

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 761**

51 Int. Cl.:

**A23J 3/18** (2006.01)

**A23K 1/00** (2006.01)

**A23K 1/18** (2006.01)

**A23L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09784466 .6**

96 Fecha de presentación: **06.07.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2296488**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2011**

54 Título: **Gránulos de gluten de trigo**

30 Prioridad:  
**11.07.2008 FR 0854787**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.08.2012**

73 Titular/es:  
**Roquette Freres  
62136 Lestrem, FR**

72 Inventor/es:  
**DELPORTE, Christian y  
FOULON, Franck**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 386 761 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**

Gránulos de gluten de trigo

La presente invención tiene por objeto unos gránulos de gluten de trigo, así como su procedimiento de fabricación.

5 El gluten de trigo se presenta clásicamente en dos formas distintas: el gluten de trigo vital y el gluten de trigo desvitalizado.

El gluten de trigo vital (también denominado gluten elástico) es la fracción proteica insoluble en agua extraída de la harina de trigo por vía húmeda y después secada.

El gluten de trigo vital posee unas propiedades funcionales muy específicas.

Cuando se rehidrata, forma una pasta cohesiva viscoelástica, capaz de absorber de 1,5 a 2 veces su peso en agua.

10 La viscoelasticidad y la absorción del agua son el origen del término "vital".

Las gluteninas y las gliadinas, los dos componentes proteicos principales del gluten vital, interactúan en presencia de agua y son el origen de estas propiedades viscoelásticas:

- la extensibilidad (es decir, la propiedad de alargamiento hasta la ruptura) se debe a las gliadinas de bajo peso molecular,

15 - la elasticidad (es decir, la propiedad de retorno al estado inicial después de la deformación) y la persistencia (es decir la propiedad de resistencia a la deformación) se deben a las gluteninas de más alto peso molecular.

El gluten desvitalizado, por su parte, se obtiene mediante desnaturalización (especialmente térmica, o mediante solubilización enzimática) del gluten de trigo vital.

20 Ya no presenta entonces sus propiedades viscoelásticas en el estado hidratado. Su contenido en proteínas y su valor nutritivo siguen siendo, sin embargo, los del gluten de trigo vital.

En función de las propiedades viscoelásticas requeridas, las aplicaciones del gluten de trigo vital o desvitalizado son numerosas:

25 - en alimentación humana: en particular de molienda, como auxiliar de panificación, en los productos de panadería y bollería, así como en pastelería, en las fabricación de tallarines; en la fabricación de cereales para el desayuno, de snacks y productos a base de carne;

- en alimentación animal: en particular como alimentos para camarones, alimentos para lechones, alimentos de lactancia, alimentos para peces, alimentos para animales de compañía;

- en fermentación: como soporte de microorganismos en los sistemas que utilizan células inmovilizadas.

30 La utilización de gluten vital o desvitalizado en las aplicaciones citadas anteriormente está, sin embargo, obstaculizada por el hecho de que el gluten en polvo no se escurre libremente o genera polvo durante operaciones de descarga a granel.

La dispersión en agua, cuando se obtiene, no es muy estable, tendiendo las partículas de gluten a agruparse y aglomerarse.

35 La hidratación de un polvo que contiene una proporción importante de gluten vital conduce, por otro lado, a un producto grumoso que, mediante agitación vigorosa, se transforma en masa elástica gomosa muy difícil de trabajar.

Para remediar esta situación, los especialistas del campo considerado propusieron muy rápidamente aglomerar el polvo de gluten de trigo vital en forma de gránulos para facilitar su manipulación y utilización.

Se proponen entonces dos categorías de gránulos:

40 - unos gránulos cuyo gluten de trigo ha conservado todas sus propiedades, y conserva así la denominación de gluten de trigo vital,

- unos gránulos preparados mediante procedimientos térmicos, lo que conduce a desnaturalizar las proteínas; los gránulos estarán entonces compuestos de gluten de trigo desvitalizado.

Para los gránulos de gluten de trigo vital, se pueden considerar las enseñanzas:

- del documento US 3.925.343, que describe la fabricación de aglomerados de gluten de trigo mediante un procedimiento que preserva el carácter vital.

Este procedimiento consiste en someter, en un lecho fluidizado, las partículas individuales de gluten a la acción de un agente humectante a fin de hacer pegajosas las superficies de las partículas, en mezclar íntimamente dichas partículas de manera que ellas se adhieran unas a otras, en forma de aglomerados bastos y porosos.

Estos aglomerados son después secados a fin de presentar un contenido en humedad residual inferior a 10%.

La forma y dimensión de estas partículas es sin embargo muy aleatoria (tamaño mayoritariamente superior a 149  $\mu\text{m}$ ).

- del documento EP 1.785.039, que se refiere a gránulos que consisten esencialmente en proteínas comprimidas, caracterizados preferiblemente porque las proteínas comprenden un gluten vital.

Su procedimiento de fabricación utiliza unas etapas que necesitan aire caliente o vapor para aumentar la temperatura de las proteínas y/o su humedad de 0 a 5%, preferiblemente de más de 3% y después introducirlos en un molde para fabricar dichos gránulos.

El contenido en humedad máxima de los gránulos de gluten de trigo vital es como máximo de 11,5%, preferiblemente como máximo de 8%, más preferiblemente como máximo de 6%.

- El documento EP 1.527.700, que se refiere a una composición alimenticia para peces, caracterizada porque comprende de 1 a 75% en peso de gluten vital, y de 25 a 85% de aceite de semillas oleaginosas peladas y/o de gérmenes de maíz, y a los gránulos así obtenidos.

El procedimiento consiste aquí en mezclar los ingredientes de la composición alimenticia para peces, "moldearlos" en gránulos y después tratarlos con vapor durante 1 a 30 s.

- el documento EP 838.159, que describe un procedimiento de reducción de una masa de gluten vital, caracterizado porque la masa de gluten húmeda está reducida en tamaño cuando está en un estado quebradizo.

La reducción en tamaño consiste en enfriar la masa de gluten hasta una temperatura de  $-75^{\circ}\text{C}$  o menos, formar unas láminas de 0,35 cm o menos o formar unos gránulos de 1 a 100 mm antes de enfriar y utilizar unas fuerzas mecánicas de ruptura.

A señalar: la eliminación de los cristales de hielo formados durante el enfriamiento en la superficie de las partículas formadas, el secado de las partículas de gluten reducido en tamaño y el mantenimiento de la vitalidad del gluten a todas las temperaturas ensayadas.

- El documento EP 1.785.039, que se refiere a gránulos constituidos esencialmente de proteínas comprimidas, cuyas proteínas comprenden gluten de trigo vital.

Para obtener estos gránulos, el procedimiento descrito consiste en someter el gluten vital, en un equipamiento adaptado, a un tratamiento con aire caliente o vapor, para aumentar la temperatura de las proteínas y/o el contenido en humedad a un valor comprendido entre 0 y 5%, preferiblemente del orden de 3%.

Las proteínas son después moldeadas en gránulos.

Sin embargo, se recomienda controlar finamente estas etapas, prestando una atención muy particular:

- a la configuración de la matriz para la fabricación de los gránulos, que condiciona su contenido en humedad. Es así necesario aquí controlar la relación (A) del grosor sobre el diámetro de dichos gránulos, que se debe mantener entre 10 y 25, y

- la relación (A) sobre la temperatura del procedimiento.

Estos datos empíricos se han traducido por la expresión de una relación (B): relación de las temperaturas sobre (A), fijado a un valor comprendido entre 2 y 8.

De manera más específica, los valores de temperatura son entonces ajustados entre  $50$  y  $80^{\circ}\text{C}$ .

Estos múltiples controles no hacen este procedimiento particularmente atractivo.

Para los gránulos de gluten de trigo desvitalizado, se pueden considerar las enseñanzas:

- del documento EP 711.510 de NISSHIN FLOUR MILLING que describe un procedimiento de producción de materiales de fermentación, que presenta una etapa de fabricación de gránulos de gluten. La humedad de dichos

gránulos así fabricados estaría comprendida entre 12 y 18%; la posibilidad de fabricar unos gránulos está en función de la cantidad de humedad de las proteínas y de su desnaturalización.

El procedimiento aplicado consiste en mandar vapor directamente sobre el polvo de gluten. El contenido en agua del gluten vital "moldeado" es de más de 12%; los gránulos tienen por otro lado un tamaño del orden del milímetro.

5 - del artículo de E. Bardi *et al.*, en *Process Biochemistry*, 32-8, 691-696, 1997), en el que se describen unos gránulos de gluten utilizados como soporte de microorganismos, tales como las levaduras.

Su procedimiento de fabricación consiste en mezclar harina de trigo con agua corriente; la pasta obtenida se extrude después, y se lava abundantemente para eliminar el almidón.

10 El gluten se moldea entonces en pequeñas esferas (gránulos que presentan un diámetro de 1,5 a 2 cm), se secan a 105°C durante 5 horas y después se enfrían hasta temperatura ambiente.

El tratamiento de extrusión y de secado como se indica conduce, por supuesto, a gránulos de gluten desvitalizados.

- de la patente US 3.605.643 de BARR *et al.* que se refiere a un dispositivo de moldeo del gluten en gránulos y que tiene sobretodo como finalidad formar y secar la masa pastosa de gluten.

15 El procedimiento consiste en introducir el gluten húmedo en un flujo de aire caliente en forma de gránulos discretos que son revestidos con un material parcialmente secado en suspensión en dicho flujo de aire antes de ser sometidos a un tratamiento de desintegración.

De todo lo anterior, se observa que los procedimientos de granulación que pretenden preservar las propiedades viscoelásticas del gluten necesitan la realización de métodos complejos y muy controlados.

20 En cuanto a los métodos de fabricación de gránulos de gluten de trigo desvitalizados, más simples de aplicar, se realizan por supuesto en detrimento de las propiedades del gluten vital.

La invención tiene como objetivo proponer un nuevo procedimiento de granulación de gluten de trigo vital que no presente los inconvenientes de los procedimientos conocidos.

25 Los gránulos de trigo obtenidos según este procedimiento conservan una capacidad de retención de agua suficiente y sus propiedades de elasticidad son reducidas, en el sentido de que a persistencia constante, el gluten así granulado pierde su extensibilidad con respecto a la de los gránulos de gluten de trigo vital clásico.

Los gránulos de gluten de trigo según la presente invención pueden así ser calificados de "parcialmente vital". La invención tiene por lo tanto por objeto unos gránulos de gluten de trigo, caracterizados porque presentan:

- una capacidad de retención de agua, determinada según un ensayo A, comprendida entre 40 y 160%, preferiblemente comprendida entre 100 y 150%,

30 - un comportamiento viscoelástico, según el alveógrafo de Chopin, igual a la relación de la resistencia de la deformación sobre la extensibilidad P/L comprendida entre 3 y 10, preferiblemente comprendida entre 3 y 8.

El carácter parcialmente vital de los gránulos de gluten de trigo conforme a la invención se traduce, en primer lugar, por su capacidad preservada de retención de agua.

Esta capacidad de retención de agua se determina según un ensayo A.

35 Este ensayo A consiste en primer lugar en triturar los gránulos de gluten de trigo sobre una trituradora IKA A10 fabricada por la compañía IKA®.

La trituración consiste en colocar 30g de gránulos en la trituradora y después en triturar bajo circulación de agua fría durante 2 minutos. La granulometría del triturado obtenido es del orden de 0 residuos sobre 500 µm, <10% de residuo sobre 250 µm, < 50% de residuo sobre 100 µm.

40 En una copela, se pesan 10,0 g de gránulos así triturados. Se añaden 25 ml de agua potable (entre 5 y 20°C) y se mezclan con una barra de vidrio.

Se deja reposar durante 15 minutos.

Se extrae la cantidad de agua no retenida mediante centrifugación (10 minutos a 4000 rpm).

Se deja la centrifugadora pararse sola (sin freno), se tira el sobrenadante y se pesa el gluten hidratado restante (P).

45 La retención se expresa según la ecuación  $(P-10) \times 10$  expresada en %.

El porcentaje de agua retenida expresa, por lo tanto, la capacidad de retención de agua.

Esta capacidad de retención de agua de los gránulos de gluten conformes a la invención se determina a un valor comprendido entre 40 y 160%, preferiblemente comprendido entre 100 y 150%, por ejemplo entre 100 y 145%, o entre 100 y 140%.

5 A título comparativo, el gluten de trigo vital presenta una capacidad de retención de agua, determinada según el ensayo A, comprendida entre 150 y 180%.

Los gránulos de gluten conformes a la invención presentan por lo tanto una capacidad de retención de agua ligeramente reducida con respecto al gluten de trigo vital.

El gluten desvitalizado no tiene ninguna capacidad de retención de agua en el sentido del ensayo A.

10 El carácter parcialmente vital de los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención se traduce también por su comportamiento viscoelástico, determinado según el alveógrafo de Chopin.

15 El alveógrafo de Chopin es un ensayo conocido por el experto en la materia, ensayo que permite medir la capacidad de persistencia y de extensibilidad de una pasta formada con una mezcla de almidón de trigo, de gluten de trigo, de los gránulos triturados tal como se ha descrito antes, de glicerina, de agua salada al 45 g/l, conservando para todos los ensayos una relación constante agua/gluten (hidratación).

El principio de la medición consiste en formar una burbuja insuflando aire debajo de una fina lámina de pasta, hasta su ruptura. El alveograma representa el trazado de la presión de aire retenida por la burbuja en función del tiempo.

La interpretación de estos parámetros se realiza de esta manera:

- P: representa la resistencia a la deformación de la pasta (o persistencia) bajo la presión del aire insuflado.

20 Esta se determina mediante la medición de la altura máxima del gráfico entre la base y la parte más alta del pico, en mm.

Se denomina sobre-expresión máxima o más habitualmente presión, puesto que es la presión máxima registrada en el interior de la burbuja (expresada en mm H<sub>2</sub>O).

- L: corresponde a la extensibilidad de la pasta, desde el principio del hinchamiento hasta su estallido.

25 Es la longitud del gráfico en mm.

- P/L: es la relación de configuración del gráfico. Este se obtiene dividiendo el valor de P por el valor de L.

Los gránulos de gluten conformes a la invención presentan entonces un comportamiento viscoelástico, según el alveógrafo de Chopin, determinado a un valor del parámetro P/L comprendido entre 3 y 10, preferiblemente comprendido entre 3 y 8, por ejemplo entre 3,5 y 10 o entre 4 y 8.

30 A título comparativo, el gluten de trigo vital presenta un valor del parámetro P/L inferior o igual a 3.

Los gránulos de gluten de trigo según la invención pueden estar asimismo caracterizados por un comportamiento viscoelástico, según el alveógrafo de Chopin, determinado a un valor del parámetro L inferior a 100, preferiblemente entre 20 y 80, por ejemplo entre 20 y 90.

A título comparativo, el gluten de trigo vital presenta un valor del parámetro L superior o igual a 100.

35 Puesto que el gluten desvitalizado no presenta ninguna propiedad viscoelástica, este no se puede caracterizar mediante el alveógrafo de Chopin.

Los valores de retención de agua y de parámetros según el alveógrafo de Chopin expresan el carácter parcialmente vital de los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención.

40 Los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención conservan en efecto una capacidad de retención de agua suficiente, que permite además al gluten expresar su aptitud para formar una red.

Los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención pueden también estar caracterizados por:

- su contenido en proteínas,
- su humedad relativa,
- su durabilidad.

El contenido en proteínas se determina mediante la medición del contenido en nitrógeno total según el método estandarizado (NF V18-120) mediante el método DUMAS. Este método consiste en una combustión a alta temperatura de la muestra. Los diferentes elementos de la muestra (C, H, N, S, O) se encuentran en forma gaseosa (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, Nox, SO<sub>2</sub>, halógenos, O<sub>2</sub> en exceso).

- 5 Diferentes trampas, así como catalizadores de oxidación y de reducción, permiten conservar sólo el N<sub>2</sub>. Este gas se dosifica después gracias a un detector catarmétrico cuyo principio de detección está relacionado a la conductibilidad del gas a dosificar.

El contenido en proteínas se calcula frente a la respuesta del detector previamente contrastado, y se expresa en N6, 25.

- 10 Los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención presentan entonces un contenido en proteínas de más de 80% N6, 25 expresado con respecto al peso seco de los gránulos (N6,25/seco).

La determinación de la humedad relativa (o pérdida en la desecación) se realiza mediante la medición de la pérdida de masa después del tratamiento en un horno regulado a 130-133°C, bajo presión atmosférica, de 5 gramos de producto triturado en la trituradora IKA (tal como se describió antes), durante 1h30.

- 15 Los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención presentan entonces una humedad relativa comprendida entre 6 y 12%.

La durabilidad representa la cantidad de gránulos no deteriorados y retenidos en un tamiz cuando estos gránulos se ponen en movimiento en una mezcladora.

- 20 Para eso, se coloca una masa (m1) de 500 g de gránulos en una mezcladora de tipo Rotor Quick Test CWZ 302, se pone en movimiento durante 10 segundos y se tamiza durante 10 segundos sobre un tamiz de mallas cuadradas de 2,5 mm.

Se pesa el residuo sobre el tamiz de masa (m2).

La durabilidad se expresa según la ecuación  $m2/m1 \times 100$ , expresada en %.

- 25 Los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención presentan entonces una durabilidad comprendida entre 50 y 100%, preferiblemente comprendida entre 80 y 100%.

El conjunto de las propiedades de los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención permite así aplicarlos ventajosamente en unos procedimientos de fabricación de alimentos para animales, procedimientos en los cuales numerosas limitaciones hacen difícil el uso de gluten de trigo vital.

Se puede citar, entre dichas limitaciones, la necesidad de:

- 30
- recibir un polvo de gluten a granel,
  - preservar una capacidad de retención de agua y de propiedad ligante suficientes con respecto al gluten de trigo vital,
  - añadir agua o vapor de agua en una mezcla que contiene una proporción importante de gluten, evitando al mismo tiempo los problemas de formación de una pasta demasiado elástica.

- 35 Estos procedimientos son clásicamente los procedimientos de fabricación de alimentos extruidos para peces o animales de compañía, la fabricación de alimentos en gránulos para lechones o camarones, los sustitutos de leche para diluir en el agua para jóvenes mamíferos.

- 40 Los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención son así ventajosamente utilizados en unos procedimientos de fabricación de preparaciones alimentarias para animales que comprende de 5 a 50% de gluten de trigo, preparaciones seleccionadas del grupo de las preparaciones extruidas, de las preparaciones granuladas y de las preparaciones destinadas a ser rehidratadas.

Los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención son susceptibles de ser preparados con la ayuda de un procedimiento que consiste en comprimir el polvo de gluten de trigo vital en unas condiciones particulares.

Este procedimiento comprende las etapas siguientes, que consisten en:

- 45
- 1) preparar un polvo de gluten de trigo vital de granulometría tal que al menos el 20%, preferiblemente al menos el 50%, de las partículas presentan un tamaño superior a 250µm,
  - 2) introducir el polvo de gluten de trigo así preparado en la mezcladora de una prensa de gránulos,

3) acondicionar el polvo de gluten de trigo así preparado mediante adición regulada de vapor en la entrada de la mezcladora a fin de obtener en la salida de la mezcladora una temperatura de la mezcla aire-polvo comprendida entre 10 y 50°C, preferiblemente comprendida entre 30 y 45°C,

5 4) introducir el polvo de gluten de trigo en la matriz de la prensa de gránulos a fin de obtener los gránulos de gluten de trigo,

5) enfriar los gránulos a través de un enfriador horizontal,

6) recuperar los gránulos así obtenidos.

En la etapa 1, se prepara un polvo de gluten de trigo vital de granulometría tal que al menos el 20% de las partículas presentan un tamaño superior a 250 µm.

10 Se entiende por polvo de gluten de trigo vital, en el sentido de la presente invención, un polvo de gluten de trigo que contiene al menos 80% en peso seco de proteínas, de 5 a 8% en peso de agua, estando el resto constituido de fosfolípidos, de fibras, de almidón residual y de materias minerales.

La granulometría del polvo de gluten de trigo depende clásicamente de la tecnología utilizada para secar el gluten de trigo extraído de la harina por vía húmeda (denominado gluten verde).

15 La compañía solicitante recomienda entonces preparar un polvo de gluten de trigo cuya granulometría es la más elevada posible.

En efecto, la compañía solicitante ha encontrado que la granulometría influye directamente:

- en la vitalidad del polvo y en la vitalidad de los gránulos después de la etapa de granulación,
- la factibilidad técnica de la granulación propiamente dicha.

20 Un polvo demasiado fino, es decir que presenta menos del 1% en peso de partículas de tamaño > 250 µm, será demasiado volátil y no podrá ser presionado para ser comprimido en la matriz. Tendrá como consecuencia un atasco y la parada de la matriz.

De manera preferida, el polvo de gluten de trigo debe tener una fracción ponderal de al menos el 50% superior a 250 µm.

25 En la etapa 2, se introduce el polvo de gluten de trigo así preparado en la mezcladora de una prensa de gránulos.

Tal como se ejemplificará a continuación, la compañía solicitante utiliza una prensa de granulación de tipo LYD 66/23 comercializada por la compañía STOLZ.

30 El transporte y la dosificación deben permitir obtener una alimentación continua y estable por un sistema de dosificación a fin de obtener un funcionamiento de la mezcladora estable y una mezcla homogénea para la alimentación de la matriz de granulación.

La estabilidad del caudal permitirá obtener un consumo energético estable y un funcionamiento mecánico duradero.

Con una prensa de granulación de tipo LYD 66/23 comercializada por la compañía STOLZ, la compañía solicitante recomienda regular el caudal a un valor comprendido entre 2 y 6 t/h, preferiblemente del orden de 4 t/h.

35 En la etapa 3, se acondiciona el polvo de gluten de trigo así preparado mediante adición regulada de vapor en la entrada de la mezcladora a fin de obtener en la salida de la mezcladora una temperatura de la mezcla aire-polvo comprendida entre 10 y 50°C.

La adición de vapor debe hacerse con un vapor seco a fin de evitar el apelmazamiento del polvo de gluten de trigo en la mezcladora, que puede conllevar un atasco.

40 La velocidad de rotación del eje y de las pastas de la mezcladora debe ser suficiente para obtener una mezcla homogénea a la salida de la mezcladora con una temperatura de la mezcla aire-polvo comprendida entre 10 y 50°C, preferiblemente comprendida entre 30 y 45°C a la salida de la mezcladora.

Con una prensa de granulación de tipo LYD 66/23 comercializada por la compañía STOLZ, la compañía solicitante recomienda regular la velocidad a un valor comprendido entre 250 y 400 rpm.

45 La temperatura se obtiene mediante adición regulada o controlada de vapor, con la ayuda de una válvula reguladora, a la entrada de la mezcladora con respecto a la medición de la temperatura de salida de la mezcladora a fin de obtener una temperatura regulada sobre la temperatura de consigna.

El vapor añadido tiene un papel de "lubricante" y facilita el paso del polvo a través de la matriz.

El vapor tiene asimismo un papel de ligante entre las partículas de gluten en polvo durante la granulación.

En la etapa 4, se introduce el polvo de gluten de trigo en la matriz de la prensa de gránulos a fin de obtener los gránulos de gluten de trigo.

5 La matriz se caracteriza por el porcentaje de compresión, que es la relación de la longitud de compresión sobre el diámetro de compresión.

Esta relación está comprendida entre 15 y 25.

Esta relación permite obtener un porcentaje de polvos menor que el 20% en peso a la salida de la matriz.

10 En la etapa 5, se enfrían los gránulos a través de un enfriador horizontal a fin de asegurar una dureza y un mantenimiento de los gránulos.

Para unos valores de porcentaje de compresión de la etapa 4 mayores de 15, después del enfriamiento de los gránulos en esta etapa 5, se obtienen unos gránulos cuya durabilidad está comprendida entre el 50 y 100%, preferiblemente comprendida entre el 80 y 100%.

La invención se entenderá mejor con la ayuda de los ejemplos siguientes, los cuales son ilustrativos y no limitativos.

15 **Ejemplo 1**

Se prepara 1 tonelada de polvo de gluten de trigo que presenta las características siguientes:

- al menos 50% en peso de partículas de tamaño mayor que 250 µm,
- contenido en proteínas > 83% en peso seco/seco,
- contenido en agua > 9%,
- valor de P/L > 3, según el alveógrafo de Chopin.

20

Se alimenta la mezcladora de una prensa de granulación de tipo LYD 66/23 comercializada por la compañía STOLZ a un caudal de 4 t/h.

La alimentación se efectúa a través de un tornillo dosificador cuya velocidad se regula a fin de obtener un caudal del orden de 4 t/h, y a fin de obtener, después de la adición regulada de vapor, por medio de una válvula reguladora, una temperatura de salida de la mezcladora de 35°C estable.

25

A la salida de la mezcladora, el polvo se dirige mediante gravedad hacia la matriz de la prensa de granulación, cuyo porcentaje de compresión es de 20.

Los gránulos se enfrían después hasta temperatura ambiente sobre un enfriador horizontal RHS2P 20.60 comercializado por la compañía STOLZ.

30

Después de la trituración de los granulados con la ayuda del triturador IKA, tal como el descrito antes, y análisis del triturado obtenido, los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención presentan las características reunidas en 2 series de muestras (serie 1 y 2).

Tabla 1

|                                     | Serie 1 | Serie 2 |
|-------------------------------------|---------|---------|
| Retención de agua (%)               | 130     | 130     |
| Alveógrafo de Chopin                |         |         |
| P                                   | 182     | 145     |
| L                                   | 26      | 41      |
| P/L                                 | 7,0     | 3,5     |
| Contenido en proteínas (N6,25/seco) | 86,8    | 86,9    |
| Contenido en agua                   | 9,0     | 11,2    |

|             |         |         |
|-------------|---------|---------|
|             | Serie 1 | Serie 2 |
| Durabilidad | 58      | 92      |

A título comparativo, se encuentran en la tabla 2 siguiente los valores medidos sobre dos muestras de gluten de trigo vital y de gluten de trigo desvitalizado, comercializados por la compañía solicitante bajo las marcas respectivas de VITEN® y DEVITEN®.

5

Tabla 2

|                                     | VITEN® | DEVITEN®   |
|-------------------------------------|--------|--|
| Retención de agua (%)               | 170    | Sin retención  |
| Alveógrafo de Chopin                |        | Pasta muy quebradiza, persistente, que no sale de la amasadora |
| P                                   | 70     |  |
| L                                   | 120    |  |
| P/L                                 | 0,6    |  |
| Contenido en proteínas (N6,25/seco) | 85,4   | 85,5   |
| Contenido en agua                   | 6,2    | 6,7  |

Los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención, tal como se estableció antes, preservan por lo tanto bien su capacidad de retención de agua con, sin embargo, unas propiedades elásticas un poco reducidas.

10 Ejemplo 2

Se ensaya la capacidad de los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención para preservar el carácter fluido y homogéneo de una mezcla de proteínas rehidratadas en caliente en un pre-acondicionador, mediante la medición de la fluidez de la mezcla final así obtenida a través de un tamiz de 1000 µm de tamaño de malla.

15 Para eso, se introduce en caliente y bajo agitación una mezcla de proteínas en forma de polvo, que comprende el 50% en peso de gránulos de gluten de trigo conforme a la invención, en un pre-acondicionador CUTTER STEPHAN UMC/SK5 de doble capa, comercializado por la compañía STEPHAN, equipado de una inyección directa de vapor.

Se inyecta así el vapor para subir la temperatura de dicha mezcla hasta 90°C e hidratarla a aproximadamente el 20% de agua.

20 La mezcla así obtenida se tamiza después sobre un tamiz de mallas gruesas a fin de recuperar los aglomerados, y se calcula entonces el porcentaje de residuo.

La tabla 3 siguiente es la fórmula de base de las mezclas a ensayar.

Tabla 3

| Naturaleza de las proteínas                        | Contenido en % | Contenido en peso (g) |
|--|----------------|-----------------------|
| MILUREX®   | 40,5           | 202,5                 |
| GLUTALYS®  | 7              | 35                    |
| Aceite de colza                                    | 2,5            | 12,5                  |
| Gluten de trigo en gránulo según la invención o no | 50             | 250                   |

Se ensaya:

## ES 2 386 761 T3

- dos lotes de gluten vital en polvo control,

- tres lotes de gránulos de gluten de trigo fabricados según el ejemplo 1 anterior, triturados sobre una trituradora de martillo de marca RETSCH equipada de una rejilla de 1000  $\mu\text{m}$ , a fin de presentar la misma granulometría que el gluten vital en polvo control (100 a 1000  $\mu\text{m}$ ).

- 5 Se precalienta el pre-acondicionador mediante inyección de vapor (0,7 bares) en la doble capa del CUTTER de marca STEPHAN<sup>®</sup>, y se mezclan los polvos a velocidad mínima (100 rpm) durante 4 min.

Después de 4 minutos de mezcla, se para el calentamiento de la doble capa.

Se inyecta vapor directamente en el recinto del CUTTER a una presión de 0,7 bares, bajo agitación a 100 rpm, durante 30 segundos, a fin de obtener una hidratación de los polvos del 20% y una temperatura de 90°C.

- 10 Se tamiza la mezcla final obtenida sobre un tamiz de mallas cuadradas de 0,7 cm de lado.

Se calcula el porcentaje de residuo mediante la ecuación:  $(\text{masa de los aglomerados} / \text{masa total de la mezcla}) \times 100$

Los resultados obtenidos son presentados en la tabla 4 siguiente.

Tabla 4

|  | % en peso de residuo sobre 0,7 cm |
|--|-----------------------------------|
| Gluten vital                               | 32,7%                             |
|  | 30%                               |
| Gránulos de gluten conforme a la invención | 2,6%                              |
|  | 1,1%                              |
|  | 2,8%                              |

15

Estos resultados muestran claramente que el gluten vital, formando su red viscoelástica, se aglomera durante la fase de pre-acondicionamiento con las demás proteínas de la mezcla, y forma así una mezcla heterógena compuesta por un lado de polvos fluidos y por otro lado de montones de gluten.

20

Al contrario, los gránulos de gluten de trigo conformes a la invención, triturados, no forman redes y la mezcla se queda ventajosamente fluida y homogénea.

**REIVINDICACIONES**

1. Gránulos de gluten de trigo, caracterizado porque presentan:

- una capacidad de retención de agua, determinada según un ensayo A, comprendida entre el 40 y el 160%, preferiblemente comprendida entre el 100 y el 150%,

5 - un comportamiento viscoelástico, según el alveógrafo de Chopin, igual a la relación de la resistencia de la deformación sobre la extensibilidad P/L, comprendido entre 3 y 10, preferiblemente comprendido entre 3 y 8,

consistiendo el ensayo A en:

10 - triturar los granulados de gluten de trigo sobre una trituradora IKA A10 fabricada por la compañía IKA® colocando 30 g de gránulos en la trituradora y después triturando bajo circulación de agua fría durante 2 minutos a fin de obtener un triturado que presente 0 residuo sobre 500 μm, < 10% de residuo sobre 250 μm, < 50% de residuo sobre 100 μm,

- pesar 10,0 g de gránulos triturados en una copela, añadir 25 ml de agua potable entre 5 y 20°C y mezclar con una barrita de vidrio,

15 - dejar reposar durante 15 minutos,

- extraer la cantidad de agua no retenida mediante centrifugación durante 10 minutos a 400 rpm dejando la centrifugadora pararse sola (sin freno), tirar el sobrenadante y pesar el gluten hidratado restante (P),

- determinar la capacidad de retención de agua, expresada en %, según la ecuación  $(P-10) \times 10$ .

20 2. Gránulos según la reivindicación 1, caracterizados porque presentan un comportamiento viscoelástico, según el alveógrafo de Chopin, determinado a un valor de la extensibilidad L menor que 100, preferiblemente comprendido entre 20 y 80.

3. Gránulos según una u otra de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados porque presentan un contenido en proteínas de más del 80% N6,25/seco.

25 4. Gránulos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque presentan una humedad relativa comprendida entre el 6 y el 12%.

5. Gránulos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque presentan una durabilidad comprendida entre el 50 y el 100%, preferiblemente comprendida entre el 80 y el 100%.

6. Procedimiento de preparación de gránulos de gluten de trigo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque comprende las etapas siguientes:

30 1) preparar un polvo de gluten de trigo vital de granulometría tal que al menos el 20%, preferiblemente al menos el 50%, de las partículas presentan un tamaño mayor que 250 μm,

2) introducir el polvo de gluten de trigo así preparado en la mezcladora de una prensa de gránulos,

35 3) acondicionar el polvo de gluten de trigo así preparado mediante adición regulada de vapor a la entrada de la mezcladora a fin de obtener en la salida de la mezcladora una temperatura de la mezcla aire-polvo comprendida entre 10 y 50°C, preferiblemente comprendida entre 30 y 45°C,

4) introducir el polvo de gluten de trigo en la matriz de la prensa de gránulos a fin de obtener los gránulos de gluten de trigo,

5) enfriar los gránulos a través de un enfriador horizontal,

6) recuperar los gránulos así obtenidos.

40 7. Utilización de los gránulos de gluten conformes a las reivindicaciones 1 a 5, u obtenidos conforme al procedimiento de la reivindicación 6, en unos procedimientos de fabricación de preparaciones alimenticias para animales que comprenden del 5 al 50% de gluten de trigo, preparaciones seleccionadas del grupo de las preparaciones extruidas, de las preparaciones granuladas y de las preparaciones destinadas a ser rehidratadas.