

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 940**

51 Int. Cl.:

A23L 1/00 (2006.01)

A23L 1/305 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2011 E 11727213 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2571376**

54 Título: **Procedimiento de preparación de hidrolizados alcalinos de proteínas vegetales**

30 Prioridad:

20.05.2010 FR 1053944

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

11.06.2014

73 Titular/es:

**ROQUETTE FRERES (100.0%)
62136 Lestrem, FR**

72 Inventor/es:

**DHALLEINE, CLAIRE y
DELEPIERRE, SOPHIE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 466 940 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

Procedimiento de preparación de hidrolizados alcalinos de proteínas vegetales

La presente invención tiene por objeto un procedimiento de preparación de hidrolizados alcalinos de proteínas vegetales.

5 La presente invención se refiere también a los hidrolizados alcalinos de proteínas vegetales, caracterizados por su solubilidad a pH 7,5, su longitud media de la cadena peptídica, su poder emulsionante a pH 7 y su riqueza.

Las proteínas y los hidrolizados de proteínas vegetales o animales son frecuentemente utilizados como agentes espumantes en los productos alimenticios, en particular en confitería:

- las proteínas como tales, seleccionadas como agentes espumantes estables en el tiempo,

10 - los hidrolizados de proteínas, para su capacidad espumante más elevada que las proteínas.

Numerosos documentos describen las propiedades espumantes de los hidrolizados de proteínas. Los más recientes tratan de la hidrólisis de las proteínas por vía enzimática, mientras que los más antiguos describen la hidrólisis alcalina de las proteínas.

15 Por ejemplo, los hidrolizados alcalinos de las proteínas de la leche se han descrito por su utilización en las espumas de los extintores o como sustituto de las proteínas del huevo en los productos aireados alimenticios.

En la patente US 2.522.050, se describe un procedimiento de fabricación de agentes espumantes por la hidrólisis alcalina de una proteína de soja o de leche en una solución acuosa que contiene hidróxido de calcio o hidróxido de magnesio a un pH de al menos 10 y a una temperatura prevista muy inferior a 100°C (35-40°C) durante un largo periodo (al menos dos días) a fin de obtener un producto que tiene unas propiedades espumantes satisfactorias.

20 Se señala así que este documento recomienda:

- seleccionar unas temperaturas de reacción inferiores o iguales a 40°C,

- preferir unos hidróxidos de calcio o de magnesio, y sobretodo unos hidróxidos de calcio a fin de obtener los hidrolizados de proteínas que presenten las mejores propiedades espumantes,

- dar preferencia a largas duraciones de reacción.

25 Así, en la patente GB 670.413, se describe un procedimiento para la preparación de agentes espumantes por hidrólisis de proteínas a temperatura ambiente durante un periodo de al menos 24 horas, hidrólisis realizada con la ayuda de un hidróxido de calcio.

Se menciona asimismo en esta patente que es posible hidrolizar las proteínas a una temperatura más elevada, del orden de 100°C y más, esto se hará en detrimento de las propiedades espumantes deseadas.

30 Sin embargo, aunque la hidrólisis con hidróxido de calcio es aconsejada frecuentemente, genera unos hidrolizados de muy mal sabor, lo que constituye un serio hándicap. En general, son en efecto gredosos y amargos, y además tienen un sabor azufrado y gomoso.

El aumento de la temperatura durante la hidrólisis con hidróxido de calcio puede reducir el tiempo de reacción, pero aumenta la formación de estos aromas indeseables.

35 Para tener en cuenta todos estos requisitos previos, la patente EP 1.327.390 propone entonces un método para airear un producto alimenticio que contiene unos hidratos de carbono utilizando un hidrolizado de proteína vegetal como agente espumante, hidrolizado obtenido sometiendo esta proteína vegetal a una hidrólisis en una solución acuosa con un pH de al menos 10.

40 Este hidrolizado alcalino presenta entonces una longitud media de la cadena peptídica de 5 a 20 aminoácidos y una cantidad de aminoácidos libres inferiores al 15% en peso de la materia total derivada de las proteínas.

Sin embargo, para conseguir este resultado, el procedimiento original de hidrólisis alcalina descrito en la patente EP 1.327.390 necesita combinar unos hidróxidos alcalinos y unos hidróxidos alcalinotérreos, es decir la combinación de al menos un hidróxido alcalino tal como NaOH o KOH con al menos un hidróxido alcalinotérreo, por ejemplo Ca(OH)₂ o Mg(OH)₂.

45 Una hidrólisis alcalina eficaz, según los términos de esta patente EP 1.327.390, se puede obtener por lo tanto sólo por una forma de hidrólisis muy particular.

En la solicitud de patente internacional WO 95/25437, se describe un método para producir unos hidrolizados de proteínas vegetales con una coloración mejorada por la extracción de las proteínas contenidas en harinas vegetales

a un pH más allá del pH isoelectrico de la proteína, eventualmente en presencia de adsorbentes, y la hidrólisis de la proteína así obtenida en presencia de adsorbentes con álcalis, ácidos y/o enzimas de manera denominada "conocida de por sí".

5 Los hidrolizados de proteínas así obtenidos pueden entonces ser utilizados en particular como agentes tensioactivos.

El procedimiento recomendado para la hidrólisis alcalina consiste en realidad en tratar de nuevo la suspensión acuosa alcalina de los aislados de proteínas con unos óxidos o hidróxidos de calcio.

Se necesita entonces filtrar la solución obtenida para eliminar los residuos.

10 Para obtener los péptidos como tales, se necesita también tratar los péptidos en forma de sales de calcio con sosa o potasa, y después eliminar el calcio residual, por ejemplo en forma de sulfato de calcio.

La separación de las sales poco solubles debe finalmente ser efectuada en presencia de adyuvantes de filtración sobre filtro y filtros-prensas.

15 Los hidrolizados así obtenidos, después de la concentración, tienen un peso molecular medio que varía de 100 a 30.000 daltons, preferentemente de 100 a 100.000 daltons y sobretodo de 2.000 a 5.000 daltons, y un contenido en materia seca del 5 al 50% en peso.

En la patente EP 1.909.592, se describe un procedimiento para la producción de hidrolizados de proteínas enriquecidos con manganeso, destinadas a la zootecnia como fuentes controladas de aportes en manganeso, que permiten así evitar la sobredosis en el régimen alimenticio del animal, y reducir todos los fenómenos de interferencia con otros componentes de la ración alimenticia.

20 Para obtener estos hidrolizados de proteínas ricas en manganeso, ya se ha descrito en el estado de la técnica el tratamiento, por ejemplo con cal en ciertas condiciones de presión y de temperatura, de los tejidos conjuntivos que derivan de la piel tratada en una curtiduría.

25 La patente EP 1.909.592 propone, en cambio, obtener los hidrolizados de proteínas enriquecidos en manganeso utilizando, como materia de partida, una materia orgánica vegetal clásica, y someténdola en particular a un tratamiento con cal.

El enriquecimiento en manganeso de estas proteínas se efectúa entonces mediante el tratamiento de las sales de calcio de los hidrolizados de proteínas con sulfatos de manganeso o sales distintas del manganeso a temperaturas elevadas, solubilizadas previamente en soluciones de ácido sulfúrico.

30 Se necesita también precipitar las sales de calcio residuales por bicarbonato de amonio, bicarbonato de sodio o directamente con dióxido de carbono y/o unos agentes precipitantes diferentes, como, por ejemplo, el ácido oxálico y el ácido fosfórico.

En la solicitud de patente internacional WO 2008/001183, se describen unos alimentos presentes en forma de palitos, de galletas o de productos de extrusión, ricos en hidrolizados de proteínas de origen animal o vegetal, adicionados o mezclados con un excipiente o un diluyente alimenticio.

35 Estos hidrolizados de proteínas vegetales o animales presentan un contenido en proteínas igual o superior al 60% en peso.

Los hidrolizados son producidos a partir de proteínas vegetales, animales o de fermentación.

Se trata aquí de péptidos o de polipéptidos mayoritariamente solubles en el agua en una intervalo de pH que va de 3 a 11.

40 Los hidrolizados según la solicitud WO 2008/001183 son preferiblemente producidos por la acción de enzimas proteolíticas.

El peso molecular de los productos de hidrólisis está comprendido entre 200 y 100.000 daltons con una preferencia para pesos moleculares comprendidos entre 200 y 20.000 daltons.

45 En la solicitud de patente WO 2007/079458, se propone sustituir unas proteínas en las materias grasas y en los carbohidratos. Pero en su forma nativa, las proteínas tienen propiedades físicas y organolépticas que les dan un sabor muy malo.

Para hacer las proteínas más atractivas como sustituto de materias grasas, las proteínas nativas son hidrolizadas en péptidos y polipéptidos, principalmente con la ayuda de enzimas de tipo proteasas.

Estos fragmentos de proteínas son más solubles en agua. Pueden entonces ser incorporados en las bebidas (obtención de bebidas denominadas "concentradas en proteínas"), o adicionados en las comidas sólidas para conferirles un sabor menos gredoso.

5 Pero la hidrólisis enzimática de las proteínas nativas tiene sin embargo un inconveniente importante: los hidrolizados de proteínas siguen siendo muy amargos y no todos son termoestables.

Para reducir el amargor, se han propuesto numerosas soluciones, pero continúan siendo, en su conjunto, poco satisfactorias.

Por ejemplo, se ha probado prolongar la hidrólisis de las proteínas, a fin de obtener péptidos muy cortos, dipéptidos, incluso aminoácidos libres.

10 La hidrólisis intensiva de las proteínas permite reducir el amargor de manera significativa, pero da sabores "jabonosos". Por otra parte, el regusto amargo y gredoso persiste incluso después de la hidrólisis.

Se recomienda entonces, en la solicitud WO 2007/079458, volver al procedimiento más tradicional de la hidrólisis alcalina, pero acoplarla a una reacción de hidrólisis enzimática.

Esta doble reacción de hidrólisis conduce entonces a la obtención de cadenas peptídicas cortas.

15 El procedimiento descrito en esta solicitud consiste, en efecto, en preparar una solución de proteínas, en ajustar el pH de la solución a un valor de 10,4 o más para formar una solución básica de proteínas, y añadir una proteasa.

Los hidrolizados de proteínas así obtenidos tienen entonces un peso molecular muy bajo, de una media de 2.000 a 10.000 daltons.

20 Estas composiciones pueden ser termoestables a una temperatura de al menos 87,8°C (190°F) durante al menos 5 minutos, y presentan un amargor reducido.

Referente a la solicitud de patente WO 2008/110515, se describe una composición de proteínas de cereales parcialmente hidrolizadas.

25 Estos hidrolizados de proteínas presentan entonces entre el 20% y el 80% en peso de proteínas parcialmente hidrolizadas de como máximo 25.000 daltons, y del orden del 8% en peso de proteínas parcialmente hidrolizadas de como máximo 1.400 Da.

Esta distribución en peso particular, es decir una fracción relativamente alta en peso molecular, confiere a estos hidrolizados parciales de proteínas de cereales unas propiedades comparables a las proteínas de la leche, con menos inconvenientes que las de las proteínas lácteas.

30 Además, tal proteína parcialmente hidrolizada de cereales presenta una textura agradable en la boca y es fácilmente digestible.

Sin embargo, la materia de base es preferiblemente gluten de trigo vital, y el procedimiento demanda un control preciso de la hidrólisis por vía enzimática a fin de alcanzar un grado de hidrólisis de 3 a 8.

Esta hidrólisis parcial se efectúa habitualmente en presencia de una o varias enzimas exo- y endo-peptidasas.

35 Finalmente, el documento GB 705.489 describe la hidrólisis de proteínas de cacahuetes por sosa, a 82°C durante 30 minutos; neutralización con HCl y obtención de hidrolizados "abundantes", mientras que el documento US 2.999.753 divulga unos hidrolizados alcalinos de proteínas vegetales obtenidos después del tratamiento a 37-80°C (100-175°F) durante 8 a 20 horas a un pH de 10,7-10,8.

40 Se deduce de todo lo anterior que sigue habiendo todavía una necesidad de disponer de hidrolizados de proteínas de guisantes, de patatas y de maíz, que presenten una excelente solubilidad, una distribución en pesos moleculares y un grado de hidrólisis que les permita expresar un excelente poder emulsionante así como buenas propiedades organolépticas.

Por otra parte, estos hidrolizados deben poder ser producidos mediante un procedimiento poco costoso y sencillo de aplicar, en otras palabras económica e industrialmente viable.

45 La invención tiene por lo tanto como objetivo remediar los inconvenientes de los hidrolizados y procedimientos del estado de la técnica y la compañía solicitante tiene el mérito de encontrar, después de numerosos trabajos, que este objetivo se puede alcanzar proponiendo un procedimiento particular de preparación de hidrolizados alcalinos de proteínas vegetales.

Este procedimiento de preparación de hidrolizados alcalinos de proteínas vegetales según la invención comprende las etapas siguientes:

1) preparar una suspensión de proteínas vegetales seleccionadas del grupo constituido de las proteínas del guisante, de las proteínas de la patata y de las proteínas del maíz, con una materia seca comprendida entre el 10 y el 15%,

5 2) ajustar el pH, bajo agitación, a un valor comprendido entre 9,5 y 10,5 utilizando, como único agente alcalino, uno o varios hidróxidos alcalinos seleccionados del grupo constituido del hidróxido de sodio y del hidróxido de potasio,

3) calentar la suspensión así obtenida a una temperatura comprendida entre 70 y 80°C, durante 4 a 6 horas,

4) neutralizar dicha suspensión calentada con la ayuda de un ácido mineral, preferentemente el ácido clorhídrico,

5) secar la suspensión neutralizada a fin de obtener el hidrolizado alcalino.

10 La primera etapa del procedimiento, que permite obtener unos hidrolizados alcalinos conformes a la invención, consiste en preparar una suspensión de proteínas vegetales con una materia seca (a continuación "MS") comprendida entre el 10 y el 15%.

15 La segunda etapa del procedimiento, que permite obtener unos hidrolizados alcalinos conformes a la invención, consiste en ajustar el pH de la suspensión de proteínas vegetales que presentan del 10 al 15% de MS, bajo agitación, a un valor comprendido entre 9,5 y 10,5, preferentemente a un valor de 10,0 con hidróxido de sodio o hidróxido de potasio.

El ajuste del medio de la reacción a un pH del orden de 10 (lo que se puede traducir por ejemplo por un aporte de sosa el orden del 1,2% en peso seco/peso seco de proteínas de guisante) permite obtener los productos que presentan el mejor comportamiento en términos de solubilidad y de capacidad emulsionante (a continuación "CE").

20 La compañía solicitante ha constatado por otro lado que estos valores de solubilidad y de CE no evolucionan más de manera significativa después de 6 horas de reacción.

En cuanto a la basicidad, esta se da únicamente por unos hidróxidos de metales alcalinos, preferentemente unos hidróxidos de sodio (NaOH) o unos hidróxidos de potasio (KOH).

Por lo tanto, no se utilizarán unos hidróxidos de metales alcalinotérreos, tal como el hidróxido de calcio.

25 La tercera etapa del procedimiento consiste en calentar la suspensión a una temperatura comprendida entre 70 y 80°C, durante 4 a 6 horas.

Ensayada de 55 a 90°C, la temperatura de reacción se eligió finalmente a un valor comprendido entre 70 y 80°C, preferentemente del orden de 75°C.

En cuanto a la duración de la reacción, esta se fija entre 4 y 6 horas.

30 La compañía solicitante, procediendo de tal manera va en contra de los prejuicios del estado de la técnica, en el sentido en el que:

- el tiempo de reacción es muy corto, fácilmente industrializable: ya no es necesario efectuar la reacción en 24 a 48 horas, incluso más,

- no se propone utilizar unos hidróxidos de calcio o de magnesio. Por el contrario, la compañía solicitante ha encontrado que el uso de cal tenía un impacto negativo sobre la calidad de los hidrolizados de proteínas obtenidos.

35 La cuarta etapa del procedimiento, que permite obtener unos hidrolizados alcalinos conformes a la invención, consiste en neutralizar el pH con la ayuda de un ácido mineral, preferentemente el ácido clorhídrico.

Por ejemplo, se añade al medio el ácido clorhídrico a 1N, bajo agitación, a fin de ajustar el pH a 7.

La quinta etapa del procedimiento, que permite obtener unos hidrolizados alcalinos conformes a la invención, consiste en secar el hidrolizado alcalino así obtenido.

40 Por ejemplo, el producto se seca sobre un atomizador de turbina de tipo NIRO que funciona en co-corriente. Este atomizador no posee sistema de reciclaje de las partículas finas; se trata por lo tanto de un secado de efecto simple. El aire que entra en la torre de atomización se calienta a 180°C. El caudal de alimentación de la torre se ajusta de tal manera que el aire en la salida de la torre esté a una temperatura del orden de 80 a 85°C. Estas condiciones de atomización conducen a un polvo que tiene del 6 al 7% de humedad residual.

45 La aplicación del procedimiento según la invención permite obtener unos hidrolizados alcalinos de proteínas vegetales que presentan notables características funcionales.

Estos hidrolizados alcalinos de proteínas vegetales están así caracterizados por:

- un valor de solubilidad en agua a pH 7,5 comprendido entre el 60 y el 100%, preferentemente entre el 80 y el 98%,
- una capacidad emulsionante comprendida entre el 60 y el 90%, preferentemente entre el 65 y el 85%,
- una longitud media de cadena peptídica comprendida entre 10 y 20 aminoácidos,
- una riqueza comprendida entre el 60 y el 95%, preferiblemente comprendida entre el 80 y el 85%.

5 Los hidrolizados alcalinos conformes a la invención están caracterizados por su solubilidad, determinada según un ensayo A.

Este ensayo A consiste en determinar el contenido en materias solubles en agua a pH 7,5 mediante un método de dispersión de una toma de ensayo de la muestra en el agua destilada y análisis del sobrenadante obtenido después de la centrifugación.

10 Así, se puede llevar a cabo en particular de la siguiente manera. En un vaso de precipitados de 400 ml, se introduce una toma de ensayo de exactamente 2 g de muestra y una barra imantada (referenciada por ejemplo bajo el número nº ECN 442-4510 por la compañía VWR). Se tara el conjunto y después se añaden 100 g de agua destilada a 20°C ± 2°C.

Se ajusta el pH a 7,5 con HCl 1N o NaOH 1N y se completan 200 g exactamente con agua destilada.

15 Se agita durante 30 minutos y después se centrifuga 15 minutos a 3000 g.

Después de la centrifugación, se extraen exactamente 25 g de sobrenadante en un cristizador previamente tarado. Se coloca en estufa a 103°C hasta obtener una masa constante.

La solubilidad acuosa se calcula gracias a la ecuación siguiente:

$$\text{Solubilidad} = \frac{(m1 - m2) \times 200 \times 100}{25 \times 2}$$

20 con m1 = masa en g del cristizador después del secado

m2 = masa en g del cristizado vacío

Los hidrolizados alcalinos conformes a la invención presentan entonces una solubilidad comprendida entre el 60 y el 100%, preferentemente comprendida entre el 80 y el 98%.

25 Los hidrolizados alcalinos conformes a la invención están también caracterizados por su capacidad emulsionante, determinada según un ensayo B.

Este ensayo consiste en determinar la Capacidad Emulsionante (a continuación "CE") que corresponde al porcentaje de "crema" de emulsión formada estable después de la centrifugación en función de una cierta concentración en proteínas y en aceite, con la ayuda de un homogeneizador, tal como el de marca POLYTRON y de tipo PT 45-80 (provisto preferentemente de unos ejes Easy-clean referencia B99582 / compañía Bioblock).

30 De manera más precisa, este ensayo consiste:

En un tarro de 2l de forma alta (es decir que presenta por ejemplo 23,5 cm de altura y 11,5 cm de diámetro), preparar una solución de hidrolizados alcalinos de proteínas equivalente al 2,0% de proteínas (masa/volumen en proteínas N x 6,25) en 250 ml de agua desmineralizada,

- introducir una barra imantada (referenciada en particular bajo el nº ECN 442-4510 por la compañía VWR),

35 - mezclar los hidrolizados alcalinos de proteínas durante 10 minutos sobre un agitador magnético, por ejemplo de marca IKA® RCT Classic, a la velocidad máxima de 1100 rpm,

- preparar 250 ml de aceite de colza alimenticia,

- retirar la barra imantada,

40 - sumergir el eje del homogeneizador en la solución, a media altura de la solución de hidrolizados alcalinos de proteínas,

- posicionar la velocidad de rotación entre 15.200 y 15.450 rpm,

- iniciar la agitación y verter los 250 ml de aceite de colza en 1 minuto,

ES 2 466 940 T3

- transvasar la emulsión en un vaso de precipitados,
 - pesar 2 veces exactamente 35 g de la emulsión en 2 tubos graduados de centrifugar de 50 ml,
 - centrifugar a 1.500 g durante 5 minutos a 20°C,
 - medir el volumen de la "crema" de emulsión después de la centrifugación,
- 5
- medir el volumen total después de la centrifugación (residuo + agua + crema de emulsión),
 - verificar la repetibilidad entre los 2 tubos y entre 2 ensayos idénticos.

La Capacidad Emulsionante se determinará mediante cálculo, gracias a la ecuación siguiente:

10

$$CE = \frac{\text{Volumen de crema de emulsión después de la centrifugación}}{\text{Volumen total después de la centrifugación}} \times 100$$

Los hidrolizados alcalinos conformes a la invención presentan entonces un valor de CE comprendido entre el 60 y el 90%, preferentemente el 65 y el 85%.

15 Los hidrolizados alcalinos conformes a la invención están también caracterizados por su longitud media de cadena peptídica, determinada según un ensayo C.

Este ensayo C consiste en calcular la longitud media de la cadena como sigue, donde

- NT = nitrógeno total
 - NAT = nitrógeno aminado total
 - AAL = aminoácidos libres
- 20
- F = contenido medio en nitrógeno de los aminoácidos de la proteína considerada
 - LMCP = longitud media de las cadenas peptídicas
 - AAP = número de aminoácidos peptídicos
 - CP = número de cadenas peptídicas

25 NT se determina entonces según el método de Dumas A., 1826, Annales de chimie, 33, 342, como el citado por BUCKEE, 1994, en Journal of the Institute of BREWING, 100, p. 57-64, método conocido por el experto en la técnica y expresado en mmol/g.

NAT se determina por titulación con formol, denominada Sorensen, conocida también por el experto en la técnica y expresada en mmol/g.

AAL se determina por HPLC y se expresa en mmol/g.

30 Según las proteínas consideradas, el valor de F (expresado en mol/mol) es el siguiente:

- proteínas de guisante: 1,29
- proteínas de patata: 1,25
- proteínas de maíz: 1,24

35 La longitud media de las cadenas es igual al número de aminoácidos peptídicos dividido por el número de cadenas peptídicas, es decir:

$$LMCP = \frac{AAP}{CP} \quad \text{con : } AAP = \left(\frac{NT}{F} \right) - AAL$$

y $CP = NAT - F \times AAL$

Los hidrolizados alcalinos conformes a la invención presentan entonces una longitud media de cadena peptídica comprendida entre 10 y 20 aminoácidos, lo que traduce el carácter parcialmente hidrolizado de las proteínas.

40 Finalmente, los hidrolizados alcalinos según la invención están caracterizados por su riqueza (expresada en Nx6,25), que puede ser determinada según un método bien conocido por el experto en la materia.

Los hidrolizados alcalinos de proteínas conformes a la invención están también caracterizados por:

- su calidad organoléptica,
- su capacidad espumante (a continuación: "CM"), y
- su grado de hidrólisis.

- 5 La calidad organoléptica de los hidrolizados alcalinos conformes a la invención se determinó en particular sobre los hidrolizados alcalinos de proteínas de guisante.

Los hidrolizados alcalinos de las proteínas de guisante conformes a la invención presentan en efecto una calidad organoléptica muy satisfactoria, en comparación con las proteínas de guisante a partir de las cuales se preparan.

- 10 Como se ejemplificará a continuación, se realizó un perfil sensorial por la compañía solicitante de la manera siguiente: las muestras se preparan en viales de vidrio teñido a razón de 5 g de producto en 150 g de agua y mantenidos a 50°C, y se presentan después a ciegas a los panelistas.

El panelista debe después oler y probar el producto y marcar las casillas correspondientes a los descriptores.

Este perfil muestra que el sabor de los hidrolizados alcalinos de la invención es diferente de las proteínas de guisante.

- 15 Según el panel de expertos, ya sea según el criterio olfativo o el criterio gustativo, los descriptores "guisante" pero también "ácido", "amargo", "agrio", "picante" y "fermentado" de los hidrolizados están atenuados con respecto a los de las proteínas de guisante.

La capacidad espumante, por su parte, se determina según el ensayo D de la manera siguiente.

- 20 Una espuma es una dispersión de burbujas de gas (nitrógeno, gas carbónico, aire) en una fase continua (que contiene proteínas o sus hidrolizados) líquida o sólida producida por agitación mecánica.

En un vaso de precipitados de 250 ml de forma alta (es decir, que presenta por ejemplo 12 cm de altura y 6 cm de diámetro), se prepara una solución de 40 ml al 2% (masa/volumen en proteínas Nx6,25) de los hidrolizados de proteínas con agua desmineralizada.

Se introduce una barra imantada (referenciada en particular bajo el número n°ECN 442-4510 por la compañía VWR).

- 25 Se hidratan los hidrolizados de proteínas durante 10 minutos sobre un agitador magnético, tal como el de marca IKA® RCT Classic, a la velocidad de 1100 rpm.

Se retira la barra imantada.

Se mide el volumen total antes de la expansión.

- 30 Se sumerge el eje (por ejemplo referenciada G45M) de un homogeneizador, tal como el de la marca IKA® Werke de tipo ULTRA TURRAX® T50 basic, en la solución de hidrolizados de proteínas a media altura de dicha solución.

Se posiciona la velocidad de rotación a aproximadamente 15.200 rpm (es decir, sobre la posición "5" en el caso del ULTRA TURRAX), y se deja bajo agitación 1 minuto.

Se transvasa la totalidad del volumen en una probeta graduada de 100 ml.

Se mide el volumen total después de la expansión.

- 35 La capacidad espumante se da entonces mediante la fórmula siguiente:

$$CM = \frac{\text{Volumen total de espuma después de la expansión}}{\text{Volumen total antes de la expansión}} \times 100$$

- 40 La pérdida de estabilidad se expresa mediante la pérdida de volumen de espuma después de 30 minutos, expresada en porcentaje del volumen de espuma inicial.

Los hidrolizados alcalinos conformes a la invención presentan entonces un valor de CM comprendido entre el 150 y el 250%.

- 45 Estos hidrolizados alcalinos presentan, por otra parte, un grado de hidrólisis (DH) ventajosamente comprendido entre 5 y 9. Esto se puede determinar mediante cálculo, según la fórmula siguiente:

$$DH = [(NAT \%) \times 100] / [\text{nitrógeno proteico}]$$

en la que:

NAT es el nitrógeno aminado total determinado por titulación con formol denominada Sorensen, conocida por el experto en la técnica, y expresada en mmol/g,

5 el nitrógeno proteico se expresa en N x 6,25, y se mide según el método bien conocido por el experto en la materia.

Los hidrolizados alcalinos conformes a la invención pueden ser ventajosamente utilizados como agentes emulsionantes en los campos de las industrias alimenticias humanas o animales, farmacéuticas, cosméticas, y las industrias químicas, en particular en el campo alimentario.

10 Pueden ser utilizados asimismo en las industrias de la fermentación, de los materiales de construcción, de los materiales plásticos, de los materiales textiles, del papel y del cartón.

Finalmente, la presente invención tiene por objeto unas composiciones, preferentemente unas composiciones alimenticias, que contienen los hidrolizados alcalinos tales como los descritos anteriormente.

Estas composiciones alimenticias son preferentemente unas emulsiones emulsionadas con dichos hidrolizados alcalinos.

15 Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de los ejemplos no limitativos descritos a continuación.

Ejemplos

Ejemplo 1: preparación de hidrolizados de proteínas de guisante

20 Para preparar los hidrolizados alcalinos de proteínas de guisante conformes a la invención, se procede de la manera siguiente:

1) poner en suspensión 25 kg de proteínas al 93% de MS, es decir 23,15 kg de MS en 210 kg de agua,

2) ajustar el pH a 10 con hidróxido de sodio, y calentar la suspensión así obtenida a una temperatura de 75°C, durante 4 horas,

3) neutralizar a pH = 7 con el ácido clorhídrico 1N,

25 4) atomizar el hidrolizado alcalino así obtenido.

El producto se seca sobre un atomizador de turbina de tipo NIRO que funciona en co-corriente. Este atomizador no posee sistema de reciclaje de las partículas finas; se trata por lo tanto de un secado de efecto simple. El aire que entra en la torre de atomización se calienta a 180°C. El caudal de alimentación de la torre se ajusta de tal manera que el aire en la salida de la torre esté a una temperatura del orden de 80 a 85°C.

30 Estas condiciones de atomización llevan a producir un polvo que tiene del orden del 6% de humedad residual.

Los resultados obtenidos figuran en la tabla I siguiente:

Tabla I

	Proteína nativa antes de la hidrólisis	Hidrolizado según la invención
Materia seca (%)	92,4	94,1
Solubilidad pH 7,5 (%)	70,1	93,0
CE (%)	67,0	80,0
Longitud media de la cadena peptídica	16	14
Grado de hidrólisis	4,9	5,6
Riqueza (%)	85,2	81,2
CM (% de aumento de volumen después de la expansión con respecto al volumen inicial)	183	225

Las proteínas de guisante hidrolizadas según la invención poseen una longitud media de la cadena peptídica de 14.

La hidrólisis de las proteínas de guisante según la invención permite aumentar:

- la solubilidad del 70,1 al 93%,
- la capacidad emulsionante del 67 al 80%.

Además, se mejora el poder espumante.

- 5 Los hidrolizados de proteínas de guisantes según la invención presentan unas propiedades de solubilidad, de capacidades emulsionantes y espumantes superiores a las propiedades de las mismas proteínas antes de la hidrólisis.

Ejemplo 2: Hidrólisis de proteínas de guisantes de alta riqueza

- 10 El modo de realización del ejemplo 1 se aplica a proteínas de guisantes que tienen un contenido en proteínas superior al 90%.

Estas condiciones de realizaciones producen un polvo que tiene las características siguientes (tabla II):

Tabla II

	Proteína nativa antes de la hidrólisis	Hidrolizado según la invención
Materia seca (%)	94,8	94,1
Solubilidad pH 7,5 (%)	32	79,2
CE pH 7	75	81
Longitud media de la cadena peptídica	19	13
Grado de hidrólisis	4	6
Riqueza (%)	92,2	89,6

- 15 Las proteínas de guisante que tienen una riqueza superior al 90% cuando están hidrolizadas según la invención poseen una longitud media de la cadena peptídica de 13.

La hidrólisis de las proteínas de guisantes según la invención permite aumentar:

- la solubilidad del 32 al 79,2%,
- la capacidad emulsionante del 75 al 81%.

Ejemplo 3: preparación de hidrolizados de proteínas de patata

- 20 El modo de realización descrito en el ejemplo 1 se aplica a unas proteínas de patata.

Estas condiciones de realización producen un polvo que tiene las características siguientes (tabla III):

Tabla III

	Proteína nativa antes de la hidrólisis	Hidrolizado según la invención
Materia seca (%)	91,6	92,7
Solubilidad pH 7,5 (%)	31,0	85,2
CE pH 7 (%)	60	67
Longitud media de la cadena peptídica	13	13
Grado de hidrólisis	6,2	8,0
Riqueza (%)	70,7	65,3

- 25 De manera sorprendente e inesperada, se constata por lo tanto que la hidrólisis alcalina, sin impactar sobre la longitud media de la cadena peptídica (valor igual a 13 en los dos casos), conduce sin embargo a un hidrolizado que

presenta una mejor solubilidad y una capacidad emulsionante mejorada.

La hidrólisis de las proteínas de patata según la invención permite aumentar

- la solubilidad del 31,0 al 85,2%,
- la capacidad emulsionante es del 60 al 67%.

5 Ejemplo 4: preparación de hidrolizados de proteínas de maíz

El modo de realización descrito en el ejemplo 1 se aplica a unas proteínas de maíz. Estas condiciones de realización producen un polvo que tiene las características siguientes (tabla IV):

Tabla IV

	Proteína nativa antes de la hidrólisis	Hidrolizado según la invención
Materia seca (%)	95,1	91,4
Solubilidad pH 7,5 (%)	5,1	97,4
CE pH 7 (%)	0	67
Longitud media de la cadena peptídica	59	16
Grado de hidrólisis	1,4	5,9
Riqueza (%)	86,5	81
CM (% de aumento de volumen después de la expansión con respecto al volumen inicial)	0	250

10 Las proteínas de maíz hidrolizadas según la invención poseen una longitud media de la cadena peptídica de 16.

La hidrólisis de las proteínas de maíz según la invención permite aumentar:

- la solubilidad del 5,1 al 97,4%,
- la capacidad emulsionante del 0 al 67%.

15 Además, las proteínas de maíz nativas no presentan ningún poder espumante, mientras que las proteínas de maíz hidrolizadas según la invención poseen notables capacidades espumantes.

Los hidrolizados de las proteínas de maíz según la invención permiten mejorar las propiedades de solubilidad, de capacidades emulsionante y sobretodo espumante.

Ejemplo 5: Tabla comparativa de diferentes hidrolizados de proteínas vegetales conformes a la invención

Tabla V

	Origen botánico de las proteínas hidrolizadas		
	Guisante	Patata	Maíz
Riqueza (%)	81,2	65,3	81
Grado de hidrólisis	5,6	8,0	8,4
Longitud media de la cadena peptídica	14	13	16
% de solubilidad	93,0	85,2	97,4
CE (%)	80,0	67,0	67,0
CM: % de aumento del volumen después de la expansión	225	150	250

20 Sea cual sea el origen botánico de las proteínas (guisante, patata, maíz), la hidrólisis según la invención permite obtener unas proteínas que tienen:

ES 2 466 940 T3

- una longitud de la cadena peptídica comprendida entre 10 y 20 aminoácidos,
- una solubilidad del 85,2 al 97,4%,
- una capacidad emulsionante del 67 al 80%,
- una capacidad espumante, definida por el porcentaje de aumento de volumen después de la expansión, del 150 al 250%.

Ejemplo 6: Utilización de los hidrolizados según la invención para la encapsulación de aceites

Se encapsula aceite de pescado por atomización de una emulsión al 45% de MS y a pH = 8.

El aceite representa el 15% de la materia seca, el soporte de encapsulación y el emulsionante varían según las fórmulas.

10 La emulsión se realiza según el modo de realización siguiente:

* disolver el soporte de encapsulación y el emulsionante en agua desmineralizada calentada a 80°C (= solución encapsulante)

* ajustar el pH a 8 con la ayuda de NaOH 1N

* agitar durante 20 minutos

15 * pesar el aceite 5 minutos antes del final de este periodo para evitar la oxidación

* realizar la emulsión con la ayuda de un homogeneizador POLYTRON de tipo PT 45-80 provisto de un eje Easy-clean referenciado B99582 en Bioblock), velocidad de 9000 rpm: para ello, verter el aceite en la solución encapsulante (preparada en las etapas 1 y 2) bajo agitación en 2 minutos.

20 * Pasar la emulsión obtenida sobre el homogeneizador de alta presión a 160 Bar (30 Bar en el segundo nivel y completar hasta 160 Bar para el primer nivel)

* Colocar entonces la emulsión en agitación manteniendo la temperatura próxima a 50°C.

La emulsión así preparada se atomiza sobre un atomizador de efecto simple (sin reciclaje de las partículas finas). La temperatura del aire entrante está a 185°C; el caudal se ajusta para tener una T° de salida = 90°C.

25 Los polvos obtenidos se caracterizan por su contenido en agua, la actividad del agua (aw), el porcentaje de encapsulación y por el estado de oxidación del aceite.

El porcentaje de encapsulación se mide mediante la diferencia entre la materia grasa total y la materia grasa extraíble (cantidad de aceite fijada por el soporte):

$$\text{Porcentaje de encapsulación (\%)} = 100 - \left[\frac{\% \text{ de lípidos extraíbles}}{\% \text{ de lípidos totales}} \right] \times 100$$

Los lípidos se determinan por extracción con SOXHLET con hexano:

- 30
- sobre el producto, tal como para los lípidos extraíbles,
 - sobre el producto después de la hidrólisis para los lípidos totales.

La estabilidad de la oxidación se determina según la norma NF ISO 6886.

El tiempo de inducción corresponde al tiempo necesario para oxidar un cuerpo graso en unas condiciones dadas (temperatura, caudal de aire, masa de producto).

35 Ejemplo 6.1:

Atomización de emulsiones al 45% de MS y pH = 8 que contiene:

- el 15% de aceite de pescado,
 - el 1,2 ó el 1,8% de emulsionante: proteína de guisante nativa / hidrolizado de proteínas de guisante del ejemplo 1,
 - respectivamente el 83,5% o el 83,2% de soporte: maltodextrina de un DE 12 (GLUCIDEX® 12 comercializado por la compañía ROQUETTE FRERES).
- 40

Los polvos atomizados tienen una actividad de agua de 0,1.

Su contenido en agua es del 5% para los ensayos con el 1,2% de emulsionante y del 4% para los ensayos con el 1,8% de emulsionante.

5 Tabla VI: porcentaje de encapsulación (%) y tiempo de inducción (h) de las emulsiones atomizadas con la maltodextrina de DE 12.

Tabla VI

Naturaleza y contenido en emulsionante	Porcentaje de encapsulación (%)	tiempo de inducción (h)
1,2% de proteínas de guisante nativas	78,3	6,0
1,2% de hidrolizados de proteínas de guisante conformes a la invención	87,9	8,5
1,8% de proteínas de guisante nativas	83,2	6,7
1,8% de hidrolizados de proteínas de guisante conformes a la invención	90,0	11,0

10 Con el soporte maltodextrina de DE 12, la utilización del hidrolizado de proteínas de guisante conforme a la invención a un nivel del 1,2% permite encapsular hasta el 87,9% de aceite contra el 78,3% con la proteína de guisante nativa.

El aceite tiene entonces un tiempo de inducción de 8,5h frente a 6h.

Para las dos concentraciones de emulsionante, el porcentaje de encapsulación es superior cuando se utiliza el hidrolizado de proteínas de guisante conforme a la invención en lugar de la proteína de guisante nativa.

15 Asimismo, el tiempo de inducción es superior cuando se utiliza el hidrolizado de proteínas de guisante conforme a la invención en lugar de la proteína de guisante nativa.

El aceite se oxida por lo tanto menos rápidamente.

Ejemplo 6.2:

Atomización de emulsiones al 45% de MS y pH = 8 que contiene:

- el 15% de aceite
- 20 - el 1,2 o el 1,8% de emulsionante: proteína de guisante nativa / hidrolizado de proteínas de guisante conforme a la invención
- respectivamente el 83,8% o el 83,2% de soporte: dextrina de guisante (TACKIDEX® C760 comercializada por la compañía ROQUETTE FRERES)

Los polvos atomizados tienen una actividad de agua de 0,1.

25 Los contenidos en agua son comparables para un contenido en emulsionante dado.

Tabla VII: porcentaje de encapsulación (%) y tiempo de inducción (h) de las emulsiones atomizadas con la dextrina de guisante.

Tabla VII

Naturaleza y contenido en emulsionante	contenido en agua	Porcentaje de encapsulación (%)	Tiempo de inducción (h)
1,2% de proteínas de guisante nativas	4,6	62,0	6,1
1,2% de hidrolizados de proteínas de guisante conformes a la invención	4,2	82,9	7,7
1,8% de proteínas de guisante nativas	3,6	48,0	6,0
1,8% de hidrolizados de proteínas de guisante conformes a la invención	4,0	88,9	8,5

Con las dextrinas de guisante como soporte de encapsulación, y sea cual sea el contenido en emulsionante, el porcentaje de encapsulación es superior cuando se utiliza el hidrolizado de proteínas de guisante conforme a la invención en lugar de la proteína de guisante nativa.

- 5 Asimismo, el tiempo de inducción es superior cuando se utiliza el hidrolizado de proteínas de guisantes conforme a la invención en lugar de la proteína de guisante nativa.

La utilización como emulsionante del hidrolizado de proteínas de guisante conforme a la invención permite aumentar el porcentaje de encapsulación en comparación con la proteína de guisante nativa.

- 10 Además, la utilización del hidrolizado de proteínas de guisante conforme a la invención permite aumentar el tiempo de inducción de los aceites.

En otras palabras, los aceites están mejor protegidos de la oxidación cuando se realiza la emulsión con el hidrolizado de proteínas de guisante conforme a la invención en lugar de con la proteína de guisantes nativa.

Ejemplo 7: producción de permeados de lactosuero re-enriquecidos

- 15 Las cantidades de lactosuero disponibles en el mundo son considerables, ya que representan al menos el 85% de la leche transformada en queso.

Existen numerosas utilizaciones posibles del suero en la alimentación humana y animal, pero actualmente la tendencia es el fraccionamiento del lactosuero.

En particular, los concentrados de proteínas séricas encuentran un uso particularmente adecuado en la alimentación infantil.

- 20 Las proteínas son separadas del lactosuero por ultrafiltración, lo que lleva a volúmenes importantes de permeados de lactosuero que contienen principalmente lactosa, minerales y pequeñas proteínas solubles.

El reto es valorizar esta fracción soluble desproteinizada.

Se propone por lo tanto re-enriquecer la fracción soluble procedente de la ultrafiltración del lactosuero:

- en materias grasas, a un nivel más o menos equivalente al de la leche de vaca, y
- 25 - en proteínas, con fines nutricionales y funcionales, permitiendo estas estabilizar la emulsión formada.

Finalmente, esta mezcla se seca para facilitar su conservación. Los polvos son principalmente utilizados en los alimentos de lactancia para terneros.

Se ensaya por lo tanto la capacidad de los hidrolizados de proteínas de guisante para sustituir ventajosamente a las proteínas en esta aplicación.

- 30 Para ello, se elige:

- una proteína de guisante nativa,
- un hidrolizado de proteínas de guisante conforme a la invención (el del ejemplo 1).

Las suspensiones son preparadas al 60% de MS, incluyendo el 40% de materias grasas y el 16% de proteínas con respecto a la fórmula sin grasa.

- 35 Las fórmulas son preparadas de la manera siguiente: se calienta agua y se mantiene a 50°C en un recipiente provisto de una doble capa.

Se añade el permeado de lactosuero, así como la fuente proteica.

El pH de la mezcla se rectifica entonces a 7 con hidróxido de sodio.

Se añade entonces la materia grasa líquida.

- 40 La mezcla se homogeneiza sobre un homogeneizador de alta presión de dos niveles, se ajusta el primer nivel a 20 Bar y el segundo nivel a 80 Bar.

El producto se seca entonces sobre una torre de atomización de tipo NIRO con boquillas y sin reciclaje de las partículas finas.

Las condiciones de atomización son las mismas para las dos fórmulas: la temperatura del aire entrante es de 165°C,

la del aire saliente de 94°C.

La presión de atomización es del orden de 175 Bar. La temperatura del aire entrante sobre el lecho estático es de 85°C.

5 El contenido en lípidos extraíbles y en lípidos totales se determina mediante un método de ensayo con hexano con extracción con SOXHLET.

El proporción lípidos extraíbles / lípidos totales es un indicador de la eficacia del emulsionante: cuanto menos péptidos extraíbles hay y, por tanto, más baja es la proporción, mejor es la emulsión, lo que hace presagiar una buena estabilidad del producto final resuspendido. Este aspecto es fundamental para la palatabilidad del producto.

10 Además, los polvos se caracterizan por un ensayo de fluidez que consiste en calcular el tiempo de flujo de un polvo en un embudo cuyas dimensiones son las del ensayo de la farmacopea (ensayo 2.9.16 de la Farmacopea Europea 6.0).

De manera más precisa, el ensayo consiste en:

- fijar dicho embudo a 20 cm de altura,
- obstruir la boquilla del embudo,
- 15 - rellenar el embudo con 100 g de polvo,
- desobstruir la boquilla del embudo y activar el cronómetro,
- parar el cronómetro cuando se ha vertido todo el polvo,
- marcar el tiempo de flujo sobre el cronómetro.

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla VIII siguiente:

20 Tabla VIII

Naturaleza del emulsionante	% MS del polvo	% de lípidos totales	% de lípidos extraíbles	Proporción LE/LT (%)	Ensayo de fluidez (s)
Proteína de guisante nativa	99,0	42,9	26,2	61	sin flujo
Hidrolizado de proteínas de guisante conforme a la invención	98,6	41,9	6,3	15	14

Ejemplo 8: análisis sensorial

Se ha realizado un perfil sensorial por la compañía solicitante de la siguiente manera: las muestras se preparan en unos viales de vidrio teñido a razón de 5 g de producto en 150 g de agua y se mantienen a 50°C, se presentan después a ciegas a los panelistas.

25 Se pidió a los 10 panelistas que participaron al ensayo oler y probar el producto para después marcar la casilla del o de los descriptores correspondientes a cada muestra según las categorías de descriptores propuestas.

Los resultados son recogidos a continuación en la tabla IX.

Tabla IX

Criterio olfativo: porcentaje de citación de los descriptores		
Descriptores	Proteína de guisante nativa	Hidrolizado de proteínas de guisante conforme a la invención
Tierra - hormigón – polvo	30%	20%
Paja – cereales	0%	10%
Almidón – papel – harina – fécula – cartón	30%	10%
Patata	10%	10%
Guisante – gluten – proteínas	40%	10%
Ácido – amargo – agrio – picante - fermentado	60%	50%

Criterio gustativo: porcentaje de citación de los descriptores		
Descriptores	Proteína de guisante nativa	Hidrolizado de proteínas de guisante conforme a la invención
Tierra – hormigón – polvo	10%	10%
Paja – cereales	10%	20%
Almidón – papel – harina – fécula – cartón	50%	70%
Patata	0%	0%
Guisante – gluten – proteínas	70%	20%
Ácido – amargo – agrio – picante - fermentado	40%	20%

Este perfil muestra que el sabor de los hidrolizados alcalinos de la invención es distinto de las proteínas de guisante.

- 5 Según el panel de expertos, ya sea en el criterio olfativo o en el criterio gustativo, los descriptores “guisante”, pero también ácido”, “amargo”, “agrio”, “picante” y “fermentado” de los hidrolizados están atenuados con respecto a los de las proteínas de guisante nativas.

Ejemplo 9 (comparativo): preparación de hidrolizados de proteínas vegetales según otros procedimientos

Ejemplo 9-1:

Se han preparado unos hidrolizados de proteínas de guisante, de patata y de maíz siguiendo el modo de realización ejemplificado en el documento GB 705 489, que comprende las etapas sucesivas de:

- 10 1) preparación de una solución de proteína con el 10-15% de materia seca (10% para la proteína de guisante, 13% para las proteínas de patata y de maíz),
- 2) adición de 25 ml de NaOH al 40%,
- 3) calentamiento durante 30 minutos a 82°C
- 4) neutralización a pH = 7 con HCl
- 15 5) calentamiento durante 2 minutos a 82°C
- 6) liofilización

Los resultados obtenidos se reúnen en la Tabla X siguiente:

Tabla X

	Según la invención	Ensayo comparativo		
		Guisante	Patata	Maíz
Riqueza	60-95	77,6	51	64,4
Solubilidad / seco	60-100	99,5	83,3	65,5
Grado de hidrólisis	5-8,5*	4	7	2
Capacit� emulsionante	60-90	86,7	76	66,7
Longitud de la cadena	10-20	21	20	54
* véase la tabla V anterior				

- 20 El procedimiento según el documento GB 705 489 no permite por lo tanto obtener unos hidrolizados de proteínas vegetales que posean el buen compromiso de las propiedades deseadas según la invención.

Ejemplo 9-2:

Se han preparado unos hidrolizados de proteínas de guisante, de patata y de maíz siguiendo el modo de realización

ES 2 466 940 T3

ejemplificado en el documento US 2 999 753, que comprende las etapas sucesivas de:

- 1) preparación de una solución de proteína con el 10-15% de materia seca (10% para la proteína de guisante, 12% para las proteínas de patata y de maíz),
- 2) ajuste del pH a 10,7 con NaOH
- 5 3) calentamiento durante 20 h a 40°C
- 4) neutralización a pH = 5,5 con HCl
- 5) liofilización.

Los resultados obtenidos se reúnen en la Tabla XI siguiente:

Tabla XI

	Según la invención	Ensayo comparativo		
		Guisante	Patata	Maíz
Riqueza	60-95	79,9	54,4	66,9
Solubilidad / seco	60-100	28,95	35,1	17,7
Grado de hidrólisis	5-8,5*	1	4	1
Capacit� emulsionante	60-90	57,3	60	58,3
Longitud de la cadena	10-20	102	87	160
* véase la tabla V anterior				

10

El procedimiento según el documento US 2 999 753 no permite por lo tanto obtener unos hidrolizados de proteínas vegetales que posean el buen compromiso de las propiedades deseadas según la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de preparación de hidrolizados alcalinos de proteínas vegetales, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:
- 5 1) preparar una suspensión de proteínas vegetales seleccionadas del grupo constituido de las proteínas del guisante, de las proteínas de la patata y de las proteínas del maíz, con una materia seca comprendida entre el 10 y el 15%,
- 2) ajustar el pH, bajo agitación, a un valor comprendido entre 9,5 y 10,5 utilizando, como único agente alcalino, uno o varios hidróxidos alcalinos seleccionados del grupo constituido del hidróxido de sodio y del hidróxido de potasio,
- 3) calentar la suspensión así obtenida a una temperatura comprendida entre 70 y 80°C, durante 4 a 6 horas,
- 10 4) neutralizar dicha suspensión calentada con la ayuda de un ácido mineral, preferentemente el ácido clorhídrico,
- 5) secar la suspensión neutralizada a fin de obtener el hidrolizado alcalino.
2. Hidrolizados alcalinos de proteínas vegetales, susceptibles de ser obtenidos mediante el procedimiento de la reivindicación 1, caracterizados por que presentan:
- un valor de solubilidad en agua a pH 7,5 comprendido entre el 60 y el 100%, preferentemente entre el 80 y el 98%,
- 15 - una capacidad emulsionante comprendida entre el 60 y el 90%, preferentemente entre el 65 y el 85%,
- una longitud media de la cadena peptídica comprendida entre 10 y 20 aminoácidos,
- una riqueza comprendida entre el 60 y el 95%, preferiblemente comprendida entre el 80 y el 85%.
3. Hidrolizados según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados por que presentan una capacidad espumante comprendida entre el 150 y el 250%.
- 20 4. Utilización de los hidrolizados alcalinos según cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, o susceptibles de ser obtenidos mediante la aplicación del procedimiento de la reivindicación 1, como agentes emulsionantes en los campos de las industrias alimenticias humanas o animales, farmacéuticas, cosméticas, y de las industrias químicas, en particular en el campo alimentario.
- 25 5. Composición alimenticia que contiene unos hidrolizados alcalinos según cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, o susceptibles de ser obtenidos por la aplicación del procedimiento de la reivindicación 1.
6. Composición alimenticia según la reivindicación 5, caracterizada por que se trata de una emulsión emulsionada por dichos hidrolizados alcalinos.