

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 178**

21 Número de solicitud: 201131423

51 Int. Cl.:

C05F 5/00 (2006.01)

A23K 1/06 (2006.01)

C12F 3/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

29.08.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.03.2013

71 Solicitantes:

HEINEKEN ESPAÑA, S.A. (100.0%)
AVDA. DE ANDALUCÍA, 1
41007 SEVILLA ES

72 Inventor/es:

PARRADO RUBIO, Juan

74 Agente/Representante:

JIMÉNEZ DÍAZ, Rafael

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA OBTENER BIOFERTILIZANTES Y BIOESTIMULANTES PARA AGRICULTURA Y ALIMENTACION ANIMAL.**

57 Resumen:

Procedimiento para obtener biofertilizantes y bioestimulantes para agricultura y alimentación animal.

La invención define un procedimiento para obtener un extracto enzimático orgánico a partir de residuos procedentes de la fabricación de la cerveza que se efectúa en un solo recipiente y que comprende las etapas de: (a) añadir a los residuos en forma de suspensión una base concentrada para ajustar el pH de los mismos; (b) someter la mezcla obtenida en (a) a una presión superior a la presión atmosférica y a una temperatura elevada; y (c) someter la mezcla obtenida en (b) a una hidrólisis enzimática para obtener un extracto enzimático orgánico. Dicho procedimiento permite obtener extractos con gran capacidad biofertilizante y bioestimulante y gran capacidad de bioabsorción por animales y plantas, por lo que son especialmente útiles en agricultura ecológica y en alimentación animal.

ES 2 397 178 A1

DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA OBTENER BIOFERTILIZANTES Y BIOESTIMULANTES PARA AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

CAMPO DE LA INVENCION

5 La invención se refiere al campo de la química aplicada a la agricultura, más concretamente a la nutrición vegetal orgánica, y a la alimentación animal. En particular, la invención se refiere a un procedimiento para obtener extractos enzimáticos orgánicos a partir de residuos de la industria
10 cervecera que pueden emplearse como bioestimulantes y biofertilizantes en agricultura, particularmente agricultura ecológica, y como suplementos proteicos en alimentación animal.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Como es bien conocido en el estado de la técnica, un fertilizante es una sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética, que se emplea para enriquecer el suelo y aportar a las plantas uno o varios de los elementos nutritivos indispensables para su desarrollo vegetativo normal.

20 Además de ser una fuente completa de nutrientes para las plantas, los fertilizantes orgánicos aportan materia orgánica al suelo que, para suelos arenosos o con arcillas de baja actividad, por ejemplo, representa una mejora en las
25 propiedades físicas, químicas y biológicas, por su efecto acondicionador. Dichos fertilizantes pueden contener micronutrientes y microorganismos beneficiosos tales como levaduras, bacteria u hongos.

30 Así, por ejemplo, Kobayashi y col. han estudiado el efecto de un extracto de levadura *Saccharomyces cerevisiae* combinado con un fertilizante inorgánico sobre el crecimiento de plantas de guisante ("Effect of yeast extracts on higher plants" *Plant*

and Soil (1980), 57(1), 41-7; "Effect of addition of the materials autolyzed from yeast cells on plant growth" Kankyo Kagaku Sogo Kenkyusho Nenpo (1980), 7, 87-90).

5 Igualmente, Kudryasheva y col. ("Amino acids and their utilization, Pishchevaya Promyshlennost (Moscow, Russian Federation) (1992), (4), 13-14) han efectuado un estudio sobre el uso de aminoácidos procedentes de diferentes cepas de levadura, particularmente, la levadura del pan *Saccharomyces*
10 *cerevisiae*, en fertilizantes, aditivos alimentarios, etc.

En el documento HU 9902060 se describe una composición acuosa fertilizante para las hojas y las raíces de las plantas que contiene la levadura *Saccharomyces*, además de elementos
15 traza, agentes acomplejantes, agentes tamponantes y otra serie de nutrientes tales como aminoácidos, ácidos húmicos, enzimas, azúcares, etc.

Más recientemente, en el documento CN 1966663 ("COMPOSITE
20 MICROORGANISM FOLIAGE FERTILIZER BACTERIA AGENT AND ITS PRODUCING METHOD AND USE", 23/05/2007) se describe un agente microbiano que se compone de *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum*, *Mucor racemosus* y *Aspergillus oryzae*, y que se usa como fertilizante foliar para promover el
25 crecimiento de las plantas de raíz y hojas al mejorar los suelos cultivados y aumentar el rendimiento de los cultivos.

Asimismo, el documento CN 19191800 describe un nutriente para animales y plantas que se prepara diluyendo lodos de
30 levadura *Saccharomyces cerevisiae* en agua hasta obtener una emulsión; mezclando ésta con papaína, proteinasa neutra y cloruro sódico; hidrolizando la mezcla después; inactivando las enzimas; y finalmente, concentrando o secando el producto

obtenido. El producto final contiene una gran cantidad de nutrientes alta velocidad de absorción.

El documento CN 1911870 describe un nutriente para plantas
5 que mejora los microorganismos del suelo, promueve el
crecimiento de las plantas, aumenta la tasa de utilización de
fertilizantes y aumenta la resistencia de las plantas a las
enfermedades y al estrés. Este nutriente comprende la levadura
Saccharomyces cerevisiae, las bacterias *Lactobacillus plantarum*
10 y *Lactobacillus acidophilus*, y otros componentes tales como
derivados de la patata o del café, glucosa, peptona, sulfatos
de magnesio y manganeso, fosfato de hidrógeno dipotásico y
cloruro sódico.

15 En el documento US 2003022357 se describe un fertilizante
biológico a base de células de levaduras del género
Saccharomyces y lodos procedentes de plantas de almacenamiento
o tratamiento de aguas residuales, en cuya fabricación las
células de levadura se activan mediante la aplicación de un
20 campo magnético.

Asimismo el documento US 2002187900 describe un
fertilizante biológico que comprende células de levadura del
género *Saccharomyces* activadas electromagnéticamente combinadas
25 con purines de ganado vacuno. Análogamente, el documento
US2002187552 divulga un fertilizante biológico que también
comprende células de *Saccharomyces* activadas
electromagnéticamente combinadas con purines de ave.

30 Mediante tecnología enzimática se han obtenido
fertilizantes utilizando otros residuos orgánicos tales como
los residuos vegetales provenientes de parques y jardines,
residuos animales, residuos agroindustriales y residuos sólidos

domiciliarios.

Las actividades agroindustriales producen una gran cantidad, sólo en España del orden de millones de Tm/año, de
5 subproductos orgánicos agroindustriales (SOA) resultantes de actividades tan diversas del sector como la actividad vitivinícola, cervecera, la producción cárnica, harinera, arroceras, láctea, etc. La generación de grandes cantidades de subproductos es uno de los principales problemas que se crean,
10 debido a su acumulación en el medio, y hoy en día existe una gran presión política y social para reducir la contaminación.

A pesar de su diverso origen, todos estos subproductos agroindustriales se caracterizan por su elevado contenido en
15 materia orgánica, siendo especialmente muy ricos en proteínas. Esto determina que sean considerados los reservorios de proteínas con mayor potencial de aplicación en la industria alimentaria, en la farmacéutica y también en la industria agroquímica (orgánica), que los utiliza para la obtención de
20 productos nutricionales destinados a las plantas, así como también al suelo (fuente de nitrógeno).

Con el objeto de mejorar las propiedades de las proteínas y lograr así un mayor aprovechamiento, en los últimos años se
25 han desarrollado y optimizado los procesos de extracción de proteínas, como es el caso de los procesos de hidrólisis, que logran mejorar su calidad funcional.

Así, el documento US 5,393,318 A ("A METHOD OF PRODUCING
30 ORGANIC FERTILIZER BY USING FISH AS RAW MATERIAL"; 28/02/1995) se refiere a un método para producir abono orgánico mediante el uso de pescado como materia prima. El método comprende varias etapas: cocción del pescado y posterior eliminación de los

sólidos y grasas para obtener una solución madre, que será sometida a hidrólisis enzimática, dando un líquido clarificado que puede utilizarse como fertilizante.

5 En el documento US 20020129631 A1 ("METHOD FOR THE PREPARATION OF A PROTEIN HYDROLYZATE USABLE AS A FERTILIZER"; 07/03/2002) se expone un método para la consecución de un hidrolizado proteico útil como fertilizante a partir de la cocción y prensado de residuos de carnicería aplicando dos
10 hidrólisis enzimáticas.

 El documento WO 2006/082264 ("METHOD OF OBTAINING BIOSTIMULANTS FROM AGRO-INDUSTRIAL RESIDUES"; 10/08/2006) se refiere a un método de obtención de bioestimulantes vegetales a
15 partir de residuos agroindustriales tales como los residuos de la industria de la algarroba o los de la industria del bioalcohol procedentes de semillas de maíz, por ejemplo. El método contempla una primera etapa fermentativa en la que se producen los microorganismos secretores de enzimas
20 hidrolíticas, donde el medio de cultivo es el residuo; y una segunda fase en la que estos caldos de fermentación de los residuos se utilizan como instrumentos hidrolíticos para tratar más de los mismos residuos.

25 Asimismo, el documento US 2007/0039362 A1 ("PROGRESSIVE DIGESTION PROCESS FOR PRODUCING FERTILIZER"; 22/02/2007) muestra un proceso de digestión enzimática progresiva para la producción de fertilizantes a partir de una mezcla de productos ricos en materia orgánica tales como estiércol, residuos
30 alimentarios procedentes de la industria alimentaria o de vertederos, restos del procesado de verduras o recortes de césped. Esta digestión progresiva consta de dos primeros episodios mesófilos y un tercero termófilo, con separación de

sólidos.

También en el documento US 2008/0302151 A1 ("SOLUBLE LIQUID FERTILIZER FOR ORGANIC AGRICULTURE DERIVED FROM SOY MEAL"; 11/12/2008) se expone un proceso de fabricación de un fertilizante orgánico mediante hidrólisis enzimática de harina de soja, con eliminación de los insolubles resultantes de dicha hidrólisis.

La patente WO 2010/114203 ("METHOD FOR MANUFACTURING AMINO ACID LIQUID FERTILIZER USING LIVESTOCK BLOOD AND AMINO ACID LIQUID FERTILIZER MANUFACTURED THEREBY"; 07/10/2010) describe un método de producción de un fertilizante aminoacídico líquido por hidrólisis enzimática de la sangre de ganado.

Por otro lado, Celus et al. (CELUS, I. et al. "ENZYMATIC HYDROLYSIS OF BREWER'S SPENT GRAIN PROTEINS AND TECHNOFUNCTIONAL PROPERTIES OF THE RESULTING HYDROLYSATES", *J. Agric. Food Chem.*, Sept. 2007, Vol. 55 n° 21, páginas 8703-8710) describen la hidrólisis enzimática de las proteínas del grano agotado de cervecería o bagazo (BSG), que es el residuo insoluble de la malta de cebada resultante de la fabricación del mosto previamente a la fermentación alcohólica del mismo para la elaboración de la cerveza, y que constituye el principal subproducto de la industria cervecera. Los hidrolizados resultantes, por sus buenas propiedades espumantes y emulsionantes, se emplean en la industria alimentaria y de bebidas.

Asimismo, en el documento ES 2329750 A1 ("PROCEDIMIENTO PARA OBTENER UN PRODUCTO FERTILIZANTE A PARTIR DE LOS RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN DE LA CERVEZA", HEINEKEN ESPAÑA SA, 30/11/2009) se describe un proceso en varias etapas de

fabricación de un fertilizante a partir de residuos procedentes de la fabricación de la cerveza tras la fermentación alcohólica del mosto. Dicho proceso es un proceso multietapa con separación de fases en el que los residuos se alcalinizan, se someten a separación para obtener una fase líquida, la cual se somete posteriormente a un tratamiento ácido y de la cual se separa, a su vez, una fase sólida que, finalmente, se somete a hidrólisis enzimática o a hidrólisis ácida. Este procedimiento, sin embargo, presenta los inconvenientes de ser complejo y costoso y, además, puede producir desechos ácidos. El producto fertilizante obtenido, presenta un bajo rendimiento y puede contener una gran cantidad de sustancias no absorbibles por las plantas y potencialmente tóxicas.

Continúa existiendo en el estado de la técnica, por tanto, la necesidad de aprovechar los residuos de la industria cervecera obtenidos tras la fermentación alcohólica del mosto de un modo más sencillo y rentable.

Sorprendentemente, los presentes inventores han descubierto que el tratamiento físico de todos los residuos de partida sin separación de fases a una presión superior a la atmosférica y a una temperatura elevada, una vez tratados con una base concentrada y antes de someterlos a la hidrólisis enzimática permite obtener, de un modo más sencillo, menos costoso y menos contaminante, extractos orgánicos enzimáticos que contienen prácticamente toda la proteína hidrolizada en forma de aminoácidos libres, oligopéptidos y otros péptidos de mayor peso molecular y, además, prácticamente todos los nutrientes del residuo de partida. Dichos extractos, por tanto, presentan una mayor capacidad biofertilizante y bioestimulante, así como una mayor capacidad de bioabsorción por animales y plantas. Por todo ello, estos productos son especialmente útiles en

agricultura ecológica y en alimentación animal, como aditivos nutricionales de alto valor añadido para ganado o para acuicultura, por ejemplo.

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención, por tanto, tiene por objeto proporcionar un procedimiento para obtener extractos enzimáticos orgánicos a partir de residuos procedentes de la fabricación de la cerveza.

10

Por otro lado la invención tiene por objeto proporcionar los extractos enzimáticos orgánicos obtenibles por dicho procedimiento.

15

Finalmente, la invención tiene por objeto proporcionar el uso de dichos extractos orgánicos en agricultura y alimentación animal.

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

20

La figura 1 muestra el diagrama en bloques de una realización particular del procedimiento de la invención, en la que los residuos de la fabricación de la cerveza en forma de suspensión en cerveza se someten a tratamiento alcalino, seguido de un tratamiento físico y una hidrólisis enzimática para obtener directamente un extracto orgánico enzimático (HED-C), así como, tras etapas adicionales de concentración y/o separación, otros extractos orgánicos enzimáticos de interés (HED-C concentrado, EOED-S y EOED-S concentrado) y materia orgánica insoluble (MOI-D).

30

La figura 2 muestra el diagrama en bloques de una realización particular del procedimiento de la invención, en la que los residuos de la fabricación de la cerveza en forma de

suspensión en cerveza se separan de la misma y se resuspenden luego con agua antes de someterlos a tratamiento alcalino, seguido de un tratamiento físico y una hidrólisis enzimática para obtener directamente un extracto orgánico enzimático (HEP-C), así como, tras etapas adicionales de concentración y/o separación, otros extractos orgánicos enzimáticos de interés (HEP-C concentrado, EOEP-S y EOEP-S concentrado) y materia orgánica insoluble (MOI-P).

La figura 3 muestra el perfil peptídico de uno de los extractos obtenidos mediante el procedimiento de la invención.

La figura 4 muestra la producción en gramos de tomate Cherry en función del tiempo, cuando se aplican una composición control y dos extractos obtenidos mediante el procedimiento de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un procedimiento para obtener un extracto enzimático orgánico a partir de residuos procedentes de la fabricación de la cerveza (en adelante "el procedimiento de la invención"), que comprende las siguientes etapas:

- (a) añadir a los residuos en forma de suspensión una base concentrada para ajustar el pH de los mismos;
 - (b) someter la mezcla obtenida en (a) a una presión superior a la presión atmosférica y a una temperatura elevada; y
 - (c) someter la mezcla obtenida en (b) a una hidrólisis enzimática para obtener un extracto enzimático orgánico;
- y que se efectúa en un solo recipiente.

En el contexto de la invención la expresión "residuos procedentes de la fabricación de la cerveza" se refiere a los subproductos obtenidos durante el proceso de obtención industrial de la cerveza. Más en particular estos residuos

5 están constituidos por levaduras y sub-productos procedentes de la fermentación alcohólica de la malta de cebada (proteínas, vitaminas hidrosolubles del complejo B, fosfatos, minerales tales como potasio, azufre, magnesio, calcio o sodio, ácidos grasos insaturados, lecitinas, cefalinas, carbohidratos tales

10 como glucógeno, trealosa, glucanos o mananos, alcohol etílico, dióxido de carbono, trazas de ésteres, aldehídos, cetonas y alcoholes superiores, etc.). Estos residuos pueden estar suspendidos en cerveza, tal y como salen de la planta industrial, sin necesidad de secado ni concentración, o bien

15 encontrarse en forma sólida una vez que se ha eliminado la cerveza remanente. La cerveza remanente puede separarse mediante cualquier método convencional tal como filtración, sedimentación o centrifugación, por ejemplo.

20 En una realización particular del procedimiento de la invención, la composición elemental de los residuos a tratar, expresada en porcentaje en peso, es la siguiente:

	% C	% N	% P	% K	% S
Residuos suspendidos en cerveza	44,22	7,73	1,48	1,78	0,36
Residuos sin cerveza remanente	47,06	8,56	1,22	0,65	0,36

En el caso de partir de residuos sólidos sin cerveza

25 remanente, se añade a los mismos un disolvente adecuado a fin de obtener una suspensión que pueda someterse al procedimiento de la invención.

Así, en una realización particular del procedimiento de la invención, este comprende una etapa previa a la etapa (a) en la que se obtienen los residuos en forma de suspensión. En una realización preferida, en esta etapa previa el disolvente se
 5 añade a los residuos sólidos hasta obtener una suspensión con una concentración de materia seca de un 8-25% en peso, preferiblemente de un 15% en peso.

En otra realización preferida, el disolvente empleado para
 10 suspender los residuos sólidos es agua. En otra realización preferida, el disolvente empleado para suspender los residuos sólidos es una solución líquida o una suspensión con materia orgánica procedente de cualquier industria agroalimentaria que tenga un contenido en materia seca inferior al 10% en peso,
 15 preferiblemente del 4-8% en peso. En una realización más preferida, el disolvente empleado para suspender los residuos sólidos es suero procedente de la elaboración de quesos. En una realización aún más preferida, el disolvente empleado para suspender los residuos sólidos es suero procedente de la
 20 elaboración de quesos con un contenido en materia seca inferior al 10% en peso, preferiblemente del 4-8% en peso.

Por otro lado, en el contexto de la invención la expresión "en un solo recipiente" (*one-pot*) se refiere a que el
 25 procedimiento se efectúa sin etapas intermedias de separación de modo que el aprovechamiento de los residuos de partida es total, es decir, el rendimiento en nitrógeno y de masas es del 100%.

30 Asimismo, en el contexto de la invención la expresión "biofertilizantes y bioestimulantes" se refiere a compuestos con capacidad de estimular el crecimiento y el desarrollo de plantas y cultivos, así como de incrementar y potenciar la

actividad microbiológica del suelo.

Los residuos en forma de suspensión se someten al tratamiento alcalino de la etapa (a) del procedimiento de la invención, para lo cual se emplea una base adecuada seleccionada por el experto. Así, en una realización particular del procedimiento de la invención, la base de la etapa (a) se selecciona de entre hidróxido amónico, hidróxido potásico e hidróxido cálcico. En una realización preferida, la base es hidróxido amónico. En otra realización preferida, la base es hidróxido potásico. Dicha base se usa en forma concentrada para no aumentar demasiado el volumen de reacción lo que encarecería los costes de energía al calentar, concentrar, etc., así como los costes de equipamiento. Dicha concentración será seleccionada por el experto en función del rango de pH que desee obtener para llevar a cabo la hidrólisis enzimática posterior. En una realización más preferida se usa hidróxido amónico al 28% en peso. En otra realización más preferida se usa hidróxido potásico 10 M.

20

Tras el tratamiento alcalino de los residuos en forma de suspensión, se procede al tratamiento físico de la mezcla a una presión superior a la presión atmosférica y a una temperatura elevada.

25

Así, en una realización particular del procedimiento de la invención, en la etapa (b) se aplica una presión de 102-141 kPa a una temperatura elevada. En una realización preferida, en la etapa (b) se aplica una presión de 105-120 kPa a una temperatura elevada. En una realización más preferida, en la etapa (b) se aplica una presión de 115 kPa a una temperatura elevada.

30

Así, en una realización particular del procedimiento de la invención, en la etapa (b) se aplica una presión superior a la presión atmosférica a una temperatura de 90-140 °C. En una realización preferida, en la etapa (b) se aplica una presión superior a la presión atmosférica a una temperatura de 100-130 °C. En una realización más preferida, en la etapa (b) se aplica una presión superior a la presión atmosférica a una temperatura de 120 °C.

En otra realización particular del procedimiento de la invención, en la etapa (b) se aplica una presión de 102-141 kPa a una temperatura de 90-140 °C. En una realización preferida, en la etapa (b) se aplica una presión de 105-120 kPa a una temperatura de 100-130 °C. En una realización más preferida, en la etapa (b) se aplica una presión de 115 kPa a una temperatura de 120 °C.

Este tratamiento físico se efectuará en cualquier dispositivo adecuado seleccionado por el experto, tal como un autoclave, por ejemplo.

Tras el tratamiento físico del procedimiento de la invención, se procede al tratamiento enzimático. Opcionalmente, tras el tratamiento físico y antes del tratamiento enzimático se añade una base concentrada para que la mezcla a tratar tenga el valor de pH óptimo de la enzima a usar.

La enzima a emplear en la hidrólisis enzimática de la etapa (c) es una enzima proteolítica de origen microbiano, vegetal o animal. Así, la enzima a emplear en el procedimiento de la invención puede ser una proteasa alcalina tal como la subtilisina, una proteasa neutra producida por *Bacillus sp.*, tripsina o quimotripsina, por ejemplo.

Así, en una realización particular del procedimiento de la invención, la enzima empleada en la etapa (c) es una proteasa alcalina. En una realización preferida, la enzima empleada en la etapa (c) es subtilisina.

En otra realización particular del procedimiento de la invención, la hidrólisis enzimática de la etapa (c) se efectúa empleando una concentración de un 0,05%-0,5% en volumen de una solución stock de enzima con una actividad de 70.000 unidades (ensayo de azocaseína). En una realización preferida, la hidrólisis enzimática de la etapa (c) se efectúa empleando una concentración de un 0,3% en volumen de dicha solución stock.

Por otro lado, las condiciones de presión, temperatura, pH y tiempo de la hidrólisis enzimática serán aquellas en las que se consiga la máxima actividad de la enzima. Así pues, en otra realización particular del procedimiento de la invención, la hidrólisis enzimática de la etapa (c) se efectúa a una temperatura de 40-70 °C y a un pH de 8-11 durante un tiempo de 2-48 h. En una realización preferida, la hidrólisis enzimática de la etapa (c) se efectúa a una temperatura de 55 °C y a un pH de 9,2 durante un tiempo de 24 h.

En una realización particular del procedimiento de la invención, durante la hidrólisis enzimática se mantiene constante el valor de pH mediante la adición de una base, tal como, por ejemplo, hidróxido amónico o hidróxido potásico.

El tratamiento enzimático puede efectuarse en cualquier dispositivo adecuado seleccionado por el experto, tal como un reactor con control de temperatura y agitación, por ejemplo.

Tras esta hidrólisis enzimática final se obtiene un extracto enzimático orgánico, en adelante "extracto enzimático orgánico de la invención", que contiene prácticamente toda la proteína de partida hidrolizada, es decir, más de un 90% en peso, en forma de aminoácidos libres, oligopéptidos y otros péptidos de mayor peso molecular y, también, prácticamente todos los nutrientes del residuo de partida y, en su caso, los nutrientes de la solución líquida o suspensión de materia orgánica de la industria agroalimentaria empleada en la suspensión de los residuos sólidos sin cerveza remanente.

Así, en otro aspecto de la invención se proporciona un extracto enzimático orgánico obtenido mediante el procedimiento de la invención descrito con anterioridad. Dicho extracto es rico en proteínas, la mayoría en forma de péptidos y aminoácidos libres de alta bioabsorción (aminoácidos libres, oligopéptidos y péptidos de bajo peso molecular con un tamaño inferior a 10.000 daltons, así como en carbohidratos, y está exento de grasas y colesterol. Su composición química nutricional en peso seco es la siguiente:

Proteínas	45-55%
Carbohidratos	40-45%
Cenizas	Resto

Los aminoácidos, oligopéptidos y péptidos de bajo peso molecular que lo constituyen son sustancias nutritivas de fácil absorción y asimilación para las plantas, tanto por vía foliar como radicular, transportándose a los órganos del vegetal tales como brotes, flores o frutos, por ejemplo (Gjalakshimi y col., 2004; Bioresource Technology (92):291-296; Parrado y col., 2008 Bioresource Technology 99 (2008) 2312-2318). Allí pueden ser empleados para que la planta elabore sus propias proteínas,

ahorrándose una serie de procesos metabólicos consumidores de energía (Higgings, C.F., Payne, J.W., 1982. Plant peptides. In: Boulder, D., Parthier, B., (Eds). Encyclopedia of Plant Physiology, 14A. Springer. 438-458). Y no sólo pueden ser
5 absorbidos y empleados por las plantas, la microfauna existente en el medio edafológico es capaz de usarlos como fuente nitrogenada, fundamental para su crecimiento y actividad. Este nitrógeno es un elemento fundamental, ya que es un
10 constituyente básico de las proteínas, ácidos nucleicos, clorofilas, etc. y, por tanto, permite el desarrollo de la actividad metabólica de plantas y microorganismos. Asimismo, los aminoácidos, oligopéptidos y péptidos de bajo peso molecular son también fácilmente absorbibles y asimilables por los animales cuando son incorporados a la dieta de los mismos.

15 Por ello, el extracto enzimático orgánico de la invención puede usarse como tal en aplicaciones agrícolas y ganaderas, por ejemplo.

20 Así, en otro aspecto de la invención, se proporciona el uso del extracto enzimático orgánico previamente descrito en agricultura y en alimentación animal. Más en particular, el extracto enzimático orgánico de la invención puede emplearse como bioestimulante y biofertilizante en agricultura ecológica
25 dada su especial composición de aminoácidos libres, oligopéptidos y péptidos de bajo peso molecular. Igualmente puede emplearse como aditivo nutricional de alto valor añadido para alimentación animal, más en particular, en piensos para animales en ganadería (bovina, ovina, caprina, etc.) o
30 acuicultura, o para animales domésticos o de compañía, por ejemplo.

El método de aplicación del extracto enzimático orgánico de

la invención a un cultivo agrícola puede efectuarse mediante cualquier técnica convencional tal como, por ejemplo, aplicación directa en el suelo, o por vía foliar o por fertirrigación.

5

Por otro lado, el extracto enzimático orgánico de la invención puede someterse alternativamente a etapas posteriores de concentración y/o separación para su estabilización.

10

En una realización particular, el procedimiento de la invención comprende una etapa posterior a la etapa (c) en la que el extracto enzimático orgánico obtenido tras dicha etapa (c) se somete a concentración para obtener un extracto enzimático orgánico concentrado, en adelante "extracto enzimático orgánico concentrado de la invención". El extracto enzimático orgánico concentrado de la invención tiene al menos un 40% en peso de materia seca, preferiblemente al menos un 50% en peso de materia seca y, más preferiblemente, un 50-55% en peso de materia seca. Esta concentración puede efectuarse mediante cualquier método convencional del estado de la técnica, tal como, por ejemplo, mediante calentamiento y empleando un rotavapor con baño termostatzado o un sistema de osmosis inversa, por ejemplo, o bien otro dispositivo adecuado.

15

20

25

30

En otra realización particular, el procedimiento de la invención comprende una etapa posterior a la etapa (c) en la que el extracto enzimático orgánico obtenido tras dicha etapa (c) se somete a separación para obtener: (i) un extracto enzimático orgánico soluble, en adelante "extracto enzimático orgánico soluble de la invención", y (ii) una fase sólida, en adelante "materia orgánica insoluble de la invención". Esta separación puede efectuarse mediante cualquier método convencional del estado de la técnica, tal como, por ejemplo,

mediante filtración o centrifugación empleando un decanter u otro dispositivo industrial adecuado, por ejemplo.

El extracto enzimático orgánico soluble de la invención
 5 contiene prácticamente toda la proteína de partida hidrolizada, es decir, más de un 90% en peso, y, por tanto, presenta una composición que lo hace también adecuado para su uso en aplicaciones agrícolas y ganaderas. Más en particular, puede emplearse como bioestimulante y biofertilizante en agricultura ecológica dado su especial composición de aminoácidos libres,
 10 oligopéptidos y péptidos de bajo peso molecular. Igualmente puede emplearse como aditivo nutricional de alto valor añadido para alimentación animal, más en particular, en piensos para animales en ganadería (bovina, ovina, caprina, etc.) o acuicultura, o para animales domésticos o de compañía, por
 15 ejemplo.

La materia orgánica insoluble de la invención, a su vez, puede someterse a un proceso final de secado para obtener un
 20 subproducto sólido en forma de pasta con un contenido de humedad del 10-15% en peso. Dicho secado puede efectuarse mediante cualquier método convencional, tal como el uso de hornos de secado de aire circulante, por ejemplo.

25 La materia orgánica insoluble de la invención, concentrada o sin concentrar, puede emplearse también como aditivo nutricional de alto valor añadido para alimentación animal, más en particular, en piensos para animales en ganadería (bovina, ovina, caprina, etc.) o acuicultura, o para animales domésticos
 30 o de compañía, por ejemplo.

Opcionalmente, el extracto enzimático orgánico soluble de la invención puede someterse posteriormente a concentración.

Así, en una realización preferida, el procedimiento de la invención comprende una etapa posterior a la etapa (c) en la que el extracto enzimático orgánico obtenido tras dicha etapa (c) se somete a separación seguida de una etapa de
5 concentración del extracto enzimático orgánico soluble obtenido para obtener un extracto enzimático orgánico soluble concentrado, en adelante "extracto enzimático orgánico soluble concentrado de la invención". El extracto enzimático orgánico soluble concentrado de la invención tiene al menos un 40% en
10 peso de materia seca, preferiblemente al menos un 50% en peso de materia seca y, más preferiblemente, un 50-55% en peso de materia seca. Esta concentración puede efectuarse mediante cualquier método convencional del estado de la técnica, tal como, por ejemplo, mediante calentamiento y vacío empleando un
15 rotavapor con baño termostatzado o un sistema de osmosis inversa, por ejemplo, o bien otro dispositivo adecuado.

El extracto enzimático orgánico concentrado de la invención y el extracto enzimático orgánico soluble concentrado de la invención son extractos con una composición que los hace
20 también adecuados para su uso en aplicaciones agrícolas y ganaderas. Más en particular, pueden emplearse como bioestimulantes y biofertilizantes en agricultura ecológica dado su especial composición de aminoácidos libres,
25 oligopéptidos y péptidos de bajo peso molecular. Igualmente pueden emplearse como aditivo nutricional de alto valor añadido para alimentación animal, más en particular, en piensos para animales en ganadería (bovina, ovina, caprina, etc.) o acuicultura, o para animales domésticos o de compañía, por
30 ejemplo.

Los siguientes ejemplos ilustran la invención y no deben ser considerados como limitativos del alcance de la misma.

EJEMPLO 1**Obtención de extractos a partir de un residuo de fabricación de la cerveza en forma de suspensión en cerveza.**

5

En la **Figura 1** se muestra el diagrama en bloques de esta realización particular del procedimiento de la invención.

Se trataron 500 g de un residuo cervecero en forma de suspensión en cerveza (RFC) en un reactor de cristal abierto con NH₃ al 28% hasta un pH de 9,6 con agitación (60-80 rpm). El porcentaje en materia seca del RFC era del 10,27% p/p (10,77% p/v) y la composición química del mismo era la siguiente:

15 Tabla 1. Composición química elemental del RFC (% en peso)

% C	% N	% P	% K	% S
44,22	7,73	1,48	1,78	0,36

Tras el tratamiento alcalino se procedió a un proceso físico a una presión de 115 kPa y a una temperatura de 120 °C durante 20 minutos en un autoclave. La solución así obtenida se ajustó a un pH de 9,2 con potasa 10 M.

Esta solución a pH 9,2 se mantuvo a 55°C en un baño termostatzado con agitación (60-80 rpm) y se le añadió un 0,3% v/v de Subtilisina (solución stock de proteasa 70.000 Unidades de actividad/Ensayo de azocaseína). El pH se mantuvo con amoniaco al 28%. Estas condiciones de hidrólisis se mantuvieron durante 24 horas.

El extracto enzimático orgánico (HED-C) líquido resultante se recogió a las 24 horas, siendo su composición la siguiente:

Tabla 2. Composición química elemental del HED-C (% en peso)

% C	% N	% P	% K	% S
42,73	7,1	1,27	3,88	0,34

Tabla 3. Composición química nutricional en peso seco

Proteínas	47%
Carbohidratos	46%
Cenizas	6%

5 El rendimiento en nitrógeno y de masas de este proceso es del 100%, ya que no hay separación en fases y el aprovechamiento del RFC es total.

10 A continuación se concentraron 500 ml de HED-C 5 veces en un rotavapor con baño termostatzado a 70°C, obteniéndose un extracto enzimático orgánico concentrado (HED-C concentrado) en forma de sirope estable con un 50-55% en peso de materia seca.

15 Por otra parte, se centrifugaron 500 ml de HED-C a 4000 G durante 30 minutos. Se obtuvieron así 400 ml de un extracto enzimático orgánico soluble (EOED-S, 80% del volumen inicial) y 107,5 g de materia orgánica insoluble (MOI-D), con contenidos en materia seca en peso del 9,77 y 20,35%, respectivamente. A continuación se muestran en la Tabla 4 las composiciones químicas de ambos productos en materia seca. El rendimiento en masa de la obtención del EOED-S es del 65%, mientras el MOI-D mantiene un 35% de la materia inicial.

25 Tabla 4. Composición química elemental del EOED-S y de la MOI-D (% en peso)

EOED-S				
% C	% N	% P	% K	% S
41,86	8,11	1,32	4,82	0,37

MOI-D

% C	% N	% P	% K	% S
44,39	5,16	1,18	2,08	0,29

Tabla 5. Composición química nutricional en peso seco del EOED-S

Proteínas	54%
Carbohidratos	39%
Cenizas	6%

5

Asimismo, se determinó la composición de aminoácidos del EOED-S, así como su perfil peptídico. Los resultados se muestran en las Tablas 6 y 7.

10

Tabla 6. Composición de aminoácidos del EOED-S (% en peso)

	% de aminoácidos		% de aminoácidos
Isoleucina	2,89	Alanina	5,9
Leucina	4,87	Arginina	1,9
Lisina	8,81	Asparagina	4,85
Cisteína + Metionina	0,67	Aspártico	2,78
Fenilalanina + Tirosina	3,82	Glutámico	7,8
Treonina	2,21	Glicina	3,27
Triptófano	0,98	Histidina	7,29
Valina	5,87	Serina	3,04

Tabla 7. Perfil peptídico del EOED-S (% en peso)

Tamaño (Daltons)	% del total
> 10.000	38,31
10.000 - 5.000	18,07
3.000 - 1.000	12,23
1.000 - 300	6,18
< 300	25,22

En la **Figura 3** se muestra una gráfica con el perfil peptídico del extracto EOED-S, en el que los péptidos con un tamaño inferior a 300 Da se corresponden con aminoácidos libres y péptidos de pequeño tamaño.

A continuación se procedió a la concentración del EOED-S, quedando 50,5 ml de un extracto enzimático orgánico soluble concentrado (EOED-S concentrado) en forma de sirope con un 77,4% en peso de materia orgánica. La MOI-D se secó a 90 °C hasta contener 25 g con un 10-15% en peso de humedad.

EJEMPLO 2

Obtención de extractos a partir de un residuo de fabricación de la cerveza en forma de suspensión en agua.

En la **Figura 2** se muestra el diagrama en bloques de esta realización particular del procedimiento de la invención, en el que se parte de un residuo en forma de suspensión en agua que, a su vez, se ha obtenido del residuo cervecero en forma de suspensión en cerveza del que se ha eliminado la cerveza remanente y al que posteriormente se le ha adicionado agua.

Así, se trataron 500 ml de un residuo cervecero en forma de suspensión en cerveza (RFC) en una centrífuga a 4000 G durante 1-2 horas manteniendo la temperatura en 4 °C.

Se extrajeron los 354 ml de sobrenadante obtenido (cerveza), quedando 149 g de un residuo cervecero en forma sólida (RFC-Sol), con un porcentaje de materia seca del 24,30% en peso y cuya composición se muestra en la Tabla 8:

Tabla 8. Composición química elemental del RFC-sol (% en peso)

% C	% N	% P	% K	% S
47,06	8,56	1,22	0,65	0,36

A los 149 g del RFC-Sol se le añadieron 354 ml de agua de la red, y se homogeneizó, hasta completar el volumen inicial (500 ml). A continuación se alcalinizó con amoníaco hasta pH 9,6 con agitación.

Esta solución se sometió a un proceso físico a una presión de 115 kPa y a una temperatura de 120 °C durante 20 minutos en un autoclave. La solución así obtenida se ajustó a un pH de 9,2 con potasa 10 M.

Esta solución a pH 9,2 se introdujo en un reactor abierto y se mantuvo a 55 °C en un baño termostatzado con agitación (60-80 rpm) y se le añadió un 0,3% v/v de Subtilisina (solución stock de proteasa 70.000 Unidades de actividad/Ensayo de azocaseína). El pH se mantuvo con amoníaco al 28%. Estas condiciones de hidrólisis se mantuvieron durante 24 horas.

Se recogió el extracto enzimático orgánico (HEP-C) resultante siendo su composición la siguiente:

Tabla 9. Composición química elemental del HEP-C (% en peso)

% C	% N	% P	% K	% S
45,17	7,80	1,04	3,45	0,34

25 Tabla 10. Composición química nutricional en peso seco

Proteínas	52%
Carbohidratos	41%
Cenizas	6%

El rendimiento en nitrógeno y de masas de este proceso es del 100%, ya que no hay separación en fases y el aprovechamiento del RFC-Sol es total.

5 A continuación, se concentraron 500 ml de HEP-C en un rotavapor con baño termostatzado a 55 °C, obteniéndose un extracto enzimático orgánico concentrado (HEP-C concentrado) en forma de sirope estable con un 50-55% en peso de materia seca.

10 Por otra parte, se centrifugaron 500 ml de HEP-C a 4000 G durante 30 minutos.

Se obtuvieron de esta manera 400 ml en forma del extracto enzimático orgánico soluble (EOEP-S), con un 5,86% en peso de materia seca (23,44 g) y 107,5 g de materia orgánica insoluble (MOI-P), con un 19,58% en peso de materia seca (21 g).

El rendimiento de masas fue del 52,81% en el EOEP-S y del 47,19% en la MOI-P. El rendimiento en nitrógeno fue del 55% en el EOEP-S y del 45% en la MOI-P.

Las composiciones químicas de ambos productos obtenidos se recogen la Tabla 11.

25 Tabla 11. Composición química elemental del EOEP-S y la MOI-P(% en peso)

EOEP-S				
% C	% N	% P	% K	% S
42,8	8,784	1,38	4,34	0,38

MOI-P				
% C	% N	% P	% K	% S
43,83	6,09	1,5	1,78	0,32

A continuación se procedió a la concentración hasta 10 veces en volumen del EOEP-S (conteniendo éste aproximadamente un 60% en peso de materia seca). La MOI-P se secó a 90 °C hasta contener un 10-15% en peso de humedad, obteniéndose 16,75 g del mismo.

EJEMPLO 3

Aplicación de los extractos obtenidos en el ejemplo 1 como bioestimulantes y biofertilizantes en la producción de tomate cherry en invernadero.

Dos de los extractos obtenidos en el Ejemplo 1 (HED-C y EOED-S) se ensayaron en la producción de tomate Cherry en invernadero (condiciones controladas de humedad y temperatura). El control se trató exclusivamente con agua, utilizando como soporte turba rubia.

Los grupos ensayados se definieron por bandejas con 5 macetas cada una, y a cada bandeja se aplicó un producto diferente. Los tratamientos comenzaron tras la germinación de las plantas y su trasplante a la maceta.

Las dosis empleadas fueron de 1,3 gramos de HED-C/litro de agua de riego y de 0,939 gramos de EOED-S/litro de agua de riego, en función del contenido nitrogenado.

Altura de la plantas

Se midió el crecimiento en altura en centímetros de los diferentes grupos ensayados. Los resultados se muestran en la Tabla 12:

Tabla 12. Altura media de las plantas (cm)

Tiempo (días)	Control	HED-C	EOED-S
1	20,4	19,4	19,4
8	27,4	27,6	31
21	34	34,5	35,3
35	40,7	47	47,7

Todos los grupos ensayados superaron estadísticamente al grupo control en altura.

5

Producción de tomate

En la Tabla 13 se presentan los datos de los gramos de tomate Cherry producidos por planta.

10

Tabla 13. Peso de tomates Cherry producidos (g)

	90 días	105 días	120 días
CTRL	0	44,52	179,78
HED-C	0	137,50	272,20
EOED-S	0	146,32	285,88

En la **Figura 4** se muestran gráficamente estos resultados, de los que se concluye que la aplicación de los extractos de la invención induce un incremento notable en la producción de tomates.

15

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para obtener un extracto enzimático orgánico a partir de residuos procedentes de la fabricación de la cerveza, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:
- 5
- (a) añadir a los residuos en forma de suspensión una base concentrada para ajustar el pH de los mismos;
- (b) someter la mezcla obtenida en (a) a una presión superior a la presión atmosférica y a una temperatura de 90-140°C; y
- 10
- (c) someter la mezcla obtenida en (b) a una hidrólisis enzimática para obtener un extracto enzimático orgánico;
- 15
- y porque se efectúa en un solo recipiente.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una etapa previa a la etapa (a) de obtención de los residuos en forma de suspensión.
- 20
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una etapa posterior a la etapa (c) en la que el extracto enzimático orgánico obtenido se somete a concentración para obtener un extracto enzimático orgánico concentrado con al menos un 40% en peso de materia seca.
- 25
4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una etapa posterior a la etapa (c) en la que el extracto enzimático orgánico obtenido se somete a separación para obtener: (i) un extracto enzimático orgánico soluble, y (ii) una fase sólida.
- 30
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el extracto enzimático orgánico soluble se somete a

concentración para obtener un extracto enzimático orgánico soluble concentrado con al menos un 40% en peso de materia seca.

- 5 6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la base concentrada de la etapa (a) se selecciona de entre hidróxido amónico, hidróxido potásico e hidróxido cálcico.
- 10 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la base concentrada de la etapa (a) es hidróxido amónico.
- 15 8. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en la etapa (b) se aplica una presión de 102-141 kPa a una temperatura de 90-140°C.
- 20 9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque se aplica una presión de 115 kPa a una temperatura de 120 °C.
- 25 10. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la enzima empleada en la etapa (c) es una proteasa alcalina.
- 30 11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque la enzima empleada en la etapa (c) es subtilisina.
12. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en la etapa (c) se efectúa la hidrólisis enzimática a una temperatura de 40-70 °C y a un pH de 8-11 durante un tiempo de 2-48 h.
13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado

porque la hidrólisis enzimática se efectúa a una temperatura de 55 °C y a un pH de 9,2 durante un tiempo de 24 h.

5

14. Extracto enzimático orgánico obtenible por el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, caracterizado porque contiene toda la proteína de los residuos de partida hidrolizada en forma de aminoácidos libres, oligopéptidos y otros péptidos pequeños de mayor peso molecular.

10

15. Uso del extracto enzimático orgánico según la reivindicación 14 en agricultura y en alimentación animal.

15

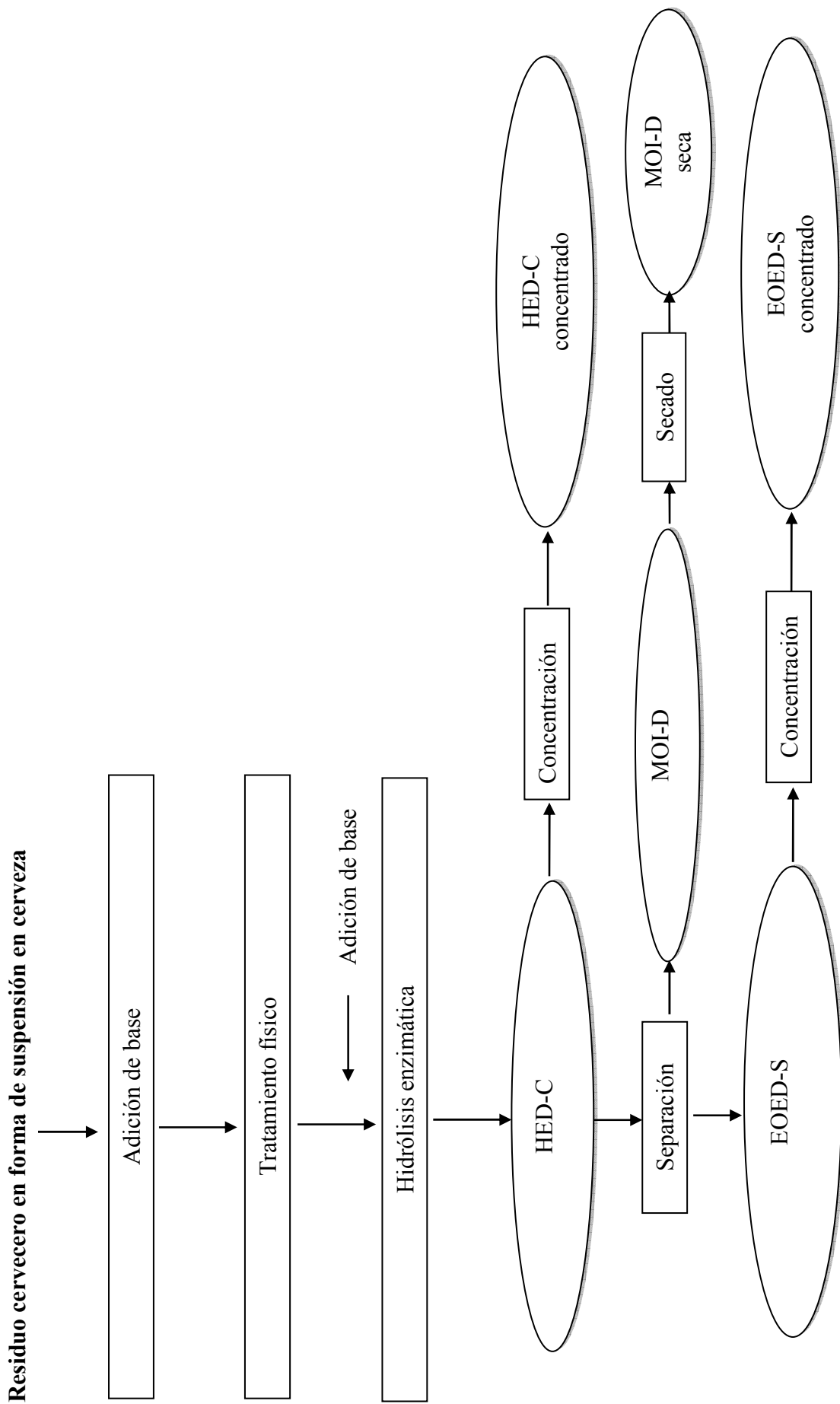


Fig. 1

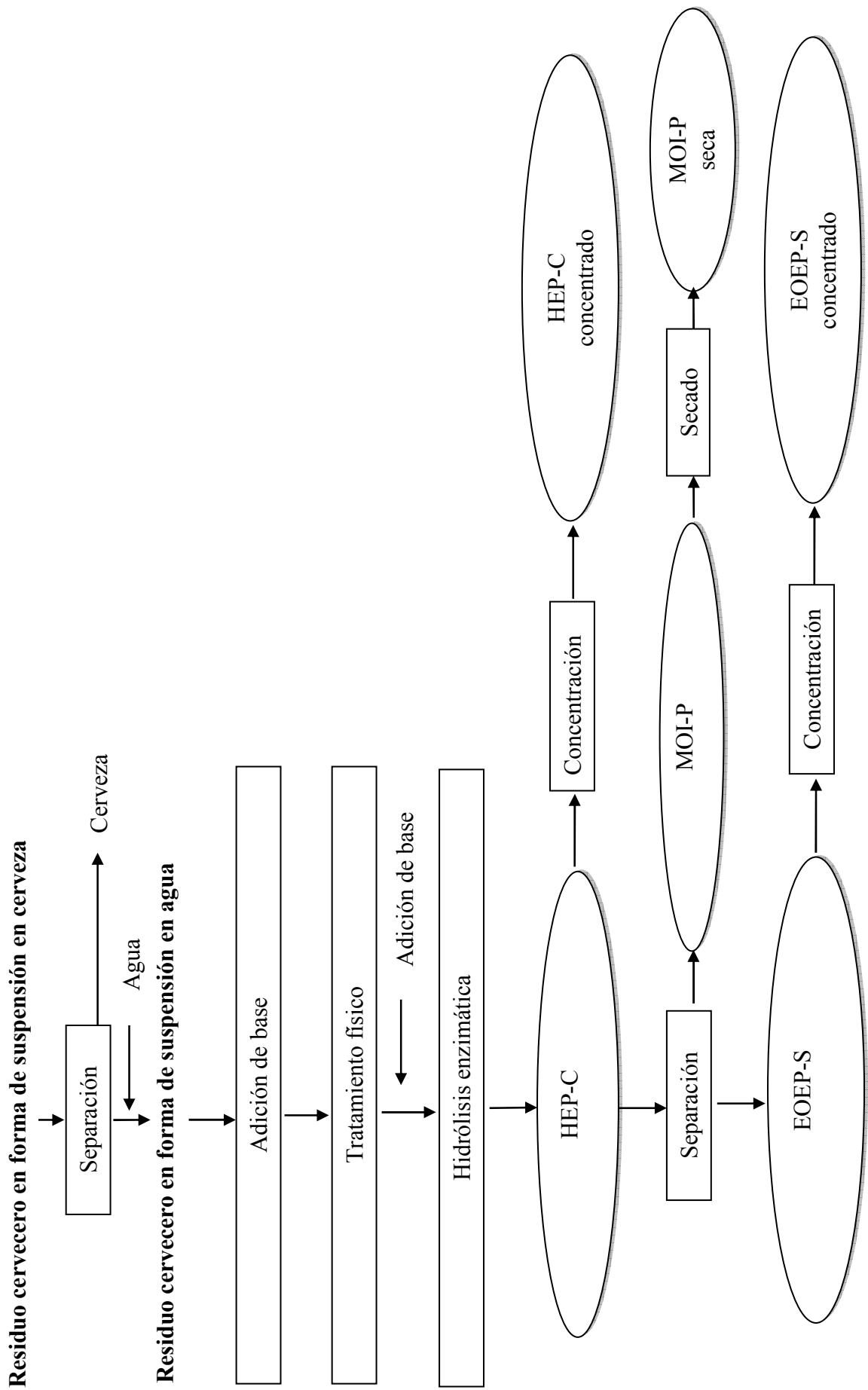


Fig. 2

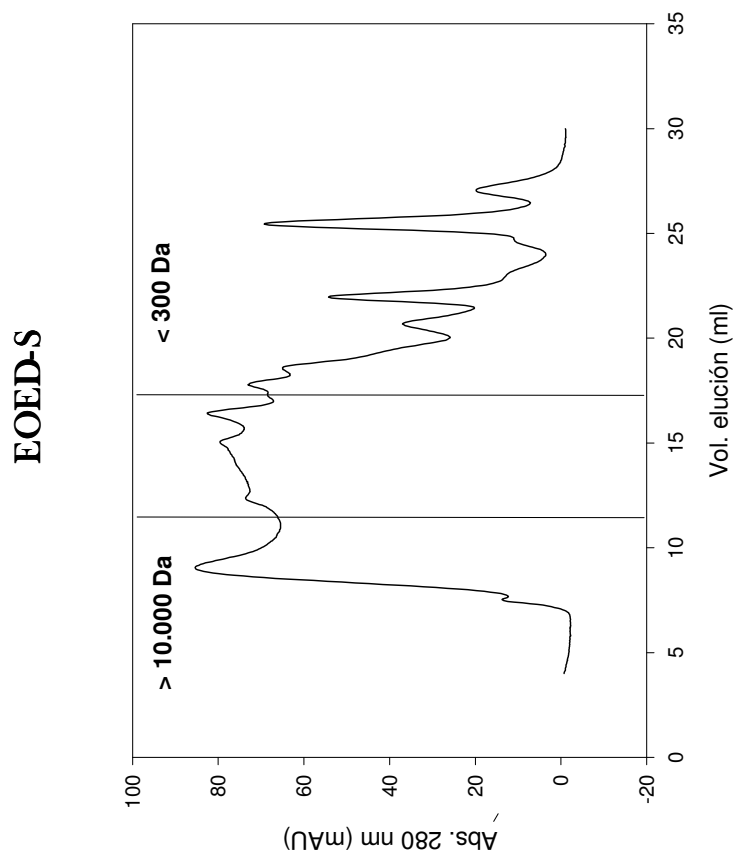


Fig. 3

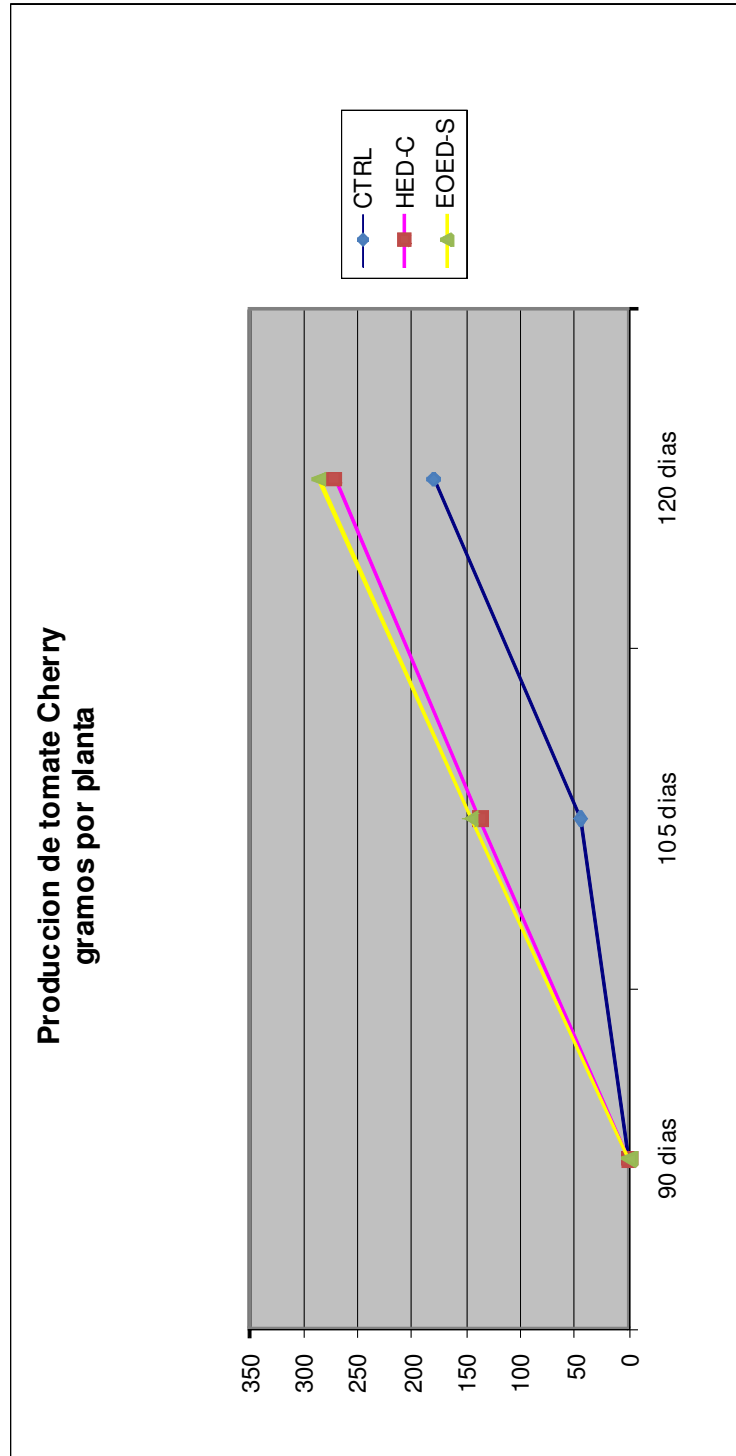


Fig. 4



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201131423

②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.08.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2329750 A1 (HEINEKEN ESPANA S A) 30/11/2009, todo el documento.	1-15
A	GB 2176487 A (ERNSTER JOHN H) 31/12/1986, todo el documento.	1-15
A	CN 1919800 A (CHEN JINGHUA) 28/02/2007, (resumen) WPI / Thomson [en línea] [recuperado el 22.10.2012]. Recuperado de: EPOQUENET, EPO, DW200749, nº de acceso 2007- 497249 [49], todo el documento.	1-15

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
25.10.2012

Examinador
B. Pérez Esteban

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C05F5/00 (2006.01)**A23K1/06** (2006.01)**C12F3/06** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C05F, A23K, C12F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, TXTUS0, TXTUS1, TXTUS2, TXTUS3, TXTUS4, TXTUS5, TXTEP1, TXTGB1, TXTWO1, TXTAU1, TXTCA1, TCPAT, MEDLINE, BIOSIS, NPL, EMBASE, XPESP, XPESP2, REGISTRY, FSTA, AGRICOLA.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 25.10.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-15	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-15	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 2329750 A1 (HEINEKEN ESPANA S A)	30.11.2009
D02	GB 2176487 A (ERNSTER JOHN H)	31.12.1986
D03	CN 1919800 A (CHEN JINGHUA)	28.02.2007

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La presente solicitud de patente describe y reivindica un procedimiento para obtener biofertilizantes y bioestimulantes para agricultura y alimentación animal a partir de residuos procedentes de fabricación de cerveza. El procedimiento consta de una primera etapa de alcalinización, un tratamiento físico a presión y temperatura elevadas, y una hidrólisis enzimática final realizada con una proteasa alcalina (la subtilisina). Los tres pasos del procedimiento se realizan en un solo recipiente.

No se ha encontrado en el estado de la técnica ningún documento que divulgue el procedimiento de la solicitud, por lo que las reivindicaciones 1 a 15 de la solicitud son nuevas según el artículo 6 de la Ley 11/1986 de Patentes.

Tampoco se han encontrado documentos que, solos o en combinación con otros, permitan al experto en la materia llegar al procedimiento de la invención de una forma evidente. Por lo tanto, las reivindicaciones 1 a 15 de la presente solicitud tienen actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley de Patentes.

A continuación se citan 3 documentos por considerarse cercanos a la solicitud, pero, como se ha indicado anteriormente, ninguno de ellos afecta la novedad ni la actividad inventiva de la misma.

En el documento D01, citado en la solicitud, se describe también un procedimiento para obtener un producto fertilizante a partir de los residuos de fabricación de cerveza. Aunque algunas etapas del procedimiento de D01 coinciden con las del procedimiento de la solicitud, como el tratamiento alcalino como primer paso del proceso, o la hidrólisis enzimática como paso final, el procedimiento de D01 no contempla tratamiento físico, y la hidrólisis enzimática en este documento se realiza con enzimas diferentes a la empleada en la solicitud. Además, en D01 las distintas etapas del proceso se realizan en vasijas diferentes. Por tanto, las reivindicaciones 1 a 15 de la presente solicitud cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes, a la luz de lo divulgado en el documento D01.

Los documentos D02 y D03 divulgan sendos procedimientos de tratamiento enzimático de residuos de cerveza para obtener productos útiles en alimentación animal y vegetal. En el documento D02, el residuo de cerveza se somete a un tratamiento alcalino y a ultrafiltración antes de la etapa de enzimolisis. El procedimiento de D03 consiste básicamente en una degradación enzimática producida por dos enzimas, sin tratamientos previos, ni alcalino ni físico. Ninguno de estos dos documentos afecta la novedad ni la actividad inventiva de las reivindicaciones 1 a 15 de la presente solicitud.