

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 423**

51 Int. Cl.:

A23L 1/29 (2006.01)

A23L 1/305 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09708006 .3**

96 Fecha de presentación: **02.02.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2249667**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2010**

54 Título: **Bebida nutritiva**

30 Prioridad:
04.02.2008 EP 08151009

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.07.2012

73 Titular/es:
**Novozymes A/S
Krogshøjvej 36
2880 Bagsvaerd, DK**

72 Inventor/es:
**NIELSEN, Per Munk y
PETERSSON, Dan**

74 Agente/Representante:
Tomas Gil, Tesifonte Enrique

ES 2 385 423 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

Bebida nutritiva

5 **CAMPO TÉCNICO**

[0001] La presente invención se refiere a una bebida nutritiva para evitar o tratar la desnutrición, especialmente en el tercer mundo, y a un método para la producción de tal bebida nutritiva.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

[0002] En situaciones de refugiado y otras situaciones de emergencia, particularmente en el tercer mundo, se establecen con frecuencia programas de ayuda alimentaria que luchan por erradicar el hambre y la desnutrición y así salvar vidas.

15 [0003] Los programas de ayuda alimentaria dependen de productos alimenticios nutritivos que estén disponibles a un coste bajo. Tolve et al, Nutz 2008, 138:1615 describen tales productos y una forma potencial para mejorarlos. Un producto óptimo para su uso en programas de ayuda alimentaria sería un producto que fuese concentrado y altamente nutritivo, fácilmente digerible, que requiriera una cocción limitada, con una calidad sensorial buena, una
20 larga duración en almacén y que fuera fácil de transportar, así como que comprendiera todos los nutrientes requeridos por el cuerpo humano incluyendo carbohidratos, grasas y proteínas en cantidades equilibradas así como vitaminas y minerales.

25 [0004] Uno de los objetivos de los inventores presentes era desarrollar un polvo de origen vegetal, nutritivo y soluble en agua a un precio de coste bajo que tuviera una composición energética alimentaria óptima.

[0005] Proteínas vegetales hidrolizadas, tal como hidrolizados de proteínas de soja, encuentran aplicación como nutrientes, por ejemplo, como complementos nutricionales para alimentos y bebidas. Las proteínas hidrolizadas se absorben más fácilmente que las proteínas no hidrolizadas, por lo que los se considera que los hidrolizados de
30 proteínas tienen un alto valor nutritivo. Se conocen diferentes métodos para preparar hidrolizados de proteína vegetal para, por ejemplo, pienso para animales (véase, por ejemplo, WO95/28850). No obstante, en muchos casos los hidrolizados enzimáticos de proteínas de, por ejemplo, soja tienen un sabor desagradable. Un objetivo de la presente invención fue desarrollar una bebida nutritiva de base vegetal con un sabor agradable.

35 [0006] Todos los cereales contienen fitato y ácido fítico como una fuente de almacenamiento de fósforo. Minerales de quelatos de ácido fítico tal como calcio, zinc, magnesio y hierro, disminuyendo así la biodisponibilidad de minerales nutricionalmente importantes. Las fitasas son enzimas que catalizan la hidrolización de fósforo inorgánico de fitato. Las fitasas han sido obtenidas de, por ejemplo, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Saccharomyces* y *Aspergillus*.
40 Previamente se ha sugerido añadir fitasa a la alimentación para evitar complementar la alimentación con fósforo inorgánico (US 3,297,548), usar fitasa para aumentar la solubilidad de las proteínas vegetales (WO 95/28850), o para incluir fitasa en alimentos y bebidas para el consumo humano para aumentar el consumo de minerales (WO 02/54881).

45 **RESUMEN DE LA INVENCION**

[0007] Los presentes inventores han descubierto un método para la producción de una bebida nutritiva concentrada basada en el procesamiento enzimático de productos de cereales, especialmente gluten de trigo, que facilita la digestibilidad y también da como resultado una absorción mejorada de los minerales. El método de la invención proporciona una bebida con un sabor agradable, un alto valor nutricional, una distribución de energía alimentaria
50 equilibrada, y la posibilidad de equilibrar todos los nutrientes incluyendo los micronutrientes requeridos por el cuerpo humano en una porción. Además, tal bebida se puede producir a un coste relativamente bajo que permite su uso en, por ejemplo, programas de ayuda alimentaria en el tercer mundo.

55 [0008] Por tanto, la presente invención en un aspecto se refiere a un método para la producción de una bebida nutritiva comprendiendo:

a) tratar la proteína de gluten de trigo con al menos una enzima con actividad de fitasa y al menos una enzima proteolítica para obtener proteína hidrolizada de gluten de trigo;

60 b) añadir una fuente de carbohidrato para obtener una composición acuosa que comprende proteína hidrolizada de gluten de trigo y carbohidrato;

c) mezclar la composición acuosa del paso b) con aceite vegetal para obtener una composición con una distribución equilibrada de energía alimentaria; y

65 d) homogeneizar la composición del paso c) para obtener una bebida nutritiva;

donde la adición de carbohidrato en el paso b) se puede realizar antes, durante o después del tratamiento enzimático del paso a).

5 [0009] La invención también abarca una composición de base de una bebida nutritiva que comprende grasa, proteína y carbohidrato en cantidades equilibradas. La composición de base se puede ajustar a una situación específica de des-/malnutrición, por ejemplo, aumentando el contenido de proteína y/o grasa. La composición de base comprende proteína hidrolizada de gluten de trigo que es fácilmente digerible y tiene un buen sabor. Se puede añadir sabor, tal como sabor a vainilla o sabor a fresa, para mejorar adicionalmente el sabor. Una bebida basada en la composición de base se caracteriza también por el hecho de comprender una cantidad baja de ácido fítico, mejorando así la biodisponibilidad de minerales nutricionalmente importantes. Además, la composición de base puede ser complementada con, por ejemplo, minerales, tal como hierro y calcio, vitaminas, aminoácidos, tal como la lisina, y obtener así un producto que cubra todas las necesidades nutricionales.

15 [0010] Por tanto, la presente invención se refiere en un aspecto a una bebida nutritiva de origen vegetal para evitar o tratar la desnutrición, donde:

a) al menos un 30% de la energía alimentaria es de carbohidrato;

20 b) al menos un 10% de la energía alimentaria es de grasa;

c) al menos un 10% de la energía alimentaria es de proteína;

25 d) al menos un 5% de la materia seca es proteína hidrolizada de gluten de trigo con un grado de hidrólisis superior al 3%; y

e) la cantidad de ácido fítico es inferior a un micromol por g de materia seca.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

30 [0011] La presente invención proporciona un método para la producción de una bebida nutritiva que es útil para tratar o prevenir la malnutrición y/o la desnutrición.

[0012] La invención proporciona un método para la producción de una bebida nutritiva comprendiendo:

35 a) tratar la proteína de gluten de trigo con al menos una enzima con actividad de fitasa y al menos una enzima proteolítica para obtener proteína hidrolizada de gluten de trigo;

40 b) añadir una fuente de carbohidrato para obtener una composición acuosa que comprende proteína hidrolizada de gluten de trigo y carbohidrato;

c) mezclar la composición acuosa del paso b) con aceite vegetal para obtener una composición con una distribución equilibrada de energía alimentaria; y

45 d) homogeneizar la composición del paso c) para obtener una bebida nutritiva;

donde la adición de carbohidrato en el paso b) se puede realizar antes, durante o después del tratamiento enzimático en el paso a).

50 [0013] En una forma de realización preferida según la invención, la bebida es para ser usada en programas de ayuda alimentaria. Tales programas de ayuda alimentaria pueden haber sido establecidos como un programa de alimentación escolar o debido a, por ejemplo, situaciones de hambruna, de refugiados u otras situaciones de emergencia.

55 [0014] En otra forma de realización, la bebida sirve para la prevención o tratamiento de la malnutrición y/o la desnutrición provocada por una condición médica. La bebida puede así ser útil en, por ejemplo, hospitales.

[0015] El método de la invención proporciona una composición de base de una bebida con un alto valor nutritivo y que comprende nutrientes orgánicos en forma de proteína, grasa y carbohidrato en cantidades equilibradas.

60 [0016] Una bebida en el contexto de la presente invención es un producto alimenticio para consumo humano que está en el estado fluido de la materia, es decir, tiene la capacidad de fluir. Esto puede también ser descrito como la capacidad de adoptar la forma del contenedor que llena. Una bebida según la invención debe ser interpretada en un sentido amplio para incluir también bebidas con una viscosidad más alta que, por ejemplo, el agua, la cerveza, la leche, etc. Una bebida en el contexto de la invención puede significar un producto alimenticio que es vertible y puede ser fácilmente tragado sin ser masticado. Una opción es secar la bebida durante la producción para una

reconstitución inmediatamente antes de su consumo.

[0017] En el paso a) del método de la invención, la proteína de gluten de trigo es tratada con al menos una enzima con actividad de fitasa.

[0018] Una variedad de materiales de proteína de gluten de trigo se puede utilizar en el método de la invención. En general, la proteína de gluten de trigo que se tiene que usar se puede derivar de trigo conforme a métodos conocidos en la técnica. Esto puede hacerse lavando la masa de harina de trigo con agua hasta eliminar todo el almidón, dejando gluten insoluble como una masa gomosa, que es sometida a otro procesamiento. El material de gluten de trigo puede, por ejemplo, ser concentrado de gluten de trigo o aislado de gluten de trigo, también conocido como concentrado de proteínas de trigo o aislado de proteínas de trigo. Puede tener un contenido de proteínas superior al 60%, tal como superior al 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, o 90%.

[0019] En el contexto de esta invención, una enzima con actividad de fitasa es una enzima que cataliza la eliminación de fósforo inorgánico de fosfatos de mioinositol. Enzimas de fitasa son preferiblemente derivadas de varias fuentes microbianas tal como bacterias, hongos y levaduras, pero pueden también ser de origen vegetal.

[0020] En una forma de realización preferida, la enzima de fitasa se deriva de una cepa fúngica, en particular una cepa de *Aspergillus*, p. ej. *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus ficuum*, *Aspergillus awamori*, *Aspergillus nidulans* o *Aspergillus terreus*. La más preferida es una enzima de fitasa derivada de una cepa de *Aspergillus niger* o una cepa de *Aspergillus oryzae*.

[0021] En otra forma de realización preferida, la enzima de fitasa se deriva de una cepa bacteriana, en particular una cepa de *Bacillus* o una cepa de *Pseudomonas*. Preferiblemente, la enzima de fitasa se deriva de una cepa de *Bacillus subtilis*.

[0022] En otra forma de realización preferida, la enzima de fitasa se deriva de una levadura, en particular una cepa de *Kluveromyces* o una cepa de *Saccharomyces*. Preferiblemente, la enzima de fitasa se deriva de una cepa de *Saccharomyces cerevisiae*.

[0023] En el contexto de la invención "una enzima derivada de" abarca una enzima natural producida por la cepa en particular, bien recuperada de esta cepa o bien codificada por una secuencia de ADN aislada de esta cepa y producida en un organismo huésped transformado con dicha secuencia de ADN.

[0024] Preferiblemente, la cantidad de fitasa usada en el método de la invención es de aproximadamente 2 a aproximadamente 50000 FYT (como se define más abajo) por kg de proteína de gluten de trigo, más preferiblemente de aproximadamente 50 a aproximadamente 30000 FYT por kg de proteína de gluten de trigo, de la forma más preferible de aproximadamente 100 a aproximadamente 10000 FYT por kg de proteína de gluten de trigo.

[0025] Una unidad de fitasa (FYT) es definida como la cantidad de enzima que bajo condiciones estándar (es decir, a pH 5,5, 37°C, una concentración de sustrato de 5,0 mM de fitato de sodio, y un tiempo de reacción de 30 minutos) libera 1 micromol de fosfato por minuto.

[0026] En el paso a) del método de la invención, la proteína de gluten de trigo es también tratada con al menos una enzima proteolítica para obtener proteína hidrolizada de gluten de trigo.

[0027] El término enzima proteolítica como se utiliza en este caso es una enzima que hidroliza enlaces peptídicos, es decir, tiene actividad de proteasa. Tales enzimas pueden también ser denominadas como, por ejemplo, proteasas, peptidasas, proteinasas, o hidrolasas peptídicas.

[0028] Preferiblemente, al menos una enzima proteolítica para ser usada en el método de la presente invención es del endotipo que actúa internamente en las cadenas de polipéptidos, también denominada como endopeptidasas. Tal enzima con actividad endoproteolítica se puede combinar con una exopeptidasa, o una preparación de proteasa con actividad de exopeptidasa.

[0029] La enzima proteolítica puede ser una enzima microbiana, preferiblemente una proteasa derivada de una cepa bacteriana o fúngica, o la enzima proteolítica puede ser tripsina o pepsina. En una forma de realización preferida, la enzima proteolítica es una proteasa bacteriana derivada de una cepa de *Bacillus*, preferiblemente una cepa de *Bacillus subtilis* o una cepa de *Bacillus licheniformis*. Proteasas de *Bacillus* disponibles comercialmente son Alcalase y Neutrase (Novozymes A/S, Dinamarca). En otra forma de realización preferida, la enzima proteolítica es una proteasa fúngica derivada de una cepa de *Aspergillus*, preferiblemente una cepa de *Aspergillus aculeatus*, una cepa de *Aspergillus niger*, o una cepa de *Aspergillus oryzae*. Una proteasa *Aspergillus* comercialmente disponible es Flavourzyme (Novozymes A/S, Dinamarca).

[0030] Preferiblemente, la cantidad de enzima proteolítica usada en el método de la invención es de aproximadamente 0,0001 a aproximadamente 0,5 AU (como se define más abajo) por kg proteína de gluten de trigo,

preferiblemente de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 0,5 AU por kg de proteína de gluten de trigo, más preferiblemente de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,1 AU por kg de proteína de gluten de trigo.

5 [0031] Una unidad de Anson (AU) es definida como la cantidad de enzima que bajo condiciones estándar (es decir, 25°C, pH 7,5 y 10 min. de tiempo de reacción) digiere la hemoglobina a un nivel inicial de manera que se libera por minuto una cantidad de producto soluble de ATC que proporciona el mismo color con reactivo de fenol que un miliequivalente de tirosina.

10 [0032] Preferiblemente, el tratamiento con enzima proteolítica da como resultado proteína hidrolizada de gluten de trigo con un grado de hidrólisis (DH) superior al 2%, más preferiblemente superior al 3%, superior al 4% o superior al 5%.

15 [0033] El grado de hidrólisis (DH) expresa el alcance de la hidrólisis de proteína obtenida por el método. En el contexto de la invención, el grado de hidrólisis (DH) se define de la siguiente manera:

$$DH = (\text{Número de enlaces peptídicos escindidos} / \text{Número total de enlaces peptídicos}) \times 100\%$$

20 [0034] El experto en la materia sabrá medir el DH.

25 [0035] El tratamiento con al menos una enzima con actividad de fitasa y al menos una enzima proteolítica se puede llevar a cabo consecutivamente o simultáneamente. Si se realiza consecutivamente, el tratamiento con fitasa se puede llevar a cabo antes del tratamiento de proteasa, o el tratamiento con proteasa se puede llevar a cabo antes del tratamiento de fitasa. Alternativamente, el tratamiento con al menos una enzima proteolítica se realiza durante algún tiempo antes de la adición de la enzima con actividad de fitasa y la incubación se continúa entonces con dos enzimas diferentes, quizás a una temperatura diferente. También puede ser que el tratamiento con una o más enzimas proteolíticas, por ejemplo, una o más endopeptidasas, o una combinación de endo- y exopeptidasas, se realice durante algún tiempo antes de la adición de otra(s) enzima(s) con actividad proteolítica se añade a la composición. Tal adición consecutiva de enzimas puede deberse, por ejemplo, a enzimas diferentes con una temperatura óptima diferente para la actividad enzimática. El experto en la materia sabrá cuándo añadir enzimas diferentes a la composición que comprende proteína de gluten de trigo para obtener la reacción(es) enzimática(s) óptima(s).

35 [0036] En una forma de realización preferida, la proteína de gluten de trigo se añade gradualmente a una solución acuosa de una o más enzimas proteolíticas mientras se realiza una mezcla con un alto nivel de cizalla. La fitasa se puede añadir a la solución antes que la proteína de gluten de trigo o se puede añadir después. Opcionalmente, después de que la proteína de gluten de trigo haya sido hidrolizada por la proteasa, la temperatura de la composición puede ser ajustada antes de añadir de la fitasa.

40 [0037] En el paso b) del método de la invención, una fuente de carbohidrato se añade para obtener una composición acuosa que comprende proteína hidrolizada de gluten de trigo y carbohidrato.

45 [0038] En una forma de realización, la fuente de carbohidrato es jarabe de glucosa o azúcar, tal como azúcar de caña o azúcar de remolacha.

50 [0039] En una forma de realización preferida, la fuente de carbohidrato es a base de cereales, por ejemplo, basada en trigo, maíz, arroz, cebada o sorgo. En una forma de realización más preferida, la fuente de carbohidrato a base de cereales se produce a partir de maíz, por ejemplo, harina de maíz. La fuente de carbohidrato a base de cereales puede ser trigo de harina. La fuente de carbohidrato a base de cereales puede ser tratada con al menos una enzima de degradación de carbohidratos, preferiblemente para obtener carbohidratos con una longitud de cadena media de menos de 40, de menos de 30, de menos de 20 o de menos de 15 monómeros de carbohidratos.

55 [0040] Al menos una enzima de degradación de carbohidratos puede ser cualquier enzima que degrade carbohidratos, como el almidón. Puede ser una enzima de glicosidasa (EC 3.2, también conocida como carbohidrasas). Preferiblemente, la enzima de degradación de carbohidratos es una amilasa, en particular una alfa-amilasa o una beta-amilasa, una celulasa, en particular un endo-1,4-beta- glucanasa (EC 3.2.1.4) o una endo-1,3-beta-glucanasa (3.2.1.6), una xilanasas, en particular una endo-1,4-beta-glucanasa (EC 3.2.1.8) o una xilano-endo-1,3-beta-xilosidasa (EC 3.2.1.32), una alfa-galactosidasa (EC 3.2.1.22), una poligalacturonasa (EC 3.2.1.15, también conocida como pectinasas), una celulosa-1,4-beta-celobiosidasa (EC 3.2.1.91, también conocida como celobiohidrolasas), una endoglucanasa, en particular una endo-1,6-beta-glucanasa (EC 3.2.1.75), una endo-1,2-beta-glucanasa (EC 3.2.1.71), una endo-1,3-beta-glucanasa (EC 3.2.1.39) o una endo-1,3-alfa-glucanasa (EC 3.2.1.59).

65 [0041] Al menos una enzima de degradación de carbohidratos puede también ser un complejo multienzimático con, por ejemplo, una gama de carbohidrasas. Tal complejo multienzimático puede también contener otras actividades

enzimáticas, por ejemplo, actividad de pectinasa. Por ejemplo, tal complejo multienzimático podría ser Viscozyme (Novozymes A/S, Dinamarca), una preparación enzimática de *Aspergillus aculeatus* con una amplia gama de carbohidrasas, incluyendo arabanasa, celulasa, beta-glucanasa, hemicelulasa y xilanasas, y también con actividad pectinolítica.

5 [0042] La fuente de carbohidrato puede ser añadida antes, durante o después del tratamiento enzimático del paso a). La fuente de carbohidrato puede ser añadida después del tratamiento con la enzima proteolítica, pero antes del tratamiento con la enzima con actividad de fitasa.

10 [0043] En una forma de realización preferida, la proteína de gluten de trigo es gradualmente añadida a una solución acuosa de enzima proteolítica mientras se realiza una mezcla con un alto nivel de cizalla. Después de que la proteína de gluten de trigo haya sido suficientemente hidrolizada por la proteasa de modo que se obtenga una viscosidad reducida, se añade un carbohidrato a base de cereales. Una enzima de degradación de carbohidratos se añade bien antes o bien después de la adición de la fuente de carbohidrato y la composición se mantiene a una temperatura que permite que tenga lugar la reacción enzimática de degradación de carbohidratos. En una forma de realización, la enzima de degradación de carbohidratos se añade antes de la fuente de carbohidrato, y la fuente de carbohidrato se añade lentamente o gradualmente. La fitasa se puede añadir a la composición antes de la proteína de gluten de trigo o se puede añadir después. También, la fitasa puede ser añadida antes de la adición de la enzima de degradación de carbohidratos o se puede añadir después. Opcionalmente, después de que la proteína de gluten de trigo haya sido hidrolizada por la proteasa, la temperatura de la composición puede ser ajustada antes de la adición de la enzima de degradación de carbohidratos y la fitasa. Además, la temperatura de la composición puede ser ajustada después de haber permitido actuar a la enzima de degradación de carbohidratos y antes de la adición de la fitasa.

25 [0044] En otra forma de realización, una fuente de carbohidrato a base de cereales es tratada con al menos una enzima de degradación de carbohidratos y opcionalmente una enzima con actividad de fitasa antes de ser mezclada con la proteína hidrolizada de gluten de trigo .

30 [0045] Preferiblemente, la proteína de gluten de trigo y la fuente de carbohidrato son mezcladas antes del tratamiento de fitasa.

[0046] Las reacciones enzimáticas en el método de la presente invención se realizan a temperatura(s) adecuada(s) y durante un tiempo suficiente para permitir que cada enzima reaccione con su sustrato, es decir, proteína de gluten de trigo y/o carbohidrato a base de cereales. La temperatura y tiempo de incubación con cada enzima depende de los tipos y dosificaciones de enzimas usadas, y el experto en la materia sabrá ajustar estos como corresponde.

40 [0047] En una forma de realización preferida del método de la invención, la composición del paso b), es decir, la composición acuosa que comprende proteína de gluten de trigo, que ha sido tratada con proteasa y fitasa, y carbohidratos, que ha sido tratada opcionalmente con enzima de degradación de carbohidratos y fitasa, comprende menos de 2 micromoles de ácido fítico por g de materia seca, preferiblemente menos de 1 micromol, menos de 0,5 micromoles, menos de 0,4 micromoles, menos de 0,3 micromoles o menos de 0,2 micromoles por g de materia seca.

45 [0048] En otra forma de realización preferida del método de la invención, la composición acuosa después de los pasos a) y b) tiene un contenido de materia seca superior al 25%, preferiblemente superior al 30%, superior al 35%, superior al 40%, superior al 45% o superior al 50%.

50 [0049] La inactivación de la(s) enzima(s) se puede realizar por métodos convencionales para inactivar enzimas, por ejemplo, por tratamiento térmico, es decir, elevando la temperatura de la suspensión de hidrólisis o mezcla a una temperatura que desnaturaliza las enzimas, típicamente a una temperatura superior a los 85°C.

55 [0050] Las enzimas usadas en el método de la invención pueden ser purificadas. El término "purificadas" como se utiliza en este caso abarca la proteína enzimática esencialmente libre de componentes del organismo nativo de donde es obtenida. El término "purificadas" abarca también la proteína enzimática esencialmente libre de componentes del organismo huésped donde es producida.

60 [0051] Por consiguiente, una enzima puede ser purificada, a saber, sólo cantidades menores de otras proteínas que están presentes. La expresión "otras proteínas" se refiere en particular a otras enzimas. El término "purificada" como se utiliza en este caso también se refiere a la eliminación de otros componentes, particularmente otras proteínas y más particularmente otras enzimas presentes en la célula de origen de la enzima. Una enzima puede ser "sustancialmente pura", es decir, sustancialmente libre de otros componentes del organismo en el que es producida, por ejemplo, un organismo huésped para enzima producida por recombinación.

65 [0052] No obstante, las enzimas que se han de usar en el método de la invención no necesitan ser así de puras. Por ejemplo, una enzima proteolítica a usar puede, por ejemplo, incluir otras enzimas, incluso otras proteasas, en cuyo caso esto podría ser denominado una preparación de proteasa.

[0053] En el paso c) del método de la invención, la composición acuosa del paso b) se mezcla con aceite vegetal para obtener una composición con una distribución equilibrada de energía alimentaria.

5 [0054] Preferiblemente, una bebida nutritiva producida por el método de la invención tiene una distribución equilibrada de energía alimentaria, donde:

al menos el 25%, preferiblemente al menos el 30%, al menos el 35%, al menos el 40%, al menos el 45%, al menos el 50% o al menos el 55% de la energía alimentaria es de carbohidrato;

10 al menos el 5%, preferiblemente al menos el 10%, al menos el 15%, al menos el 20%, al menos el 25% o al menos el 30% de la energía alimentaria es de grasa; y

al menos el 5%, preferiblemente al menos el 10%, al menos el 15% o al menos el 20% de la energía alimentaria es de proteína.

15 [0055] Más preferiblemente, una bebida nutritiva producida por el método de la invención tiene una distribución equilibrada de energía alimentaria, donde entre el 40 y el 70% de la energía alimentaria es de carbohidrato, entre el 15 y el 40% de la energía alimentaria es de grasa y entre el 10 y el 20% de la energía alimentaria es de proteína. Incluso más preferiblemente, una bebida nutritiva según la invención tiene una distribución equilibrada de energía alimentaria, donde entre el 50 y el 60% de la energía alimentaria es de carbohidrato, entre el 25 y el 35% de la energía alimentaria es de grasa y entre el 10 y el 15% de la energía alimentaria es de proteína.

20 [0056] Preferiblemente, una bebida nutritiva producida por el método de la invención comprende al menos 2,5 kcal, tal como al menos 3, al menos 3,5, al menos 4, al menos 4,5, al menos 5, al menos 5,5 o al menos 6 kcal por g de materia seca.

[0057] El aceite vegetal puede ser aceite vegetal de, por ejemplo, palma, girasol, semilla de soja, semilla de colza, maíz, coco, canola, cacahuete, semilla de algodón, salvado de arroz o semilla de uva, o puede ser una mezcla de diferentes tipos de aceite vegetal.

30 [0058] En un aspecto preferido, el aceite vegetal que ha de ser aplicado según la presente invención es aceite de palma, de girasol, de semilla de soja, o de semilla de colza.

[0059] En el paso d) del método de la invención, la composición del paso c) es homogeneizada. La homogeneización se realiza mediante cualquier método conocido en la técnica.

35 [0060] En una forma de realización preferida, una bebida nutritiva producida por el método de la presente invención comprende menos de 2 micromoles de ácido fítico por g de materia seca, preferiblemente menos de 1 micromol, menos de 0,5 micromoles, menos de 0,4 micromoles, menos de 0,3 micromoles o menos de 0,2 micromoles por g de materia seca.

[0061] En una forma de realización, el método de la invención comprende además la adición de una o más de las vitaminas de A, B, C, D o E.

45 [0062] En una forma de realización preferida, una bebida nutritiva producida por el método de la presente invención comprende al menos 0,5, tal como al menos 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 o 1 microgramo de vitamina A en forma de equivalentes de retinol por g de materia seca.

[0063] En otra forma de realización preferida, una bebida nutritiva producida por el método de la presente invención comprende al menos 50, tal como al menos 60, 70, 80, 90 o 100 microgramos de vitamina C en forma de ácido ascórbico por g de materia seca.

50 [0064] En otra forma de realización preferida, una bebida nutritiva producida por el método de la presente invención comprende al menos 0,005, tal como al menos 0,006; 0,007; 0,008; 0,009 o 0,01 microgramos de vitamina D por g de materia seca.

[0065] En otra forma de realización preferida, una bebida nutritiva producida por el método de la presente invención comprende al menos 8, tal como al menos 9, 10, 11, 12 o 13, microgramos de vitamina E en forma de equivalentes de alfa-tocoferol por g de materia seca.

60 [0066] En una forma de realización, el método de la invención comprende además la adición de minerales, tal como hierro o calcio.

[0067] En una forma de realización preferida, una bebida nutritiva producida por el método de la presente invención comprende al menos 1, tal como al menos 1,5; 2; 2,5 o 3 mg de calcio por g de materia seca.

65

- [0068] En otra forma de realización preferida, una bebida nutritiva producida por el método de la presente invención comprende al menos 0,005, tal como al menos 0,01; 0,015; 0,02; 0,025 o 0,03 mg de hierro por g de materia seca.
- 5 [0069] En una forma de realización, el método de la invención comprende además la adición de aminoácidos, tal como lisina, metionina o treonina.
- [0070] En una forma de realización preferida, una bebida nutritiva producida por el método de la presente invención comprende al menos 0,05 g de lisina por g de materia seca.
- 10 [0071] En una forma de realización, el método de la invención comprende además la adición de sabor, tal como sabor de vainilla o sabor de fresa.
- [0072] En una forma de realización, el método de la invención comprende además la adición de conservante. Tal conservante puede ser cualquier sustancia adecuada para la conservación de alimento y el experto en la materia sabrá qué conservante puede ser útil añadir.
- 15 [0073] En una forma de realización preferida, el método de la invención comprende además secar la composición después de la homogeneización en el paso d) para obtener un polvo. El secado se puede realizar por cualquier método conocido en la técnica, tal como secado por atomización o secado de rodillo.
- 20 [0074] El polvo se puede reconstituir en una bebida nutritiva mediante la adición de agua.
- [0075] Así, en una forma de realización preferida, la presente invención se refiere a un método para la producción de un polvo de bebida nutritiva comprendiendo:
- 25 a) tratar la proteína de gluten de trigo con al menos una enzima con actividad de fitasa y al menos una enzima proteolítica para obtener proteína hidrolizada de gluten de trigo;
- b) añadir una fuente de carbohidrato para obtener una composición acuosa que comprende proteína hidrolizada de gluten de trigo y carbohidrato;
- 30 c) mezclar la composición acuosa del paso b) con aceite vegetal para obtener una composición con una distribución equilibrada de energía alimentaria ; y
- 35 d) homogeneizar y secar la composición del paso c) para obtener un polvo de bebida nutritiva;
- donde la adición de carbohidrato en el paso b) puede ser realizada antes, durante o después del tratamiento enzimático de la fase a).
- 40 [0076] La invención también se refiere a un polvo de bebida nutritiva obtenido por tal método.
- [0077] La invención además proporciona una bebida nutritiva de origen vegetal para evitar o tratar la desnutrición, donde:
- 45 a) al menos el 30% de la energía alimentaria es de carbohidrato;
- b) al menos el 10% de la energía alimentaria es de grasa;
- 50 c) al menos el 10% de la energía alimentaria es de proteína;
- d) al menos el 5% de la materia seca es proteína hidrolizada de gluten de trigo con un grado de hidrólisis superior al 3%; y
- 55 e) la cantidad de ácido fólico es inferior a un micromol por g de materia seca.
- [0078] En un aspecto preferido, tal bebida nutritiva comprende al menos 0,5, tal como al menos 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 o 1, microgramo de vitamina A (equivalentes de retinol) por g de materia seca.
- 60 [0079] En otro aspecto preferido, tal bebida nutritiva comprende al menos 50, tal como al menos 60, 70, 80, 90 o 100, microgramos de vitamina C (ácido ascórbico) por g de materia seca.
- [0080] En otro aspecto preferido, tal bebida nutritiva comprende al menos 0,005, tal como al menos 0,006; 0,007; 0,008; 0,009 o 0,01, microgramos de vitamina D por g de materia seca.
- 65 [0081] En otro aspecto preferido, tal bebida nutritiva comprende al menos 8, tal como al menos 9, 10, 11, 12 o 13, microgramos de vitamina E (equivalentes de alfatocóferol) por g de materia seca.

[0082] En otro aspecto preferido, tal bebida nutritiva comprende al menos 1, tal como al menos 1,5; 2; 2,5 o 3, mg de calcio por g de materia seca.

5 [0083] En otro aspecto preferido, tal bebida nutritiva comprende al menos 0,005, tal como al menos 0,01; 0,015; 0,02; 0,025 o 0,03, mg de hierro por g de materia seca.

[0084] En otro aspecto preferido, tal bebida nutritiva comprende al menos 4, tal como al menos 5, 6, 7, 8, 9 o 10, kcal por g de materia seca.

10 [0085] En otro aspecto preferido, tal bebida nutritiva ha sido complementada con aminoácidos, tal como lisina, metionina o treonina. La bebida nutritiva puede, por ejemplo, comprender al menos 0,05 g de lisina por g de materia seca.

15 [0086] En otro aspecto preferido, tal bebida nutritiva comprende sabor, tal como sabor de vainilla o sabor de fresa.

[0087] En otro aspecto preferido, tal bebida nutritiva comprende conservante.

20 [0088] La invención además se refiere a un producto alimenticio seco que puede ser disuelto en agua para elaborar una bebida nutritiva como se ha descrito anteriormente.

EJEMPLO 1

25 [0089] Una producción de polvo seco de bebida de trigo se realizó en escala de planta piloto para obtener 16,8 kg de producto seco. En el experimento se usó el sistema de enzima combinada que consiste en proteasa y amilasa para demostrar que es posible producir un producto de bebida estable y soluble de componentes derivados de trigo insoluble que suministran la proteína y los componentes de carbohidratos a la bebida.

30 [0090] Las materias primas fueron:
6,5 kg de gluten de trigo vital, 36,4 kg de harina de trigo, 2,49 kg de grasa de coco, 2,35 kg de aceite de semilla de colza, 22 g de ácido ascórbico, 138 g de proteasa (Protamex 1,5MG, actividad 1,5 AU/g, de Novozymes A/S, Dinamarca), 218 g de amilasa (BAN 240L de Novozymes A/S, Dinamarca), 52 L de agua.

35 [0091] El agua fue calentada en un tanque a 55°C, la proteasa se añadió seguida de la adición lenta del gluten. Durante la adición, la mezcla fue recirculada a través de un dispositivo de molienda en húmedo (molino húmedo Fryma MZ130) y de nuevo al tanque.

40 [0092] 5 minutos después de haber añadido todo el gluten, la temperatura del tanque fue ajustada a 65°C. La amilasa fue añadida seguida de una lenta adición de la harina de trigo. 10 minutos después de haber añadido la harina, se detuvo la recirculación a través del dispositivo de molienda en húmedo y la mezcla se dejó para la reacción en el tanque a 65°C durante 2^h horas.

[0093] El producto fue tratado por calentamiento rápido a 126-130°C durante 3-4 seg. a 640 mbar de vacío.

45 [0094] Acido ascórbico, y los aceites fueron añadidos y la mezcla fue homogeneizada a 68°C a 300-320 mbar en un homogeneizador Manzon Gaulin. Enfriamiento a 5°C y dejada durante toda la noche a 5°C.

50 [0095] La mezcla fue secada en un secador por atomización de Niro Atomizer con aprox. 12 kg de evaporación de agua una hora. La temperatura de entrada fue de 185-190°C y la temperatura de salida fue de 85°C. Cuando se obtuvieron 16,8 kg de polvo, el secador fue detenido y el resto de la mezcla fue descargada.

[0096] El polvo reconstituido fue produciendo un producto de sabor dulce homogéneo.

EJEMPLO 2

55 [0097] El propósito es producir algunos productos de bebida para demostrar el concepto de una bebida elaborada a partir de productos cereales, es decir, gluten, harina de trigo, aceite vegetal y usar amilasa, proteasa y fitasa para elaborar la bebida soluble y reducir el contenido de ácido fítico.

60 [0098] La composición es elaborada para contener un 50% de carbohidrato, un 15% de proteína y un 30% de aceite:

Concentrado de gluten de trigo 5,7%

Harina de trigo 33,2%

Aceite vegetal (aceite de soja) 10,2%

65 Agua 50,6%

Sabor de vainilla (extracto de crema de vainilla 125087, Einar Willumsen Dinamarca) dosificación 0,5 g/L de

bebida preparada.

5 [0099] El agua fue calentada a 65°C y se añadió Protamex (Protamex 1,5MG, actividad 1,5 AU/g, Novozymes A/S, Dinamarca, dosificación 0,3% de materia seca). El concentrado de gluten de trigo fue añadido gradualmente mientras se realizaba una mezcla con un alto nivel de cizalla. Cuando todo el gluten había sido añadido, se añadió amilasa (BAN 240L, Novozymes A/S, Dinamarca, dosificación 0,4% de materia seca) y fitasa (Bio Feed Phytase L2X, Novozymes A/S, Dinamarca, dosificación 750 FYT/kg de producto) seguido de la adición de harina. Reacción 2= horas a 65°C. Luego la temperatura fue aumentada a 72°C durante 5 min. Se añadió aceite seguido de 10 homogeneización 250bar a 72°C y enfriamiento. Dilución al 12,5% de materia seca para la prueba de sabor después de la adición de sabor de vainilla 0,5 g/L. Las muestras fueron homogéneas con un agradable sabor dulce de vainilla.

15 [0100] 2 muestras fueron tomadas para la documentación del efecto de fitasa: una antes de la adición de fitasa (muestra de control) y una después de la inactivación (antes de añadir aceite). La muestra de control contenía 0,7431 micromoles de ácido fítico/g y la fitasa trató 0,0849 micromoles de ácido fítico/g mostrando una reducción de 9 veces en el ácido fítico.

REIVINDICACIONES

1. Método para la producción de una bebida nutritiva comprendiendo:
- 5 a) tratar proteína de gluten de trigo con al menos una enzima con actividad de fitasa y al menos una enzima proteolítica para obtener proteína hidrolizada de gluten de trigo;
- b) añadir una fuente de carbohidrato para obtener una composición acuosa que comprende proteína hidrolizada de gluten de trigo y carbohidrato;
- 10 c) mezclar la composición acuosa del paso b) con aceite vegetal para obtener una composición con una distribución equilibrada de energía alimentaria; y
- d) homogeneizar la composición del paso c) para obtener una bebida nutritiva;
- 15 donde la adición de carbohidrato en el paso b) se puede realizar antes, durante o después del tratamiento enzimático en el paso a).
2. Método según la reivindicación 1, donde la proteína hidrolizada de gluten de trigo tiene un grado de hidrólisis superior al 3%.
- 20 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la fuente de carbohidrato es a base de cereales.
4. Método según la reivindicación 3, donde la fuente de carbohidrato a base de cereales es tratada con al menos una enzima de degradación de carbohidratos para obtener carbohidrato hidrolizado a base de cereales.
- 25 5. Método según la reivindicación 4, donde la fuente de carbohidrato a base de cereales es además tratada con al menos una enzima con actividad de fitasa.
- 30 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el paso a) comprende la adición gradual de la proteína de gluten de trigo en una solución acuosa de enzima proteolítica.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el paso a) comprende una mezcla con un alto nivel de cizalla.
- 35 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el contenido de materia seca de la composición del paso b) es superior al 30%.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición del paso b) comprende menos de 0,5 micromoles de ácido fólico por g de materia seca.
- 40 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo además la adición de una o más de las vitaminas A, B, C, D y E y/o uno o más de calcio y hierro.
- 45 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo además el secado la composición del paso d) para obtener un polvo que se puede reconstituir en una bebida nutritiva mediante la adición de agua.
- 50 12. Bebida nutritiva obtenible por el método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
13. Polvo de bebida nutritiva obtenible por el método según la reivindicación 11.
14. Bebida nutritiva de base vegetal para evitar o tratar la desnutrición, donde:
- 55 a) al menos el 30% de la energía alimentaria es de carbohidrato;
- b) al menos el 10% de la energía alimentaria es de grasa;
- c) al menos el 10% de la energía alimentaria es de proteína;
- 60 d) al menos el 5% de la materia seca es proteína hidrolizada de gluten de trigo con un grado de hidrólisis superior al 3%; y
- e) la cantidad de ácido fólico es inferior a un micromol por g de materia seca.
- 65 15. Producto alimenticio seco que puede ser disuelto en agua para elaborar una bebida nutritiva según la

reivindicación 14.