

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 698**

51 Int. Cl.:

A23L 7/104 (2006.01)

A23L 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.01.2014 PCT/SE2014/000010**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014 WO14123466**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2014 E 14749131 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 2953482**

54 Título: **Base de avena líquida**

30 Prioridad:
05.02.2013 SE 1300087

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.07.2019

73 Titular/es:
**OATLY AB (100.0%)
Stora Varvsgatan 6a
211 19 Malmö, SE**

72 Inventor/es:
TRIANTAFYLLOU, ANGELIKI

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 719 698 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

Base de avena líquida

5 **Campo de la invención**

La presente invención se relaciona con una base de avena líquida, en particular una base de avena líquida para uso como un sustituto de la leche o un aditivo alimentario, y a un método para su fabricación.

10 **Antecedentes de la invención**

Las bebidas de avena ("leche de avena") para usar como sustitutos de la leche de vaca (documentos EP 731646 B1; EP 1124441 B1; US 6451369 B1) y como materia prima para otros productos de leche no lácteos (documentos US 7160564 B2) son conocidas en la técnica. Muchos consumidores los prefieren por diversos motivos, como su contenido de fibra soluble de β -glucano beneficiosa para la salud, su falta de proteínas potencialmente alergénicas y de lactosa, que no pueden ser digeridas por la mayoría de la población mundial. El contenido de proteína soluble de la leche de avena es de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1,0% en peso. En los procesos de la técnica anterior para preparar leche de avena, el material de partida a partir de la cual se elabora, como la harina de avena o el salvado de avena o la avena entera, o una suspensión acuosa o mezcla de la misma, se calienta a una temperatura y durante un tiempo suficiente para prevenir sustancialmente el desarrollo de la actividad enzimática endógena, en particular la actividad de la lipasa/lipooxigenasa, pero también la actividad de la β -glucanasa, durante el proceso respectivo. Las bebidas de avena conocidas pueden denominarse "bases de avena", ya que, además de ser utilizadas como bebidas, en particular bebidas de leche, pueden usarse como una base para otros productos alimenticios, como el yogur de avena o masa de avena, o se pueden usar como un aditivo alimentario.

Debido al bajo contenido de grasa de la leche de avena (típicamente 0,5% en peso), la grasa en forma de aceite vegetal, como el aceite de colza, a menudo se agrega al producto.

A pesar del éxito comercial de las bebidas de avena disponibles en el mercado, hay espacio para seguir mejorando, en particular con respecto al aumento del contenido de proteínas de las bebidas. Los procesos para producir bebidas de avena conocidas en la técnica no acceden adecuadamente a la proteína en la materia prima de avena.

Se sabe que aumenta el contenido de proteína soluble en agua en bebidas de avena mediante el uso de proteinasa además de amilasa o amilasas en la degradación enzimática de la materia prima de avena. Sin embargo, el uso de proteinasa da como resultado la formación de péptidos de bajo peso molecular, que pueden cambiar las propiedades organolépticas de las bebidas.

El documento EP 976 829 A1 divulga una enzima desamidante de proteínas y un proceso para su producción. El documento EP 1 371 734 A1 divulga un método para desnaturalizar proteínas de la leche mediante una enzima desamidante para mejorar su sensibilidad a la proteasa y sus características emulsionantes, espumantes y gelificantes. El documento EP 1 839 491 divulga un producto lácteo y un método para su producción mediante el contacto de la leche con una enzima desamidante para suprimir el sabor ácido y amargo. El documento WO 2008/138900 A2 divulga un método para producir una bebida de leche acidificada poniendo en contacto la leche cruda o procesada con una enzima desamidante.

Además de/separar de la desamidación por una enzima desamidante, se ha observado que los residuos de glutamilo y asparagilo en péptidos y proteínas experimentan desamidación no enzimática in vitro e in vivo (Robinson NA, Protein Deamidation. Proc Nat Acad Sci, 99 (2002)5283-5288 = <http://www.pnas.org/content/99/8/5283.full> y la literatura citada en este).

50 **Objetivos de la invención**

Es un objetivo de la invención proporcionar una bebida o base de avena del tipo mencionado anteriormente, que tiene un contenido de proteína mejorado.

Otro objetivo de la invención es proporcionar dichas mejoras mientras se mantienen o incluso mejoran las propiedades organolépticas de la bebida.

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un proceso para producir la bebida o base de avena mejorada.

Los objetivos adicionales de la invención se harán evidentes a partir del siguiente resumen de la invención, una serie de ejemplos que describen realizaciones preferidas de este y las reivindicaciones adjuntas.

65 **Sumario de la invención**

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una base de avena del tipo mencionado anteriormente que tiene un contenido mejorado de proteína de avena soluble. El "contenido de proteína mejorado" es un contenido de proteína más alto que el que se puede obtener mediante métodos conocidos en la técnica a partir de una materia prima de avena dada, con la condición de que el contenido mejorado no se deba al uso de proteasa (peptidasa/proteinasa).

5 La base de avena de la invención se proporciona degradando un material de avena con una o más amilasas y proteína desamidasa.

10 De acuerdo con un aspecto preferido de la invención, la proteína desamidasa es una capaz de desamidar la proteína de avena de alto peso molecular, tal como la globulina de avena.

15 La proteína desamidasa de la invención está libre de actividad proteasa. Los ejemplos de proteínas desamidadas útiles en la invención se divulgan en el documento EP 976829 B1. Una cantidad preferida de proteína desamidasa es de 0,5-20 U/g de proteína de avena.

20 De acuerdo con otro aspecto preferido de la invención, la desamidación se lleva a cabo en una amidolisis paralela, es decir, con la degradación del almidón por la amilasa o amilasas. "En paralelo con la amidolisis" se entiende como simultáneo con la degradación enzimática del almidón por la amilasa o amilasas. Sin embargo, en el proceso de la invención, la desamidación de la proteína de avena puede continuar incluso después de que la amidolisis haya cesado o haya cesado sustancialmente.

25 El proceso de la invención se puede detener a una viscosidad deseada, tal como a una viscosidad de 100 cP a 200 cP o de 50 cP a 100 cP o de 25 cP a 50 cP o de 10 cP a 25 cP (sp2/60 rpm/25±2 °C). El proceso de la invención preferiblemente se detiene calentando a una temperatura a la cual se destruye cualquier actividad enzimática en un corto tiempo, como dentro de diez segundos o un minuto o cinco minutos, siendo dicha temperatura >80 °C, preferiblemente mayor que 90 °C, en particular mayor que 100 °C, tal como aproximadamente 105 °C, a la cual la temperatura de calentamiento durante aproximadamente 10 segundos es suficiente para destruir cualquier actividad enzimática.

30 La base de avena mejorada de la invención difiere de las bases de avena de la técnica anterior (bebidas de avena) por su contenido incrementado de proteína de avena soluble. En esta solicitud, "soluble" significa "soluble en agua". La mejora en el contenido de proteína soluble que se puede obtener por el método de la invención es del 10 por ciento en peso y de hasta el 20 por ciento en peso o más.

35 Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, el contenido de proteína soluble en la base de avena no se incrementa por la adición de proteína soluble a la base o a la materia prima a partir de la cual se produce o durante el proceso por el cual se fabrica, sino por uso de una materia prima de avena apropiada y un proceso de solubilización de proteínas apropiado. Es preferible utilizar una materia prima con un alto contenido de proteína conservada en su estado natural. "Conservado en su (un) estado natural" significa que la proteína en la materia prima no se ha desnaturizado o solo se ha desnaturizado en menor medida, como en un 10% en peso o 20% en peso.

45 La avena utilizada para producir bebidas de avena se calienta en seco o en húmedo antes del uso como material de partida para producir bases o bebidas de avena. El propósito del tratamiento con calor es doble. Por un lado, el propósito es destruir la betaglucanasa presente y/o evitar que se forme durante la hidrólisis del almidón para preservar los betaglucanos solubles en agua en su estado nativo. Los betaglucanos en su estado nativo son betaglucanos de alto peso molecular, con un peso molecular de 50.000 D o más. Se considera que los betaglucanos de alto peso molecular constituyen un valioso componente de las bebidas de avena que promueve la salud. Sin embargo, la inactivación de la betaglucanasa por tratamiento con calor solo está indicada si se desea que la bebida de avena que se fabrica contenga cantidades sustanciales de betaglucanos.

50 Por otro lado y de manera más general, el propósito del tratamiento con calor tradicional es inactivar la lipasa y la lipoxigenasa. La inactivación de la lipasa y la lipoxigenasa está indicada para evitar que el producto se vuelva rancio. De acuerdo con un aspecto preferido de la invención, la necesidad de inactivar la lipasa y la lipoxigenasa puede evitarse eliminando los lípidos de la materia prima, tal como mediante extracción con etanol o dióxido de carbono supercrítico. Preferiblemente, al menos el 90% e incluso al menos el 95% de los lípidos se eliminan.

55 Si bien el contenido de proteína soluble en agua en avena no tratada es de aproximadamente 60% a aproximadamente 70% en peso de la proteína total, solo es de aproximadamente 30% en peso en avena tratada con microondas (Skånemöllan, Suecia) y en avena tratada con vapor (102 °C durante 50 minutos, luego secada al aire (110 °C-120 °C durante 50 minutos).

60 En el método de la invención, este tipo de tratamiento térmico, en particular la exposición al vapor debe evitarse o al menos mantenerse lo más corto posible y/o realizarse a una temperatura lo más baja posible para mantener baja la desnaturización de la proteína de la avena. Si se evita, los lípidos deben eliminarse de la avena. Si el calentamiento es el método preferido para evitar que el producto se vuelva rancio y evitar una degradación sustancial del β-glucano,

se debe intentar un compromiso entre la temperatura de calentamiento y/o la duración del calentamiento, por un lado, y la completitud de la inactivación de la β -glucanasa y la lipasa/lipoxigenasa, por otro lado.

5 Una materia prima preferida para su uso en la invención es la harina de avena molida en seco descascarada o sin cascarilla/pelada, que no ha sido tratada con calor, en particular expuesta a vapor. Sin embargo, también se puede utilizar harina de avena molida en húmedo que no haya sido tratada con calor o harina molida en seco de cualquier fracción de avena. Es particularmente preferido el uso de avena molida en seco que no se ha tratado con calor, salvado de avena que no se ha tratado con calor y avena que no se ha expuesto a vapor.

10 De acuerdo con la invención, se ha encontrado que el calentamiento de la avena en cualquier forma a una temperatura de hasta aproximadamente 50 °C o incluso hasta aproximadamente 65 °C durante unas pocas horas, tal como durante una o dos o incluso cinco horas, no da lugar a una desnaturalización sustancial. Por otro lado, el calentamiento de dicho material de avena durante un período de tiempo correspondiente a una temperatura de 80 °C o más da como resultado una reducción sustancial de la proteína soluble, en particular si el material está en un estado húmedo. La
15 exposición a vapor de la avena en cualquier forma da como resultado una desnaturalización sustancial, tal como una desnaturalización del 30% o más e incluso del 50% o más. Por consiguiente, los materiales de avena expuestos a vapor, tales como, por ejemplo, los divulgados en los documentos US 6165365 A y US 7494683 B2, no se prefieren para uso en la presente invención.

20 De acuerdo con un aspecto preferido de la invención, la base de avena de la invención se prepara moliendo grañones (avena descascarada) con agua para obtener una mezcla que contiene de 8% en peso a 13% en peso de sustancia seca, luego agregando amilasa o amilasas y degradando el almidón de avena a una temperatura de 50 °C a 75 °C. La amilasa puede ser beta y alfa amilasa o una mezcla de estas, las amilasas que se agregan como una mezcla o su
25 mezcla en la masa que se forma por su adición simultánea o secuencial.

Las amilasas se añaden en cantidad o cantidades suficientes para una hidrólisis significativa del almidón durante un período de tiempo de 0,5 horas a 4 horas, en particular de aproximadamente 1 hora a aproximadamente 2 horas, se considera significativa una hidrólisis de más del 50% en peso del almidón, en particular de más del 80% en peso o
30 incluso más del 90% en peso.

Normalmente, la amilasa o amilasas se agregan en una cantidad para proporcionar una actividad de amilasa de 140 a 250 unidades de Betamil-3 y de 0,5 a 4 unidades de Ceralfa por g de almidón, en particular de aproximadamente 180 unidades de Betamil-3 y aproximadamente 1 unidad de Ceralfa por g de almidón.

35 También se divulga de acuerdo con la invención una base de avena líquida preparada mediante el proceso de la invención y una base de avena líquida que comprende una proteína de avena desamidada por la proteína desamidasa. Se prefiere que la proteína de la base de avena comprenda 10% en peso o 20% en peso o más de proteína desamidada por la proteína desamidasa.

40 De acuerdo con la invención, además, se divulga el uso de la base de avena líquida de la invención como un alimento, un aditivo alimentario o un material de partida para la producción de un alimento, todos destinados al consumo humano. La invención es como se define por las reivindicaciones adjuntas.

Descripción de las realizaciones preferidas

45 Material y métodos

Granos de avena: descascarados, tratados con vapor, molidos en húmedo o molidos en seco.

50 Salvado de avena (Frebaco Kvarn AB, Lidköping, Suecia): preparados a partir de grano de avena sueco tratado con vapor mediante molienda en un molino de rodillo. Composición (% en peso): proteína 18, grasa 7, carbohidrato 45, fibra 16%, agua 9,5.

55 Enzimas: proteína glutaminasa "Amano 50", 50 U/g (Amano Inc., Japón). Alfa amilasa y beta amilasa comerciales están disponibles de diversas fuentes comerciales.

Actividad de alfa amilasa: una unidad de Ceralfa se define como la cantidad de enzima requerida para liberar un micromol de p-nitrofenol de BPNPG7 (p-nitrofenil maltoheptaósido bloqueado en el extremo no reductor) en un minuto bajo condiciones de ensayo definidas: http://secure.megazyme.com/files/BOOKLET/K-BETA3_1010_DATA.pdf

60 Actividad de beta amilasa: una unidad de BNP β -G3 (p-nitrofenil- β -D-maltotriosido) se define como la cantidad de enzima requerida para liberar un micromol de p-nitrofenol de PNP β -G3 en un minuto bajo condiciones de ensayo definidas: http://secure.megazyme.com/files/BOOKLET/K-BETA3_1010_DATA.pdf

65 Actividad de proteína glutaminasa: una unidad de actividad (U) se define como la cantidad de enzima que produce un μ mol de amoníaco por minuto en la reacción con bencilocarbonil-L-glutaminilglicina (Cbz-Gln-Gly) 10 mM acuoso.

Viscosidad: medida con un instrumento Brookfield Visco DV-II+ (<http://www.brookfieldengineering.com/products/viscosimeters/laboratory-dv-ii.asp>).

5 Ejemplo 1. Proceso a escala piloto para producir la base de avena mejorada de la invención

Los granos de avena tratados con vapor y descascarados (675 kg) se molieron en húmedo en un molino coloidal a una temperatura de 54 °C y se introdujeron directamente en un tanque de acero inoxidable de tratamiento con enzimas durante un período de aproximadamente 20 minutos. Se inició la agitación a un volumen de masa de aproximadamente 100 L. Se usaron aproximadamente 7,5 L de una solución acuosa de alfa y beta amilasa (1 unidad de ceralfa por 180 unidades de betamil-3 por g de almidón). La actividad enzimática puede variar dependiendo de la fuente comercial de las enzimas; en este experimento el peso total de amilasas fue de 432 g. La solución de enzima se introdujo en el tanque en paralelo con la combinación durante un período de aproximadamente 12 minutos, al final de los cuales aproximadamente 3.000 L de la masa se introdujeron al tanque. El resto de la masa se introdujo en el tanque durante un período de aproximadamente 8 minutos para llevar el contenido total del tanque a aproximadamente 5.600 L. La temperatura de la masa se mantuvo constante a 56 °C.

Dosificación de proteína glutaminasa (PG). Se disolvió la PG (687,5 g) en 1,5 L de agua a temperatura ambiente. La solución de la PG se agregó a la masa a una viscosidad de 160,5 (sp2/60 rpm/25±2 °C). La agitación se continuó durante aproximadamente 120 minutos a una temperatura de aproximadamente 56 °C para alcanzar una viscosidad de la masa de 35 (sp2/60 rpm/25±2 °C) y un pH de 6,6. Cualquier actividad enzimática se destruyó luego calentando el producto a 95 °C. La masa se enfrió a temperatura ambiente y se decantó. La decantación se puede omitir si se produce un producto de grano entero.

La base de avena así producida de la invención puede transferirse a un tanque de formulación en el que se agregan aceite de colza, vitaminas, cloruro de sodio, fosfato di y tricálcico y carbonato de calcio. La bebida de avena enriquecida así obtenida tiene una viscosidad (sp2/60 rpm/25±2 °C) de 17,5 cP y un pH de 6,8. La bebida de avena formulada o la leche de avena se transfiere a un tanque de almacenamiento desde el cual se dispensa para el tratamiento UHT y embalaje.

Análisis de producto. Desamidación del producto: 7,3% del amoníaco total liberable (por tratamiento con ácido sulfúrico 2 N a 100 °C durante 4 horas). Desamidación del control (desamidación no enzimática): 1,6% del amoníaco total liberable (mismo proceso en ausencia de la PG). Proteína soluble: 78% de la proteína total (producto de la invención) v. 64% de la proteína total (control).

En lugar de granos de avena tratados con vapor descascarados, también se pueden usar los correspondientes granos pelados, por ejemplo, como material de partida.

40 Ejemplo 2. Proceso modificado y de escala reducida (1:10⁵) del Ejemplo 1

La suspensión de avena molida en húmedo se calienta a 60 °C bajo agitación. Se añaden alfa y beta amilasa, así como la proteína glutaminasa (1 U/g de proteína de avena) y se hacen reaccionar con la suspensión bajo agitación a 60 °C durante dos horas. La suspensión se calienta a 95 °C durante 5 minutos. La materia insoluble se elimina por centrifugación de pulsos (pulsos de 1.100 g) y se analiza.

Análisis de producto. Desamidación del producto: 6,9% del amoníaco total liberable. Desamidación del control (desamidación no enzimática): 1,9% del amoníaco total liberable (mismo proceso en ausencia de la PG). Proteína soluble: 84% de la proteína total (producto de la invención) v. 56% de la proteína total (control).

50 Ejemplo 3. Proceso modificado y de escala reducida del Ejemplo 1

Como en el Ejemplo 2, pero con granos de avena tratados con calor, molidos en seco y tamizados, el tamaño de fracción <0,5 mm se mezcló con agua hasta un peso seco del 11%.

Análisis de producto. Desamidación del producto: 6,1% del amoníaco total liberable. Desamidación del control (desamidación no enzimática): 1,5% del amoníaco total liberable (mismo proceso en ausencia de PG). Proteína soluble: 59% de la proteína total (producto de la invención) v. 48% de la proteína total (control).

60 Ejemplo 4. Proceso modificado y de escala reducida del Ejemplo 1

Como en el Ejemplo 2, pero con granos de avena sin tratamiento con calor, molidos en seco y tamizados, el tamaño de fracción <0,5 mm se mezcló con agua hasta un peso seco del 11%.

Análisis de producto. Desamidación del producto: 8,9% del amoníaco total liberable. Desamidación del control (desamidación no enzimática): 1,5% del amoníaco total liberable (mismo proceso en ausencia de la PG). Proteína soluble: 81% de la proteína total (producto de la invención) v. 62% de la proteína total (control).

Ejemplo 5. Desamidación de la bebida de avena a escala de laboratorio y planta piloto por proteína glutaminasa

5 La base de avena o bebida utilizada en el ejemplo se preparó de acuerdo con el método divulgado en la patente europea no. 731 646. Esta bebida de avena es un producto comercial fabricado por Oatly AB, Landskrona, Suecia. En la Tabla 1 se muestran características importantes de una serie de productos de acuerdo con la invención. También se muestran las características correspondientes de los productos de desamidación obtenidos a partir de avena tratada con calor molida en seco. Los productos se obtuvieron en ausencia de desamidasa (0 U) y en presencia de desamidasa en dos regímenes de adición de desamidasa (1 U; 2x0,5 U/g de proteína de avena). De la Tabla 1 es evidente que el contenido de proteína total se incrementa sustancialmente en presencia de la desamidasa. También es evidente que, en condiciones por lo demás idénticas, un material de partida no tratado con calor da un producto con un mayor contenido de proteínas que un material de partida correspondiente tratado con calor.

15 Además, es evidente que, en condiciones por lo demás idénticas, la adición secuencial de desamidasa (2x0,5 U) da un producto de mayor contenido de proteína que el obtenido por una sola adición de la misma cantidad de amilasa (1 U). Un mayor contenido de proteínas del producto es paralelo al aumento de la estabilidad de la emulsión (rata de sedimentación reducida) del producto.

Tabla 1. Desamidación de bebidas de avena a escala de laboratorio y planta piloto.

Materia prima de avena	Proteína glutaminasa, U/g de proteína de avena	Desamidación (%)	Proteína soluble, g/100 g (% del total)	Proteína total g/100g	Tamaño de gota (µm), 1,5% de grasa	Sedimentación
Escala de laboratorio						
Molido en húmedo	0 U	1,9	0,71 (57 %)	0,84	3,2	14% UPH**
	1U	6,7	0,90 (72 %)	0,92	1,7	2 PH* blanca
	2x0,5 U***	6,9	1,06 (87 %)	0,95	0,8	2 PH blanca
Molido en seco, tratado con calor	0 U	1,5	0,59 (46 %)	0,64	4,5	17 % UPH
	1 U	6,1	0,75 (59 %)	0,81	3,6	Sin sedimento
	2x0,5 U***	8,6	0,80 (63 %)	0,80	4,0	Sin sedimento
Molido en seco, sin tratamiento con calor	0 U	1,5	0,88 (64 %)	0,80	2,6	38 % UPH
	1 U	8,9	1,16 (81 %)	0,92	1,2	30 % UPH
	2x0,5 U***	9,5	1,26 (93 %)	0,94	1,2	28 % UPH
Salvado de avena	0 U	1,8	0,41(17%)	1,25	7,1	13 % UPH
	1 U	5,9	1,05 (42 %)	1,62	6,3	7 % UPH
	2x0,5 U***	6,1	1,09 (44 %)	1,60	5,6	4 % UPH
Escala piloto pequeña						
Molido en húmedo	0 U	2,3	0,65 (56 %)	0,82	15,8	10 % UPH
	1 U	7,9	0,70 (67 %)	0,80	15,8	2 PH blanca
	2x0,5 U***	13,0	0,83 (72 %)	1,01	17,8	Sin sedimento
Escala piloto grande						
Molido en húmedo	0 U	1,6	0,70 (64 %)	0,75	7,9	63 % UPH

Escala piloto grande						
	2x0,5 U***	7,3	1,00 (78 %)	0,91	10,0	2 PH blanca
* PH = Fase; ** UPH = fase superior; *** se agregaron 0,5 U a cada una de las dos etapas de sometimiento a enzima amilasa						

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un proceso para preparar una base de avena líquida o una bebida con un contenido mejorado de proteína de avena soluble, a partir de un material de avena que comprende almidón y proteína de avena, suspendiendo el material de avena en un medio acuoso, en particular agua, degradando el almidón del material de avena con uno o más amilasas y solubilizando la proteína de avena mediante proteína desamidasa sin el uso de proteasa; opcionalmente decantar el producto.
- 10 2. El proceso de la reivindicación 1, en donde la proteína desamidasa es glutaminasa.
3. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde la cantidad de proteína glutaminasa usada en el proceso es de 0,5 U/g de proteína de avena a 2 U/g de proteína de avena, en particular aproximadamente 1 U/g de proteína de avena.
- 15 4. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la mejora en el contenido de proteína soluble es del 10 por ciento en peso o más, en particular hasta el 20 por ciento en peso o más de la proteína solubilizada en ausencia de proteasa.
- 20 5. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la amilasa es β -amilasa o una mezcla de α -amilasa y β -amilasa.
6. El proceso de la reivindicación 5, en donde la proteína de avena se solubiliza por la proteína desamidasa simultáneamente con la degradación del almidón.
- 25 7. El proceso de la reivindicación 6, en donde la proteína desamidasa se agrega en dos o más porciones durante el proceso.
8. El proceso de la reivindicación 7, en donde la primera porción se agrega durante una primera etapa de hidrólisis del almidón por amilasa y la segunda porción se agrega durante una segunda etapa de hidrólisis del almidón por amilasa.
- 30 9. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde la solubilización de la proteína de avena y la degradación del almidón se lleva a cabo a una temperatura de 40 °C a 65 °C, en particular a una temperatura de 50 °C a 60 °C, lo más preferido a una temperatura de aproximadamente 55 °C.
- 35 10. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el producto está tratado con UHT.
11. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la base de avena está enriquecida con uno o más de aceite vegetal, cloruro de sodio, fosfato dicálcico, fosfato tricálcico, carbonato de calcio, vitamina.
- 40 12. Base de avena líquida preparada por el proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
13. Uso de la base de avena líquida de la reivindicación 12 como un alimento, un aditivo alimentario o un material de partida para la producción de alimentos, todos ellos destinados al consumo humano.