

403674

403674



Cas 1307-326 S

Int. Cl.²: C13K // C12C

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C
CLASE _____
SUBCLASE _____

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE MOSTOS O JARABES FACIL-
MENTE FERMENTABLES", a favor de la firma holandesa SCHOLTEN-HONIG
RESEARCH N.V., residente en Scholtenweg 1, Foxhol, Holanda.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere al tratamiento del agua de remo-
jado de maiz y al empleo del agua de remojado de maiz así tratada
en la producción de mosto o jarabe para uso en la industria de la
fermentación.

- 5. El agua de remojado de maiz o caldo de remojado de maiz,
se obtiene como un subproducto del procedimiento de molturación en
húmedo en la producción de almidón de maiz, cuando el grano se em-
papa en una solución caliente diluída de ácido sulfuroso. Durante
este proceso, al que se le denomina remojado, se lixivia en el agua
- 10. de remojado una cantidad considerable de la porción ácida soluble



del grano. Debido a que el remojo está por lo general acompañado de conversión fermentativa microbiana y reacciones degradantes, el agua de remojo proporciona una fuente rica en nutrientes, vitaminas, minerales y factores del crecimiento sin identificar, que

5. pueden utilizarse para promover el crecimiento de microorganismos, aves, reses y otros animales. Además de los constituyentes nitrogenados, tales como proteínas, péptidos y aminoácidos, se encuentran presentes otros constituyentes como azúcares, ácido láctico, ácido fítico y minerales.

10. Aunque el agua de remojo obtenida por distintos molinos en húmedo de almidón puede mostrar algunas diferencias en la composición como resultado de variaciones en los procedimientos, una composición promedia típica de sustancias secas en el agua de remojo es :

15.	Nitrógeno total	8 %
	Nitrógeno amínico	40-50% del nitrógeno
	ácido láctico	20-25 %
	ácido fítico	6-8 %
	ceniza	18-20 %

20. Cuando el agua de remojo de esta índole se utiliza como un nutriente en la industria de la fermentación, como fabricación de cerveza, los resultados no son siempre satisfactorios, debido a que el equilibrio entre los constituyentes no es óptimo. En la patente estadounidense nº 2.179.203 se describe un procedimiento

25. en el que se separan las proteínas coagulables con calor del agua de remojo de maíz mediante neutralización y filtración. Este tratamiento facilita el empleo del agua de remojo de maíz para fines de fermentación.

Se ha encontrado ahora que cuando el agua de remojo no



neutralizada o neutralizada se somete a ultrafiltración puede modificarse su composición de modo que su función en diversos procesos de fermentación sea todavía mejorada.

La ultrafiltración consiste en una separación en la que
5. una solución se fuerza, mediante un exceso de presión, a través de una membrana o filtro microporoso que tiene la facultad de bloquear el paso de ciertas moléculas del soluto.

Se ha descubierto que cuando el agua de remojado se somete a ultrafiltración empleando materiales filtrantes capaces de re-
10. tener especies moleculares seleccionadas, como proteínas y péptidos, con lo que se obtienen fracciones de permeatos y concentrados en donde la cantidad relativa de proteínas y aminoácidos ha sido alterada, la idoneidad de estas fracciones como auxiliares de los procedimientos de fermentación puede mejorarse en gran manera.

El agua de remojado elaborada de este modo puede utilizarse para fines de fermentación, por sí sola, o en mezcla con jarabes de elevado índice de maltosa obtenidos por hidrólisis enzimática y/o ácida de materiales amiláceos, tales como granos de cereal
15. de cebada, trigo, arroz y maíz pulverizados. Asimismo son apropiados otros almidones y proteínas que contengan materias tales como
20. harina de tapioca o almidones puros, como almidón de raíz, almidón de tubérculo y almidón de cereal.

Según el invento se ha descubierto ahora un procedimiento para la producción de mosto o jarabe fácilmente fermentable que
25. consiste en mezclar una o más fracciones obtenidas por ultrafiltración de agua de remojado de maíz utilizando materiales filtrantes aptos para retener, sustancialmente, proteínas y péptidos y dejar pasar, sustancialmente, aminoácidos con hidrolizados de materiales amiláceos que contienen maltosa como el componente azucara-



do principal y ajustar, si se desea, la densidad específica a la del mosto o jarabe mediante dilución o concentración.

- Más concretamente, se ha descubierto, según el invento, un procedimiento para la producción de mosto o jarabe a partir de
5. proteínas que contienen material amiláceo y agua de remojado de maíz, que consiste en formar una temple acuosa de una proteína que contiene material amiláceo, solubilizar el almidón y parte de la proteína mediante cocción continua de la temple a una temperatura de, por lo menos, 100°C en presencia de un ácido mineral, enfriar
 10. y neutralizar la temple y licuar la temple con una alfa-amilasa microbiana, separar de la solución los materiales insolubles, añadir una enzima capaz de descomponer el almidón en maltosa y sacarificar la solución manteniendo la mezcla a una temperatura controlada durante un período suficiente para alcanzar el grado de
 15. seado de hidrólisis mientras que se adiciona, en cualquier etapa de este procedimiento, una o más fracciones obtenidas por ultrafiltración de agua de remojado de maíz y ajustar la densidad específica. El mosto o jarabe diluido obtenido de este modo fermenta fácilmente con levadura.
 20. Este mosto o jarabe contiene el equilibrio apropiado de carbohidratos específicos, proteínas, péptidos, aminoácidos y otros factores del crecimiento requeridos en los procesos de fermentación, como es el de fabricación de cerveza. Las materias insolubles pueden recuperarse como un subproducto para fabricar productos alimenticios. Además, este procedimiento ofrece un medio
 25. para emplear materiales relativamente económicos como cebada, trigo y maíz de alimentación sin convertir en malta, en lugar de la malta, relativamente cara, para los procesos de fermentación, como el de fabricación de cerveza. En la literatura se han descrito

403674



ya procesos para producir mosto de cerveza mediante el tratamiento de una templa de grano de cereal, que puede molturarse en diversas formas, con enzimas amilolíticas y proteolíticas. Los inconvenientes de estos métodos son :

5. a) - El grano debe molerse finamente para obtener una hidrólisis enzimática óptima, pero ello resulta en una molienda muy fina que origina dificultades en la separación. Se han propuesto diversas soluciones a este problema, tales como adicionar más enzima proteolítica para permitir la obtención de una molienda más gruesa, o descascarar el grano antes de la molienda y añadir posteriormente parte de la fracción de cáscara a la templa. Asimismo, es posible efectuar la molienda del grano en húmedo y adicionar enzimas, tales como hemicelulasa, pentosanasa y pectinasa, las cuales degradan los componentes celulares obstaculizando la filtración. Estas precauciones son innecesarias con el presente procedimiento. Además, no se precisan enzimas proteolíticas.
10. b) - La prolongación de la degradación del carbohidrato y la proteína en los mostos enzimáticos conocidos es, por lo general, inferior que la del mosto elaborado a partir de malta. Por este motivo, debe añadirse malta adicional de moltura gruesa a la molienda del grano. En el nuevo proceso no es necesario adicionar malta al material amiláceo.
15. c) - La relación entre el nitrógeno amínico y el nitrógeno total en los mostos enzimáticos conocidos no es óptima, no puede compararse con la del mosto normal obtenido de la malta. En el procedimiento del presente invento
- 20.
- 25.

403674



se proporcionan los aminoácidos, principalmente, mediante la adición de fracciones de remojado de maíz, las cuales pueden variarse a través de condiciones de ajuste en el proceso de ultrafiltración para obtener el equilibrio ideal entre el nitrógeno amínico y el nitrógeno total.

5.

La concentración de la templa para obtener el jarabe enzimico es del orden del 10 al 40%. El ácido clorhídrico es el ácido mineral preferido y la cantidad óptima empleada es aquella que produce un nivel del pH de 1,5 a 2,5 en

10.

la templa. El proceso continuo de cocción se lleva a cabo a una temperatura de 100-150°C durante un período de 1 a 10 minutos. La finalidad de este tratamiento estriba en solubilizar el almidón y parte de la proteína para obtener un valor ED

15.

(equivalente de dextrosa) de 25 a lo sumo, pero de preferencia de 15 a 20, y un nivel de nitrógeno total soluble, en caso de utilizarse proteína que contenga materias primas, del 0,8 % a lo sumo en peso del total de sólidos. Este tratamiento degrada, asimismo las gomas de la instalación de modo que se elimina sustancialmente su efecto sobre la filtración.

20.

La templa se licua luego mediante tratamiento con una enzima licuificante, tal como una alfa-amilasa bacteriana, a temperatura de 40 a 105°C y un pH que oscila entre 4-7,5 y, de preferencia, a 75-95°C a un pH de 6-6,5 aproximadamente. El incremento de ED durante esta etapa deberá ser mínimo y, por lo general, no superior a 3.

25.

Este proceso de licuación puede llevarse a cabo, asimismo, empleando otras alfa-amilasas microbianas y otros niveles de temperatura y pH preferidos.



403674

En la etapa de separación, que puede llevarse a cabo antes o después de la sacarificación, puede utilizarse equipo de tamizado o filtrado o bien centrifugas. Ejemplos de equipo apropiado para esta finalidad son tamices doblados, 5. tamices giratorios, prensas de filtro y filtros de vacío (dotados con paletas o cuerdas) con o sin ayuda de filtro, purgadores y decantadores. Por lo general el proceso preferido es el de filtración.

En la etapa de la sacarificación deberán emplearse 10. enzimas aptas para formar maltosa. Estas pueden ser enzimas con actividad del tipo beta-amilasa de origen vegetal o microbiano. Asimismo, es posible utilizar una alfa-amilasa microbiana en conexión con una alfa, 1,6 glucosidasa. En este caso la alfa 1-6 glucosidasa puede derivarse de vegetales o 15. de microbios tales como bacteria del género Pseudomonas y Aerobacter. Las condiciones del pH y de la temperatura deberán elegirse de conformidad con las condiciones óptimas para la enzima específica. El contenido de maltosa de la solución sacarificada deberá ser, de preferencia, superior al 20. 45% basado en la sustancia seca.

25. Cuando se parte de proteína que contiene materias amiláceas, tales como cebada o maíz molturado, el contenido total de nitrógeno de la solución será de 0,6 % a 0,8%, aproximadamente, en peso de la sustancia seca. La composición de estos compuestos nitrogenados está relacionada con el tratamiento, pero puede darse de modo aproximado según :

Lundin A 52%; Lundin B 29%; Lundin C 19%.

Las fracciones Lundin A, B y C son mediciones de cerveza y se refieren a moléculas nitrogenadas de peso mo -

403674



lecular decreciente. Una proporción típica para mostos de malta es Lundin A 25%; Lundin B 15%; Lundin C 60%; el nitrógeno amínico es el 30%, aproximadamente, del nitrógeno total.

- Según el invento la proporción óptima Lundin y la
5. proporción de nitrógeno amínico relativa al nitrógeno total, puede lograrse mediante la adición de fracciones apropiadas de agua de remojado de maíz obtenidas por el proceso de ultrafiltración.

- Estas fracciones pueden derivarse del concentrado
10. o del permeato, según el tipo de materia amilácea y del medio ultrafiltrante utilizado. De conformidad con el invento puede utilizarse cualquier membrana que retenga de modo substancial las proteínas y péptidos, dejando pasar los aminoácidos. La cantidad de las fracciones de ultrafiltración que han de
15. adicionarse al producto sacarificado viene determinada por la cantidad requerida para obtener un contenido de nitrógeno total de 0,4-1,0% en peso de la sustancia seca de la mezcla. Se añaden, de preferencia 1-10 partes en peso seco de las fracciones de ultrafiltración a 100 partes en peso seco del pro-
20. ducto sacarificado. Por consiguiente, la mezcla final está constituida por 90-95%, aproximadamente, de carbohidratos, 0,4-1%, aproximadamente, de nitrógeno total y 1-2%, aproximadamente, de ceniza.

- La mezcla puede diluirse a la densidad requerida y
25. utilizarse directamente como un mosto para la fabricación de cerveza o puede concentrarse para formar un jarabe que contenga del 70 al 80%, aproximadamente, de la sustancia seca. Este jarabe puede diluirse a la densidad requerida en las fábricas de cerveza. El mosto del invento puede utilizarse

**POOR
QUALITY**

403674



como un sustituto total o parcial de los mostos de malta.

El invento proporciona, asimismo, mosto o jarabe fácilmente fermentable cuando se produce según el nuevo procedimiento. Por consiguiente, estos jarabes están constituidos por una mezcla de una o más fracciones obtenidas por ultrafiltración de agua de remojo de maíz utilizando materiales filtrantes que son aptos de retener, sustancialmente, proteínas y péptidos y dejar pasar, sustancialmente, aminoácidos, con hidrolizados de materias amiláceas que contengan maltosa como el componente azucarado principal, cuya mezcla comprende 90-95%, aproximadamente, de carbohidratos, 0,4 a 1%, aproximadamente, de nitrógeno total y 1 a 2%, aproximadamente, de ceniza, basado en el peso del total de los sólidos. Más concretamente, el mosto o jarabe puede estar constituido por :

5. a) - una mezcla de fracción de permeato de ultrafiltración de agua de remojo de maíz y un hidrolizado de grano o harina de cereal conteniendo maltosa como el componente azucarado principal, o
10. b) - una mezcla de una cantidad principal de la fracción del concentrado de ultrafiltración y una cantidad menor de la fracción del permeato de ultrafiltración del agua de remojo de maíz y un hidrolizado de almidón conteniendo maltosa como el componente azucarado principal.

20. El invento proporciona, asimismo, un procedimiento para la fabricación de cerveza en el que los mostos o los jarabes diluidos antes citados se utilizan como materias primas.

El invento se ilustra en los siguientes ejemplos :

EJEMPLO 1.-



403674

5. Se somete a ultrafiltración agua de remojado de maiz neutralizada, conteniendo 12%, aproximadamente, de sólidos disueltos, a través de una membrana de acetato de celulosa que retiene moléculas con un peso molecular de más de 10.000 (Amicon UM 10). Con una presión promedio de 15 atmósferas el flujo es de 20 litros por hora por metro cuadrado de membrana. En la tabla A se expone un análisis del concentrado y permeato recogido.

Tabla A:

10. Composición del agua de remojado de maiz separado por ultrafiltración.

Composición de sólidos total en tanto por ciento:

	<u>Material de alimentación</u>	<u>Concen trado</u>	<u>Per - meato</u>
Nitrógeno total (N.T.)	8	8,3	7,4
15. <u>Nitrógeno amínico</u> proporción(%)	47	36	66
<u>Nitrógeno total</u>			
Fracción Lundin A(% de N.T.)	18	29	0
" " B "	10	15	4
" " C "	72	56	96

20. Se mezcla cebada de alimentación molida (conteniendo 12% aproximadamente, de proteína que corresponde al 1,9%, aproximadamente, del nitrógeno total) con agua a una concentración del 25%. Después de añadir ácido clorhídrico para llevar el pH a 1,8-2,0, se cuece en un convertidor continuo a una temperatura de 125°C durante 4 minutos. La mezcla obtenida después de la expansión, que tiene un grado de expansión de 12-14, se neutraliza a pH 6,0-6,5 y se trata con alfa-amilasa a partir de Bacillus subtilis durante 25. 60 minutos a una temperatura de 90°C. La mezcla, después

403674



de enfriada, se filtra en un filtro de succión. El residuo representa el 25%, aproximadamente, en peso, de la cebada y contiene el 5,3% en peso del nitrógeno total. El filtrado se mezcla con la fracción del permeato de ultrafiltración

- 5. del agua de remojado de maiz en la proporción de 5 partes de permeato (sustancia seca) por 100 partes de sustancia seca en el hidrolizado de cebada. Esta mezcla se sacarifica con alfaamilasa fungoidea a una temperatura de 50-55°C y a un pH de 5,3 durante un período de 16 horas. El producto sacarificado, después de pasar a través de un filtro de refinado, puede diluirse y utilizarse como un mosto para la fermentación de la cerveza. Sin embargo, en nuestro caso, primero se concentra en vacío la solución para obtener un jarabe con el 80% de sólidos en seco que comprende la composición expuesta en la tabla B.
- 10.
- 15.

Tabla B:

Carbohidratos	91,9%	(Basado en el total de los sólidos)
Compuestos por glucosa	9,9%	
maltosa	52,3%	"
maltotriosa	15,2%	"
Nitrógeno total	0,8%	"
Fracción Lundin A	26%	(basado en el nitrógeno total)
" " B	17%	
" " C	57%	

Después de dilución con agua este jarabe se utiliza para la fabricación de cerveza.

Cuando la cerveza preparada a partir de este jarabe es probada por un jurado degustador resulta muy favorable la opinión general.

403674



EJEMPLO II.-

Se prepara, por método conocido, un jarabe de almidón de maíz en el que se licua una papilla de almidón con una alfa-amilasa bacteriana y luego se sacarifica con una beta-amilasa. La composición promedia del carbohidrato de un jarabe preparado de este modo se basa en el total de sólidos:

5.	Dextrosa	6 %
	Maltosa	58 %
	Maltotriosa	12 %
10.	Azúcares superiores	23 %

El agua de remojado de maíz se somete a ultrafiltración para obtener fracciones de concentrado y de permeato con una composición análoga a la de la Tabla A.

15. Para ajustar la composición nitrogenada estas fracciones se adicionan en la proporción de 8 partes en peso del concentrado, 2 partes en peso del permeato y 90 partes en peso del jarabe de maíz (calculado como sólidos secos), con el fin de llevar el nivel de nitrógeno total de la sustancia seca en la mezcla al 0,8 %.

20. Esta mezcla se diluye para proporcionar un mosto fácilmente fermentable apropiado para la fabricación de cerveza. Las fracciones Lundin de este mosto son comparables con las expuestas en el ejemplo I. Sin embargo, variando la proporción del concentrado y del permeato y las condiciones de la ultrafiltración, es posible ajustar la composición proteínica para acomodarse a las exigencias especiales de cualquier proceso de fermentación particular.

25.

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento, se declara

403674



ran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente británica núm. 27401/71 del 11 de Junio de 1971.

5. 1.- Un procedimiento para la obtención de mosto o jarabes fácilmente fermentables que consiste en mezclar una o más fracciones obtenidas por ultrafiltración de agua de remojado de maíz utilizando materiales filtrantes aptos para retener, sustancialmente, proteínas y péptidos y dejar pasar, sustancialmente, aminoácidos con hidrolizados de materiales amiláceos que contienen maltosa como el componente azucarado principal y ajustar, si se desea, la densidad específica a la del mosto o jarabe mediante dilución o concentración.

15. 2.- Un procedimiento, de conformidad con la reivindicación 1, que consiste en formar una temple acuosa de una proteína que contiene material amiláceo, solubilizar el almidón y parte de la proteína mediante cocción continua de la temple a una temperatura de, por lo menos, 100°C en presencia de un ácido mineral, enfriar y neutralizar la temple y licuar la temple con una alfa-amilasa microbriana, separar de la solución los materiales insolubles, añadir una enzima capaz de descomponer el almidón en maltosa y sacarificar la solución manteniendo la mezcla a una temperatura controlada durante un período suficiente para alcanzar el grado deseado de hidrólisis mientras que se adiciona, en 20. cualquier etapa de este procedimiento, una o más fracciones obtenidas por ultrafiltración de agua de remojado de maíz.

25. 3.- Un procedimiento, de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque la proteína que contie-

403674



ne material amiláceo que ha de hidrolizarse es un grano ce-
real o una harina cereal.

5. 4.- Un procedimiento, de conformidad con la rei-
vindicación 3, caracterizado porque el cereal es cebada,
maiz, trigo o arroz, sin convertir en malta.

10. 5.- Un procedimiento, de conformidad con la rei-
vindicación 2, caracterizado porque la proteína que contie-
ne material amiláceo que ha de hidrolizarse es un cereal en
grano o harina y porque el hidrolizado resultante se mezcla
con la fracción del permeato de la ultrafiltración del agua
de remojado de maiz para obtener un contenido total de ni-
trógeno de 1% aproximadamente en peso basado en la sustan-
cia seca de la mezcla final.

15. 6.- Un procedimiento, de conformidad con la rei-
vindicación 1, caracterizado porque se mezcla un hidroliza-
do de almidón que contiene maltosa como el componente azu-
carado principal, con una cantidad considerable de la frac-
ción concentrada de la ultrafiltración del agua de remoja-
do de maiz y una cantidad menor de la fracción del permeato
20. de la ultrafiltración del agua de remojado de maiz para ob-
tener un contenido total de nitrógeno 0,4 a 1%, aproxima-
damente, en peso, basado en la sustancia seca de la mezcla
final.

25. 7.- Un procedimiento, de conformidad con la rei-
vindicación 1, caracterizado porque la mezcla se concentra
para formar un jarabe que contiene del 70 al 80%, aproxima-
damente, de sustancia seca.

8.- Un procedimiento para la obtención de mos-
tos o jarabes fácilmente fermentables.



403674

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 15 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 9 de Junio 1972

p.a.

JAIME IÑERN
p. p.

Firmado por JOSÉ F. NIETO