-filtración el líquido de plasma descalcificado obtenido en la etapa (d) utilizando una membrana de ultrafiltración, y recoger el filtrado, para obtener líquido de plasma procesado por ultrafiltración;
- (f) añadir un emulsionante al líquido de plasma procesado por ultrafiltración obtenido en la etapa (e) para

obtener el líquido de plasma emulsionado;

(g) someter el líquido de plasma emulsionado obtenido en la etapa (f) a nano-filtración para obtener un concentrado de plasma;

5 (h) secar el concentrado de plasma obtenido en la etapa (g), para obtener polvo de proteína de plasma de ave de corral.

En otra realización preferida, la sangre de ave de corral proviene de aves o pájaros.

En otra realización preferida, las aves de corral se seleccionan de pollo, pato, o ganso; los pájaros se seleccionan de paloma o gorrión.

10 En otra realización preferida, en la etapa (a), el anticoagulante es citrato de sodio, y la cantidad de anticoagulante añadida es 0.1 - 5% (p/p) de la sangre total.

En otra realización preferida, la cantidad anticoagulante añadida es 0.4 - 2% (p/p) de la sangre total; preferiblemente, 0.5 - 1% (p/p); más preferiblemente, 1% (p/p).

15 En otra realización preferida, en la etapa (a), el anticoagulante se prepara como solución de anticoagulante acuosa con la concentración de 8 - 15% en peso, y después la solución de anticoagulante acuosa se mezcla con sangre de ave de corral, para obtener la sangre entera anticoagulada.

En otra realización preferida, el agua para preparar el anticoagulante es agua pura, o agua filtrada a través de la membrana de nano-filtración de peso molecular 200 (agua que impregna la membrana).

20 En otra realización preferida, existe una etapa entre la etapa (a) y la etapa (b): la sangre entera anticoagulada se trata por prefiltración para eliminar impurezas tal como cabello, piedras y así sucesivamente, para obtener la sangre entera anticoagulada prefiltrada.

En otra realización preferida, el proceso de centrifugación en la etapa (b) utiliza una centrifuga del tubo; y/o el proceso de centrifugación la etapa (d) utiliza una centrifuga de disco.

En otra realización preferida, la velocidad centrífuga del proceso de centrifugación en la etapa (b) es de 6.000-16.000 rpm, preferiblemente de 11.000 rpm.

25 En otra realización preferida, la velocidad centrífuga del proceso de centrifugación en la etapa (d) es de 8.000-15.000 rpm, preferiblemente de 11.000 rpm.

30 En otra realización preferida, la etapa (b) comprende además la siguiente etapa: el plasma separado se crioconserva, y la temperatura para la crioconservación es de 2-10°C; preferiblemente 4°C. El agente descalcificante en la etapa (c) comprende un carbonato soluble en agua (por ejemplo, carbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato de amonio, o una combinación de los mismos) y la cantidad de agente descalcificante añadida es 0,02-0,5% (p/p) del líquido de plasma obtenido en la etapa (b) (preferiblemente 0,05 - 0,3% (p/p), más preferiblemente 0,01% (p/p)); y en la etapa (f), la cantidad de emulsionante añadida es 0,01 - 0,5% (p/p) del líquido de plasma obtenido en la etapa (e); y el emulsionante se selecciona de: monoglicérido de ácido graso, éster de sorbitol, fosfolípido de soja, o una combinación de los mismos.

35 En otra realización preferida, en la etapa (h), cuando se seca, se utiliza un secado por pulverización, y la temperatura del aire de entrada es de 220°C - 230°C, mientras que la temperatura del aire de salida es 80°C - 85°C.

En otra realización preferida, en la etapa (c), el tiempo de la reacción de precipitación es 0,5 - 4 horas.

En otra realización preferida, en la etapa (c), el carbonato de sodio se prepara como la solución acuosa con la concentración del 20% en peso y después se añade lentamente en el líquido de plasma.

40 En otra realización preferida, la cantidad de emulsionante añadido es 0,01 - 0,1% (p/p) del líquido de plasma obtenido en la etapa (e); y el emulsionante es éster de sorbitol.

En la etapa (e), la membrana de ultrafiltración es una membrana de ultrafiltración con peso molecular de 300.000 - 500.000.

45 En la etapa (g), la nano-filtración se realiza utilizando una membrana de nano-filtración con peso molecular de 200 - 1.000, la relación de volumen del concentrado de plasma al filtrado es de 1: 2 - 4, y se recoge el concentrado de plasma.

En otra realización preferida, en la etapa (e), la membrana de ultrafiltración es una membrana de ultrafiltración con un peso molecular mayor de 350.000 - 500.000.

En otra realización preferida, la membrana de ultrafiltración es una membrana de ultrafiltración con un peso

molecular de 400.000.

En otra realización preferida, la membrana de nano-filtración es una membrana de nano-filtración con un peso molecular de 200 - 500; preferiblemente, con un peso molecular de 200.

5 En otra realización preferida, el método incluye además la siguiente etapa: mezclar el polvo de proteína de plasma seco y el componente seleccionado de: cereales, maíz, soja y suero de leche, para obtener una alimentación granulada.

10 En el segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un polvo de proteína de plasma de ave de corral en donde el polvo de proteína de plasma de ave de corral se prepara por el método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. En el polvo de proteína, el contenido de proteína es $\geq 70\%$, el contenido de inmunoglobulina es $\geq 14\%$, y el contenido de ceniza es $\leq 15\%$.

En otra realización preferida, el contenido de proteína es 70 - 78%; el contenido de inmunoglobulina es 14 - 30%; y el contenido de ceniza es 8 - 15%.

15 En el tercer aspecto de la presente invención, se proporciona el uso del polvo de proteína de plasma de ave de corral de acuerdo con el segundo aspecto de presente invención, que puede utilizarse para preparar composición alimenticia o composición de alimento.

Debe entenderse que en la presente invención, las características técnicas especialmente anteriores y posteriores (tales como los Ejemplos) pueden combinarse entre sí, constituyendo así una solución técnica nueva o preferida que no necesita describirse individualmente.

Descripción de las Figuras

20 La Figura 1 muestra el diagrama de flujo para preparar un polvo de proteína de plasma utilizando sangre de ave de corral.

Descripción detallada de la invención

25 A través de una investigación comprensiva e intensiva, los inventores han descubierto inesperadamente un método para preparar polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral con bajo contenido de ceniza. Basándose en tratamientos tales como anticoagulación, centrifugación, etc., la dificultad de nano-filtración para la sangre de corral se resuelve eficazmente por el método a través de precipitación de descalcificación, y eliminación del fibrinógeno y la mayoría del aceite y aceite residual de emulsificación mediante ultrafiltración, facilitando así las operaciones posteriores, y mejorando significativamente la eficiencia de todo el proceso de preparación. El polvo de proteína de plasma preparado por el método tiene muchas ventajas tales como alto contenido de proteína (especialmente contenido de inmunoglobulina), bajo contenido de cenizas, palatabilidad, aminoácidos equilibrados, etc., y es idealmente adecuado para piensos y alimentos. Basándose en los hallazgos anteriores, se logra la presente invención

Definición

35 Actualmente, "ave de corral", también conocida como especies de aves, incluye pájaros y aves de corral domésticas, tales como, pero no limitado a pollos, patos, gansos, palomas, gorriones y así sucesivamente. Preferiblemente, ave de corral es un ave de corral doméstica.

Método de preparación

40 El polvo de proteína de plasma de ave de corral con el alto contenido de proteína y bajo contenido de ceniza se puede obtener mediante el método para preparar (o procesar) polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral de acuerdo con la presente invención utilizando subproductos del procesamiento de ave de corral de sangre como materias primas, y tecnologías de anticoagulación, ultrafiltración, emulsión, nano-filtración y secado por pulverización.

En particular, incluye las siguientes etapas:

- (a) mezclar la sangre de ave de corral con el anticoagulante, para obtener sangre entera anticoagulada;
- 45 (b) centrifugar la sangre entera anticoagulada obtenida en la etapa (a) para recoger el líquido ligero, para obtener el líquido de plasma;
- (c) añadir el agente descalcificante en el líquido de plasma obtenido en la etapa (b), y llevar a cabo una reacción de precipitación, para obtener el líquido de reacción del plasma precipitado;
- 50 (d) eliminar el precipitado por centrifugación del líquido de reacción del plasma obtenido en la etapa (c), para obtener el líquido de plasma descalcificado;

(e) procesar por ultra-filtración el líquido de plasma descalcificado obtenido en la etapa (d) utilizando una membrana de ultrafiltración, y recoger el filtrado, para obtener el líquido de plasma procesado por ultrafiltración;

(f) añadir el emulsificante al líquido de plasma procesado por ultrafiltración obtenido en la etapa (e) para obtener el líquido de plasma emulsionado;

5 (g) someter el líquido de plasma emulsionado obtenido en la etapa (f) a nano-filtración para obtener un concentrado de plasma;

(h) secar el concentrado de plasma obtenido en la etapa (g), para obtener el polvo de proteína de plasma de ave de corral.

Materias primas

10 La sangre de la presente invención proviene del ave de corral, incluyendo ave de corral doméstico y pájaros. Se debe apreciar por el experto en la técnica, que los componentes en la sangre del ave de corral son muy similares, por lo tanto, cualquier ave de corral está incluida en la invención. La sangre de varias aves de corral puede utilizarse como materias primas en el método de preparación para producir polvo de proteína de sangre de ave de corral en la presente invención. El ave de corral, incluye, pero no se limita a: pollos, patos, gansos, palomas, gorriones y así sucesivamente. Preferiblemente, se utiliza ave de corral doméstica. Preferiblemente, se utiliza sangre de ave de corral fresca y saludable como materias primas para producir polvo de proteína de plasma con bajo contenido de ceniza.

15 El plasma y hematocito se pueden separar de la sangre mediante tecnologías bien conocidas por aquellos expertos en la técnica, por ejemplo, la sangre entera anticoagulada se puede separar para obtener líquido de plasma y líquido de hematocito, y después el líquido de plasma se puede procesar como materias primas para producir el polvo de proteína de plasma.

Anticoagulación de sangre de ave de corral

25 El tratamiento de anticoagulación en la presente invención puede realizarse mediante tecnologías bien conocidas por aquellos expertos en la técnica. Por ejemplo, la sangre de ave de corral puede mezclarse con anticoagulante para obtener sangre entera anticoagulada. Preferiblemente, el anticoagulante puede prepararse como una solución de anticoagulante acuosa del 8 - 15% en peso, y la sangre de ave de corral se mezcla con la solución anticoagulante acuosa, obteniendo así la sangre entera anticoagulada; en donde el agua utilizada para preparar la solución de anticoagulante acuosa puede ser agua pura, o agua filtrada a través de la membrana de nano-filtración de peso molecular 200 (se utiliza agua que impregna la membrana).

30 La cantidad de anticoagulante añadido se puede determinar de acuerdo con las propiedades de la materia prima de la sangre de ave de corral (por ejemplo, el grado de dificultad en la anticoagulación). Preferiblemente, la cantidad de anticoagulante añadido es 0,1 - 5% de sangre total (p/p); más preferiblemente 0,4 - 2% (p/p), lo más preferiblemente, 1% (p/p).

Preferiblemente, el tratamiento de anticoagulación se lleva a cabo de acuerdo con las siguientes etapas:

35 El anticoagulante se disuelve en agua de acuerdo con 8 - 15% en peso (p/p) para obtener la solución de anticoagulante acuosa; la solución de anticoagulante acuosa se carga en un contenedor de pulverización; la solución de anticoagulante acuosa se mezcla con la sangre de ave de corral, en donde la cantidad de solución de anticoagulante acuosa añadida es 1 - 30% de sangre de ave de corral (v/v) (preferiblemente 5 - 15% (v/v)), o la cantidad de solución anticoagulante acuosa añadida es 0,1 - 5% de la cantidad total de la sangre entera (p/p); y la mezcla resultante se agita para que la solución de anticoagulante acuosa se mezcle uniformemente con la sangre de ave de corral.

Separación centrífuga

45 Después de recoger la sangre entera anticoagulada del grupo sanguíneo obtenido en la etapa anterior, la sangre entera anticoagulada se trata preferiblemente por prefiltración (por ejemplo a través de una bolsa de filtro) para eliminar las impurezas tales como cabello, piedras etcétera, y después se centrifuga utilizando una centrifuga de tubo de sangre (por ejemplo, la velocidad de rotación es 8.000-15.000 rpm, preferiblemente 11.000 rpm), para obtener así líquido ligero, es decir, el líquido de plasma de ave de corral. Preferiblemente, la sangre de ave de corral anticoagulada se centrifuga inmediatamente después del tratamiento de prefiltración.

50 Después de la separación por anticoagulación y centrifugación, la sangre de ave de corral no puede someterse inmediatamente a la separación y purificación posteriores, y es necesario para que se crioconserva. Preferiblemente, el líquido de plasma separado y el líquido de hematocitos son crioconservados, respectivamente a temperatura de almacenamiento de 1-10°C (preferiblemente 4°C).

Descalcificación de plasma

El agente descalcificante se añade en el líquido de plasma obtenido en la etapa anterior, dicho agente descalcificante

incluye carbonato de calcio soluble en agua (tal como carbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato amónico, o una combinación de los mismos), la cantidad de agente descalcificante añadido es 0,02 - 0,5% (p/p) del líquido de plasma obtenido en la etapa anterior para neutralizar los iones de calcio libres en el plasma y producir el precipitado de carbonato de calcio, y este precipitado se elimina por centrifugación.

5 Ultrafiltración de plasma

El líquido de plasma de ave de corral obtenido en la etapa anterior se somete a ultrafiltración, y la ultrafiltración se lleva a cabo utilizando una membrana de filtro con un peso molecular de 300.000 – 500.000 (preferiblemente una membrana de filtro con un peso molecular de 400.000) para eliminar el fibrinógeno y la mayoría del aceite, y el filtrado se recoge, obteniendo así el plasma ultrafiltrado.

10 En la presente invención, se adopta una tecnología de biopelícula moderna, y la membrana de ultrafiltración con un peso molecular de 300.000 - 500.000 se utiliza para la ultrafiltración, logrando así la eliminación del fibrinógeno de la sangre de ave de corral y algún aceite, y superando los problemas tales como alta viscosidad de la sangre de ave de corral y la dificultad de nano-filtración para sangre de ave de corral.

Emulsificación

15 El emulsionante se añade en el plasma obtenido en la etapa anterior para emulsionar el aceite residual, y se selecciona del grupo que consiste en: monoglicérido de ácido graso, éster de sorbitol, fosfolípidos de soja, preferiblemente éster de sorbitol.

La cantidad de emulsionante añadido se puede determinar por el contenido de aceite del líquido de plasma y es 0,01 - 0,5% (o 0,05 - 0,1%) (p/p) del líquido de plasma obtenido en la etapa anterior.

20 Nanofiltración de plasma

El líquido de plasma emulsionado obtenido en la etapa anterior se somete a nano-filtración, en donde el plasma emulsificado se concentra utilizando una membrana con peso molecular de 200-1.000 (preferiblemente peso molecular de 200) mediante nano-filtración, que da como resultado la relación de volumen de plasma concentrado a filtrado de 1: 1 - 6 (preferiblemente de 1: 2 - 4 o 1: 3 - 4), y se elimina la mayoría del agua y sales en el plasma, obteniendo así el concentrado de plasma.

De acuerdo con la presente invención, mediante la concentración de nano-filtración, el contenido de materia seca en el líquido de plasma de ave de corral puede aumentar, y el coste para secar el plasma se puede reducir ampliamente.

Secado

30 Finalmente, el concentrado de plasma obtenido en la etapa anterior se seca, y el secado se puede llevar a cabo mediante una operación comúnmente utilizada por un experto en la técnica, preferiblemente secado por pulverización, en donde la temperatura de entrada puede ser de 220°C - 230°C, mientras que la temperatura de salida puede ser de 80°C - 85°C.

El método de la presente invención se ilustrará además basándose en la Figura 1 en combinación con realizaciones preferidas:

(1) la solución acuosa de anticoagulante preparada de acuerdo con una relación de peso de anticoagulante a agua de 8 - 15% en peso (p/p) se añade a la sangre de ave de corral recogida, la cantidad de solución acuosa de anticoagulante añadida es 5 - 20% de sangre de ave de corral (v/v), la mezcla resultante se agita, para que la solución acuosa de anticoagulante se mezcle uniformemente con la sangre de ave de corral, obteniendo así la sangre entera anticoagulada.

(2) Se recoge la sangre de ave de corral anticoagulada, se filtra a través de una bolsa de filtro, se separa mediante una centrifuga de tubo (11.000 rpm), obteniendo así un líquido ligero, que es un líquido de plasma de ave de corral y se almacena a 4°C.

(3) La solución de carbonato de sodio (tal como 20% en peso de solución de carbonato de sodio acuosa) se añade en el líquido de plasma almacenado a 4°C, y la mezcla resultante se agita durante 0,5 - 4 horas, para llevar a cabo una reacción de precipitación.

(4) Después de la precipitación, el líquido de reacción de plasma se centrifuga mediante una centrifuga de disco, para eliminar el precipitado y obtener líquido de plasma descalcificado.

(5) El líquido de plasma descalcificado se somete a ultrafiltración utilizando membranas de filtro con un peso molecular de 300.000 - 500.000 para eliminar el fibrinógeno y la mayoría del aceite, obteniendo así el filtrado de plasma.

(6) Se añade un emulsificante en el filtrado de plasma para emulsionar el aceite residual, en donde la cantidad de emulsificante añadido es 0,02 - 0,1% (p/p) del filtrado de plasma de la etapa (5), obteniendo así plasma emulsificado.

5 (7) El plasma emulsificado se concentra a través de nano-filtración utilizando una membrana con un peso molecular de 200, de acuerdo con la relación de volumen de 1: 2 - 4 (es decir, plasma concentrado: agua filtrada) (preferiblemente 1: 3 - 4), para eliminar la mayoría del agua y sales, obteniendo así concentrados de plasma.

10 (8) Después de la nano-filtración, el líquido de plasma de ave de corral se seca por pulverización, en donde la temperatura del aire de entrada se controla a 220 - 230°C, y la temperatura de salida se controla a 75 - 90°C. Después del secado por pulverización, ensayo, y empaquetado, se obtiene el polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral.

Polvo de proteína de plasma

15 El polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral proporcionado por la presente invención posee excelentes indicadores, por ejemplo, en donde el contenido de proteína es $\geq 70\%$, en donde los componentes de inmunoglobulina funcionales (tal como IgY) representan el 14%, la palatabilidad es buena, existe un aminoácido equilibrado, el contenido de ceniza es menor que 15%, el contenido de humedad es menor que 9%, el contenido de sal es menor que 2,6%.

Uso

20 El polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral proporcionado por la presente invención puede utilizarse en campos tales como piensos y alimentos y similares. Por ejemplo, el polvo de proteína de plasma seco puede mezclarse con los componentes seleccionados del grupo que consiste en: cereales, maíz, soja y suero de leche, para obtener una composición de pienso granulada o composición de alimento, para alimentar las crías destetadas.

25 Durante el proceso del polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral proporcionado en la presente invención, el contenido de sal se reduce ampliamente, mientras se retienen las actividades de las varias inmunoglobulinas funcionales en el plasma original. Cuando se aplica a los piensos, puede prevenirse efectivamente la infección en el intestino de crías alimentadas, reducir inmuno-estimulación, y mejorar el metabolismo de nutrición y niveles de inmunidad de crías destetadas. Puede utilizarse como composición de piensos en alimentación progresiva y alimentación de lactancia; y también utilizarse en composición de alimento.

Ventajas principales de la presente invención

30 1. Proporciona un método de preparación para polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral con bajo contenido de ceniza. Por primera vez, la sangre de ave de corral se utiliza como una materia prima para producir polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral. La presente invención supera el defecto de la sangre de ave de corral como inadecuada para el procesamiento profundo, produciendo así un polvo de proteína de plasma con alto contenido de proteína (especialmente inmunoglobulina) con bajo contenido de ceniza, y toma la delantera en procesar y preparar el polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral de calidad nutricional de alto nivel a partir de sangre de ave de corral en el país y en el extranjero.

35 De acuerdo con el método, se elimina el ion de calcio en el plasma a partir del plasma de ave de corral anticoagulado obtenido por una reacción de precipitación; se elimina el fibrinógeno a través de ultrafiltración y se emulsiona el aceite, previniendo así que la sangre se coagule y bloquee la membrana de nano-filtración; se realizan desalación y concentración a través de nano-filtración, reduciendo así efectivamente el contenido de ceniza en plasma, aumentando el índice efectivo tal como proteína de plasma cruda; el proceso de concentración utilizado reduce ampliamente el costo de secado; se utiliza tecnología de secado por pulverización a alta presión para asegurar la uniformidad de las partículas del producto de plasma de ave de corral, y otros buenos indicadores.

40 De acuerdo con el método de la presente invención, se utiliza una membrana de ultrafiltración con un intervalo de peso molecular específico para ultrafiltración. Después de la ultrafiltración, se toma el filtrado para las etapas posteriores, mejorando así significativamente el rendimiento de producto final.

45 Se indica en la técnica previa que el plasma de pollo se puede ultrafiltrar utilizando una membrana de ultrafiltración con un peso molecular de 0,1 - 300.000 y se puede utilizar para la preparación de polvo de proteína de plasma de sangre de pollo, sin embargo, no se especifica si el filtrado o líquido de retención se utiliza durante la ultrafiltración, los inventores han probado que el rendimiento de producto final preparado de acuerdo con la técnica previa es bajo.

50 2. Los indicadores de polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral preparado por el método de la presente invención son excelentes, por ejemplo el contenido de proteína es $\geq 70\%$, en el que los componentes de inmunoglobulina funcionales (tal como IgY) representan el 14%, la palatabilidad es buena, existe un aminoácido equilibrado, el contenido de ceniza es inferior al 14,5%. Los índices de polvo de proteína de plasma de ave de corral de la presente invención son buenos, los cuales se encuentran en el primer nivel nacional.

3. En el experimento de alimentación de añadir polvo de proteína de plasma de ave de corral en las dietas de cerdos recién destetados y el experimento de comparación de añadir polvo de proteína de plasma en dietas de cerdos recién destetados, el polvo de proteína de plasma de ave de corral preparado en la presente invención produce los mejores efectos de alimentación, mejorando el metabolismo nutricional y el nivel de inmunidad de lechones destetados.

La presente invención se ilustrará además a continuación con referencia a ejemplos específicos. Se debe entender que estos ejemplos son únicamente para ilustrar la presente invención pero no limitan el alcance de la presente invención. Para los métodos experimentales sin condiciones particulares en los siguientes ejemplos, se realizan generalmente bajo condiciones convencionales o como mande el fabricante.

Los métodos de detección para los indicadores en la presente invención (tal como el contenido de proteína (incluyendo IgY), ceniza, humedad, o sal en polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral; o contenido de inmunoglobulina (IgG) de lechones de crianza) y el cálculo de la relación de alimentación-ganancia de alimentaciones de lechones de crianza son métodos bien conocidos por expertos ordinarios en la técnica.

Ejemplo 1

Preparación de polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral 1

(1) Se mezclaron 100 kg de anticoagulante (citrato de sodio) y 800 kg de agua para preparar la solución de anticoagulante acuosa, y la solución de anticoagulante acuosa se añadió a 10 toneladas de sangre de pollo con agitación, de modo que la solución de anticoagulante acuosa se mezcló suficientemente con la sangre de ave de corral para homogeneidad.

(2) Después de recoger la sangre de ave de corral anticoagulada del grupo sanguíneo, la sangre de ave de corral se filtró a través de una bolsa de filtro para eliminar impurezas tales como cabello, piedras y similares, y después se centrifugó utilizando una centrifuga de tubo de sangre (11.000 rpm), para obtener un líquido ligero, es decir, el líquido de plasma.

(3) Se disolvieron 10 kg de carbonato de sodio (agente descalcificante) en 50 kg de agua, preparando así una solución acuosa de carbonato de sodio, la solución se añadió lentamente en el líquido de plasma, en donde la cantidad de carbonato de sodio añadida fue 0,1% (p/p) del líquido de plasma obtenido en la etapa previa, y la mezcla resultante se agitó durante 1 hora para la reacción de precipitación.

(4) Después de la reacción de precipitación, el líquido de reacción del plasma se centrifugó mediante una centrifuga de disco (11.000 rpm) para eliminar el precipitado, obteniendo de esa forma el líquido de plasma descalcificado.

(5) El líquido de plasma descalcificado se sometió a ultrafiltración utilizando una membrana de filtro con un peso molecular de 400.000 para eliminar el fibrinógeno y la mayoría del aceite, obteniendo así el filtrado de plasma.

(6) Se añadió el emulsionante (éster de sorbitol) en el filtrado de plasma para emulsificar el aceite residual. La cantidad de emulsionante añadido fue 0,1% (p/p) del plasma obtenido en la etapa anterior, obteniendo de esa forma el plasma emulsionado.

(7) El plasma emulsionado se concentró a través de nano-filtración utilizando una membrana con un peso molecular de 200 para obtener el plasma concentrado, en donde la relación de volumen del plasma concentrado frente al agua de filtrado fue 1:3; y la mayoría del agua y las sales se eliminaron, obteniendo de esa forma el líquido de plasma concentrado.

(8) El líquido de plasma concentrado se secó por pulverización, en donde la temperatura del aire de entrada se controló a 220 - 230°C, y la temperatura del aire de salida se controló a 80 - 85°C, obteniendo así el polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral con bajo contenido de ceniza, es decir el polvo de proteína de plasma 1.

El resultado: al utilizar el método anterior, se obtuvieron aproximadamente 610 kg de polvo de proteína de plasma de ave de corral 1 a partir de 10 toneladas de sangre de ave de corral, y los índices del producto se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1 polvo de proteína de plasma de ave de corral 1

Proteína	IgY	Cenizas	Humedad	Sal
70,4%	14,2%	14,4%	8,8%	< 2,6%

Ejemplo 2-3

Preparación de polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral 2-3

5 El método de preparación fue el mismo que en el Ejemplo 1, aunque las condiciones específicas se describen en la Tabla 2. En donde la cantidad de agente descalcificante añadido se determinó por el peso total (p/p) de plasma (líquido) obtenido en la etapa del Ejemplo (2); la cantidad de agente emulsionante añadida se determinó por el peso total (p/p) de plasma (líquido) obtenido en la etapa del Ejemplo (5).

Tabla 2

Ejemplo	Sangre de ave de corral (ton)	Anticoagulante (Kg)	Cantidad de agente descalcificante añadida (w/w)	Membrana de ultrafiltración (peso molecular (*10 ⁴))	Agente emulsionante (cantidad, w/w)	Membrana de nanofiltración (peso molecular)
2	5	Citrato de sodio (60)	Carbonato de sodio 0,1%	50	Monoglicérido de ácido graso (0,02%)	1.000
3	20	Citrato de sodio (150)	Carbonato de sodio 0,04%	40	Éster de sorbitol (0,01%)	200

Ejemplo 5

10 Preparación de polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral 4

(1) Se mezclaron 5 kg de anticoagulante (citrato de sodio) y 40 kg de agua para preparar la solución de anticoagulante acuosa, y la solución de anticoagulante acuosa se añadió a 1 tonelada de sangre de pollo con agitación, para que la solución de anticoagulante acuosa se mezcló suficientemente con sangre de ave de corral para homogeneidad.

15 (2) Después de recoger la sangre de ave de corral anticoagulada del grupo sanguíneo, la sangre de ave de corral se filtró a través de una bolsa de filtro para eliminar impurezas tales como cabello, piedras y similares, y después se centrifugó utilizando una centrifuga de tubo de sangre (11.000 rpm), para obtener un líquido ligero, es decir, el líquido de plasma.

20 (3) Se utilizaron 0,5 kg de carbonato de sodio y 0,7 kg de carbonato de amonio como agente descalcificante, el agente descalcificante se disolvió en 5 kg de agua, preparando así la solución de descalcificación, y la solución se añadió lentamente en el líquido de plasma, en donde la cantidad de agente descalcificante añadido fue 0,12% (p/p) del líquido de plasma obtenido en la etapa previa y la mezcla resultante se agitó durante 1 hora para la reacción de precipitación.

25 (4) Después de la reacción de precipitación, el líquido de reacción del plasma se centrifugó mediante una centrifuga de disco (11.000 rpm) para eliminar el precipitado, obteniendo de esa forma el líquido de plasma descalcificado.

(5) El líquido del plasma descalcificado se sometió a ultrafiltración utilizando una membrana de filtro con un peso molecular de 500.000 para eliminar el fibrinógeno y la mayoría del aceite, obteniendo así el filtrado de plasma.

30 (6) Se añadió emulsificante (éster de sorbitol: monoglicérido de ácido graso = 1:1) en el filtrado del plasma para emulsionar el aceite residual. La cantidad de emulsificante añadido fue 0,08% (p/p) del plasma obtenido en la etapa previa, obteniendo de esa forma el plasma emulsionado.

35 (7) El plasma emulsionado se concentró a través de nano-filtración utilizando una membrana con un peso molecular de 200 para obtener el plasma concentrado, en donde la relación de volumen del plasma concentrado frente al agua de filtrado fue 1:3,3; y la mayoría del agua y las sales se eliminaron, obteniendo de esa forma el líquido de plasma concentrado.

(8) El líquido de plasma concentrado se secó por pulverización, en donde la temperatura del aire de entrada se controló a 220-230°C, y la temperatura del aire de salida se controló a 80-85°C, obteniendo así el polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral con bajo contenido de ceniza, es decir polvo de proteína de plasma 4.

40 Como un resultado, utilizando el método anterior, los índices del polvo de proteína de plasma obtenido se muestran en la Tabla 3:

Tabla 3

Proteína	IgY	Cenizas	Humedad	Sal
76%	16,1%	9,7%	8,1%	< 2%

Ejemplo 6

Preparación del polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral 5

- 5 (1) Se mezclaron 8 kg de anticoagulante (citrato de sodio) y 64 kg de agua para preparar la solución de anticoagulante acuosa, y la solución de anticoagulante acuosa se añadió a 1 tonelada de sangre de pollo con agitación, para que la solución de anticoagulante acuosa se mezclase suficientemente con sangre de ave de corral para homogeneidad.
- 10 (2) Después de recoger la sangre de ave de corral anticoagulada del grupo sanguíneo, la sangre de ave de corral se filtró a través de una bolsa de filtro para eliminar impurezas tales como cabello, piedras y similares, y después se centrifugó utilizando una centrifuga de tubo de sangre (11.000 rpm), para obtener un líquido ligero, es decir, el líquido de plasma.
- 15 (3) Se disolvieron 0,4 kg de carbonato de amonio y 0,4 kg de carbonato de sodio en 4 kg de agua, preparando así la solución de descalcificación acuosa, y la solución se añadió lentamente al líquido de plasma, en donde la cantidad de agente descalcificante añadido fue 0,08% (p/p) del líquido de plasma obtenido en la etapa anterior, y la mezcla resultante se agitó durante 1 hora para la reacción de precipitación.
- (4) Después de la reacción de precipitación, el líquido de reacción del plasma se centrifugó mediante una centrifuga de disco (11.000 rpm) para eliminar el precipitado, obteniendo de esa forma un líquido de plasma descalcificado.
- 20 (5) El líquido de plasma descalcificado se sometió a ultrafiltración utilizando una membrana de filtro con un peso molecular de 400.000 para eliminar el fibrinógeno y la mayoría del aceite, obteniendo así el filtrado de plasma.
- (6) Se añadió el emulsificante (éster de sorbitol: monoglicérido de ácido graso = 1:1) al filtrado de plasma para emulsionar el aceite residual. La cantidad de emulsionante añadido fue 0,08% (p/p) del plasma obtenido en la etapa previa, obteniendo esa forma el plasma emulsionado.
- 25 (7) El plasma emulsionado se concentró a través de nano-filtración utilizando una membrana con un peso molecular de 200 para obtener el plasma concentrado, en donde la relación de volumen del plasma concentrado frente al agua de filtrado fue 1:3,1; y la mayoría del agua y las sales se eliminaron, obteniendo de esa forma un líquido de plasma concentrado.
- 30 (8) El líquido de plasma concentrado se secó por pulverización, en donde la temperatura del aire de entrada se controló a 220 - 230°C, y la temperatura del aire de salida se controló a 80 - 85°C, obteniendo así el polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral con bajo contenido de ceniza, es decir polvo de proteína de plasma 5.

Como un resultado, utilizando el método anterior, los índices de polvo de proteína de plasma obtenidos se muestran en la Tabla 4:

35 Tabla 4

Proteína	IgY	Ceniza	Humedad	Sal
73%	15,5%	12,1%	8,2%	< 2,2%

Ejemplo 6 Ensayo de Alimentación

- 40 Se añadió a la alimentación cierta cantidad de polvo de proteína de sangre de ave de corral, y los efectos en el contenido del contenido de inmunoglobulina (IgG) y la relación de alimentación a ganancia para lechones de cría se compararon entre el grupo con polvo de proteína de sangre de ave de corral y el grupo sin polvo de proteína de sangre de ave de corral.

Métodos Específicos:

Grupo de ensayo: el polvo de proteína de plasma de ave de corral con bajo contenido de ceniza preparado en uno cualquiera de los ejemplos 1-5; cantidad añadida: 0,4% (p/p, determinado por el peso total de la alimentación)

Grupo de control: concentrado de proteína de soja; cantidad añadida: 0,4% (p/p, determinado por el peso total de la alimentación)

Edad del lechón: lechones destetados de 28 días

Días de alimentación: 2 semanas

5 Los resultados experimentales se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5

Grupo	Grupo de ensayo (polvo de proteína de plasma de ave de corral)	Grupo de control: concentrado de proteína de soja
Número de animales	36	36
IgG (g/L) al final	23,90 ± 6,70	18,88 ± 2,79
Relación alimentación a ganancia al final	1,31 ± 0,05	1,40 ± 0,05

En resumen, el polvo de proteína de plasma de ave de corral puede mejorar significativamente el contenido de inmunoglobulina del lechón.

10 Ejemplo Comparativo 1 y Ejemplo Comparativo 2

Indices relevantes del polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral producido mediante membranas de ultrafiltración con diferente peso molecular

El método de preparación fue mismo que el Ejemplo 1, excepto que:

15 En la etapa (5) del ejemplo comparativo 1, se utilizó una membrana de ultrafiltración con un peso molecular de 200.000 para ultrafiltración.

En la etapa (5) del ejemplo comparativo 2, se utilizó una membrana de ultrafiltración con peso molecular de 1.000 para ultrafiltración.

Los resultados de la comparación de los indicadores relevantes del polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral producido por membranas de ultrafiltración de diferente peso molecular se muestran en la Tabla 6.

20 Tabla 6

	Peso molecular de la membrana (*10 ⁴)	Rendimiento del polvo de proteína de plasma de ave de corral (a partir del filtrado después de la ultrafiltración)	Pureza del polvo de proteína de fibra (líquido de interceptación después de la ultrafiltración)
Ejemplo 1	40	93%	81%
Ejemplo comparativo 1	20	82%	43%
Ejemplo comparativo 2	0,1	0,1%	6%

25 Los resultados mostraron: el rendimiento del polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral producida en el ejemplo 1 aumentó significativamente, y comparándolo con la "membrana de ultrafiltración con peso molecular de 200.000 o 1000", el rendimiento del polvo de proteína de plasma de sangre de ave de corral producido en el ejemplo 1 aumentó al menos un 11%.

Ejemplo Comparativo 3

El método de preparación fue el mismo que el Ejemplo 1, excepto que:

Ningún agente descalificante (la etapa (3) y la etapa (4) en el ejemplo 1 no estuvieron presentes), o se añadió emulsionante en el ejemplo comparativo 3 (es decir la etapa (6) en el ejemplo 1 no estuvo presente).

Ejemplo Comparativo 4

El método de preparación fue el mismo que el Ejemplo 1, excepto que:

No se añadió ningún agente descalcificante en el ejemplo comparativo 4 (es decir, la etapa (3) y la etapa (4) en el ejemplo 1 no estuvieron presentes).

- 5 Comparado con el ejemplo comparativo 3, en el ejemplo comparativo 4, la etapa (6) del ejemplo 1 se añadió entre la etapa (5) y la etapa (7) del ejemplo comparativo 3:

(6) Se añadió emulsionante (éster de sorbitol) en el filtrado del plasma, para emulsificar el aceite residual. La cantidad de emulsionante añadido fue 0,1% (p/p) del plasma obtenido en la etapa previa, obteniendo de esa forma el plasma emulsionado.

- 10 Los efectos del agente descalcificante y emulsionante en los resultados de nano-filtración y consumo de energía se mostraron en la Tabla 7.

Tabla 7

	Agente descalcificante	Agente emulsionante	Concentrado/filtrado (v/v)	Ahorro de energía de secado (RMB/tonelada de polvo de proteína de plasma de ave de corral)
Ejemplo 1	con	con	1:3	520
Ejemplo comparativo 3	sin	sin	1:2	0
Ejemplo comparativo 4	sin	con	1:2,7	400

Resultados:

- 15 (i) De acuerdo con los resultados en la Tabla 7, tomando “procesar una tonelada de plasma de pollo” como un ejemplo:

En el ejemplo 1, pueden eliminarse 750 kg de sal y agua, para producir 250 kg de concentrado de plasma de sangre de pollo;

- 20 En el ejemplo comparativo 4, pueden eliminarse aproximadamente 703 kg de sal y agua, para producir aproximadamente 297 kg de concentrado de plasma de sangre de pollo;

En el ejemplo comparativo 3, pueden eliminarse 670 kg de sal y agua, para producir 330 kg de concentrado de plasma de sangre de pollo.

- 25 A partir de los resultados de la comparación, se muestra que: comparado con el ejemplo comparativo 3 o ejemplo comparativo 4, se redujo significativamente el volumen del líquido concentrado obtenido en el ejemplo 1 a través de nano-filtración.

(ii) Como se muestra en la Tabla 7, cuando se secó adicionalmente el concentrado de nano-filtración:

Comparado con el ejemplo comparativo 3, se pueden ahorrar 520 RMB/tonelada de polvo de proteína de plasma de ave de corral que puede ahorrarse en el ejemplo 1;

- 30 Comparado con el ejemplo comparativo 4, pueden ahorrarse 120 RMB/tonelada de polvo de proteína de plasma de ave de corral en el ejemplo 1;

La comparación de los resultados mostró que: comparado con el ejemplo comparativo 3 o 4, el consumo de energía para el proceso de secado adicional en el ejemplo 1 se redujo ampliamente, recortando significativamente el coste económico.

- 35 1. Al utilizar los procesos de precipitación, ultrafiltración y emulsión para resolver los problemas, tales como alta viscosidad de sangre de la sangre de ave de corral e inadecuación para el tratamiento de nanofiltración etétera, el método de la presente invención facilita las operaciones de nano-filtración posteriores, y mejora significativamente la preparación del polvo de proteína de plasma.

2. El método de la presente invención no puede llenar únicamente la brecha de la demanda para alimentación protéica, sino también lograr un uso razonable de los recursos de desperdicio. El avance e innovación en la tecnología de procesamiento de sangre de las aves de corral de acuerdo con la presente invención proporciona un soporte técnico para el desarrollo y utilización a gran escala de sangre de ave de corral.

5

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método de preparación de polvo de proteína de plasma de ave de corral con bajo contenido de ceniza, en donde el método incluye las siguientes etapas:
- (a) mezclar la sangre de ave de corral con un anticoagulante, para obtener sangre entera anticoagulada;
- 5 (b) centrifugar la sangre entera anticoagulada obtenida en la etapa (a) para recoger el líquido ligero, para obtener el líquido de plasma;
- (c) añadir un agente descalcificante en el líquido de plasma obtenido en la etapa (b), y llevar a cabo una reacción de precipitación, para obtener el líquido de reacción de plasma precipitado; en donde el agente descalcificante comprende un carbonato soluble en agua; y la cantidad de agente descalcificante añadido es 0,02 – 10 0,5 % (p/p) del líquido de plasma obtenido en la etapa (b);
- (d) eliminar el precipitado centrifugando el líquido de reacción de plasma obtenido en la etapa (c), para obtener líquido de plasma descalcificado;
- (e) procesar por ultra-filtración el líquido de plasma descalcificado obtenido en la etapa (d) utilizando una membrana de ultrafiltración, y recogiendo el filtrado, para obtener el líquido de plasma procesado por ultrafiltración; en donde la membrana de ultrafiltración es una membrana de ultrafiltración con un peso molecular de 300.000 – 15 500.000;
- (f) añadir un emulsionante al líquido de plasma procesado por ultrafiltración obtenido en la etapa (e), para obtener el líquido de plasma emulsionado; en donde la cantidad de emulsionante añadida es 0,01 – 0,5% (p/p) del líquido de plasma obtenido en la etapa (e); y el emulsionante se selecciona de: monoglicérido de ácido graso, éster de sorbitol, fosfolípido de soja, o una combinación de los mismos;
- 20 (g) someter el líquido de plasma emulsionado obtenido en la etapa (f) a nano-filtración para obtener un concentrado de plasma; en donde la nofiltración se lleva a cabo utilizando una membrana de nanofiltración con un peso molecular de 200 – 1.000, la relación en volumen del concentrado de plasma al filtrado es 1: 2 – 4, y se recoge el concentrado del plasma;
- 25 (h) secar el concentrado de plasma obtenido en la etapa (g), para obtener polvo de proteína de plasma de ave de corral.
- 2.- El método de la reivindicación 1, en donde el ave de corral proviene de aves domesticadas o pájaros.
- 3.- El método de la reivindicación 1, en donde en la etapa (a), el anticoagulante es citrato de sodio, y la cantidad de anticoagulante añadido es 0,1 - 5% (p/p) de la sangre total.
- 30 4.- El método de la reivindicación 1, en donde
el proceso de centrifugación en la etapa (b) utiliza una centrífuga de tubo; y/o
el proceso de centrifugación en la etapa (d) utiliza una centrífuga de disco.
- 5.- El método de la reivindicación 1, en donde
en la etapa (h), cuando se seca, se utiliza un secado por pulverización, y la temperatura del aire de entrada es 220°C – 230°C, mientras que la temperatura del aire de salida es 80°C – 85°C.
- 35 6.- El método de la reivindicación 1, en donde
el carbonato soluble en agua se selecciona del grupo que consiste en: carbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato amónico, o una combinación de los mismos.
- 7.- El método de la reivindicación 1, en donde el método incluye además la siguiente etapa: mezclar el polvo de proteína de plasma seco y el componente seleccionado de: cereales, maíz, soja y suero de leche, para obtener una alimentación granulada.
- 40 8.- El método de la reivindicación 1, en donde, en la etapa (e), la membrana de ultrafiltración es una membrana de ultrafiltración con un peso molecular de 350.000 – 500.000.
- 9.- El método de la reivindicación 1, en donde, en la etapa (e), la membrana de ultrafiltración es una membrana de ultrafiltración con un peso molecular de 400.000.
- 45 10.- Un polvo de proteína de plasma de ave de corral, en donde, en el polvo de proteína de plasma de ave de corral, el contenido de proteína es $\geq 70\%$, el contenido de inmunoglobulina es $\geq 14\%$, y el contenido de ceniza es $\leq 15\%$; en donde el polvo de proteína de plasma de ave de corral se prepara por uno cualquiera de los métodos de las

reivindicaciones 1 – 9.

11.- El polvo de proteína de plasma de ave de corral de la reivindicación 10, en donde el contenido de proteína es 70 - 78%, el contenido de inmunoglobulina es 14 - 30%, y el contenido de ceniza es 8 - 15%.

5 12.- El uso del polvo de proteína de la reivindicación 10, para preparar una composición de pienso o composición alimenticia.

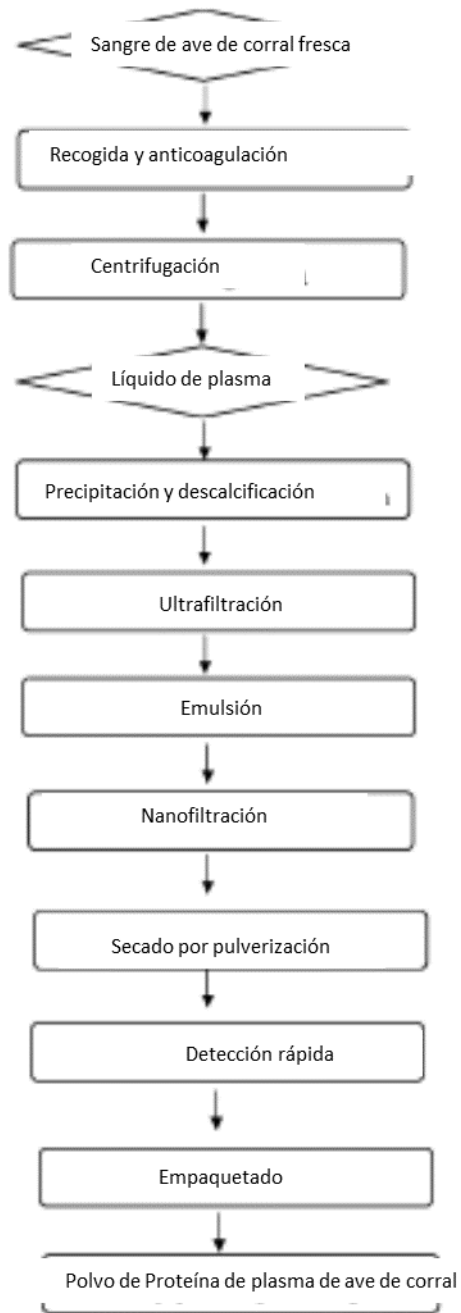


Fig 1