

348349

P - 36.924

Nº 75988 U.S. Serial

Nº 602.563 - Disc. 1923

Memoria descriptiva

16 DIC. 1957



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de CORN PRODUCTS COMPANY

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 717 Fifth Avenue, New York, N.Y., Estados
Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UN HIDROLIZADO DE
ALMIDON" (Clase Internacional C131)

12-12-67

- 1 -



El presente invento se refiere a un procedimiento para preparar hidrolizados de almidón de bajo E.D. y jarabes de conversión de almidón de bajo E.D. El presente invento se refiere también a los productos resultantes.

5 E.D. es abreviatura de "equivalente de dextrosa", que es una expresión común en el ramo para describir el total de contenido de azúcares reductores de un material, expresado en forma de porcentaje de dextrosa, sobre base seca.

10 Convencionalmente, se han producido los jarabes de conversión de almidón de bajo E.D. por la hidrólisis de almidón con ácidos. En la preparación de los jarabes hidrolizados de almidón comerciales se ha dedicado el interés principal o primordial a obtener características de estabilidad, transparencia y no cristalización.

15 Existe un gran mercado potencial para jarabes y sólidos siruposos con sabor suave, bajo grado de dulzura y baja higroscopicidad con un bajo nivel de E.D. Dichos jarabes, hidrolizados y sólidos siruposos son útiles como bases para la preparación de artículos alimenticios así
20 como agentes para comunicar consistencia y como aditivos que tienen características de falta de dulzura, retención de agua y no hidrosopicidad. Otras aplicaciones incluyen la utilización como vehículo para edulcorantes sintéticos como acrecentador del sabor, como aditivo para agentes colorantes, como agente auxiliar de secado por pulverización
25 para extractos de café o extractos de té, o como un agente dispersante para dar volumen o dar consistencia a cremas sintéticas o blanqueadores del café, como agente de retención de la humedad en panes, pasteles, carnes y como
30 agente para comunicar consistencia y homogeneizador en bu-

12-12-67



160

dines, sopas y postres congelados.

Los jarabes de bajo E.D. que tienen un E.D. menor que 28 a 30 no han sido prácticos de producir a partir de almidones ordinarios por los procedimientos de la técnica anterior. Los intentos anteriores de producir jarabes de bajo E.D. a partir de almidones ordinarios han fracasado por causa de velocidades de filtración extremadamente malas, pérdidas de rendimiento e insolubilidad sustancial de los sólidos siruposos.

Una ventaja del presente invento es la creación de un nuevo producto hidrolizado de almidón de bajo E.D.

Otra ventaja del presente invento es la creación de un jarabe de bajo E.D. que es transparente y estable.

Otra ventaja adicional del presente invento es que el hidrolizado de material de bajo E.D. es de sabor suave, de baja dulzura y no higroscópico.

Todavía otra ventaja del presente invento es la creación de un producto de sólidos siruposos con características mejoradas en cuanto a higroscopicidad y solubilidad en agua.

Otra ventaja del presente invento es la creación de jarabes y sólidos siruposos para ser utilizados en productos alimenticios, teniendo los productos siruposos un efecto mínimo sobre el sabor al mismo tiempo que proporciona simultáneamente volumen y/o estabilidad para el producto alimenticio.

Una ventaja afín del invento es la creación de nuevos procedimientos prácticos para la fabricación o preparación de jarabes y sólidos siruposos y productos hidro-



lizados de almidón del carácter descrito.

Una ventaja similar del invento es la creación de nuevos procedimientos prácticos para la fabricación o preparación de hidrolizados de almidón que pueden ser clarificados y permanecen transparentes con una alta concentración de sólidos.

Otras ventajas del presente invento resultarán evidentes en lo que sigue a partir de la descripción que sigue y a partir del contenido de las reivindicaciones siguientes.

El presente invento crea un procedimiento para preparar un nuevo hidrolizado de almidón de bajo E.D. Este procedimiento comprende someter a una mezcla de almidón y agua, que tiene un contenido de sólidos menor de aproximadamente 50%, a la acción hidrolítica de alfa-amilasa bacteriana para obtener un hidrolizado de almidón que tiene un E.D. entre aproximadamente 5 y aproximadamente 25, y que también puede ser descrito como uno que tiene la suma de los porcentajes sobre base seca de sacáridos que tienen un grado de polimerización de 1 a 6, que, dividida por el E.D., proporciona una relación o proporción mayor de aproximadamente 2,0. Esta relación o proporción es citada seguidamente como la proporción descriptiva.

El presente invento también crea un procedimiento para preparar un nuevo jarabe de bajo E.D., por la concentración de un hidrolizado de almidón producido de acuerdo con este invento, para producir un jarabe que tiene un contenido de sólidos mayor de 50%. El jarabe, es decir el hidrolizado concentrado, puede ser o no ser refinado por medios convencionales.

12-12-67



16 Lit.

5 El presente invento, también crea un procedimiento para preparar sólidos siruposos, reduciendo el contenido de humedad de un hidrolizado de almidón o de un jarabe, producidos de acuerdo con este invento, hasta un contenido de humedad menor de 15%.

El invento crea adicionalmente el nuevo hidrolizado de almidón de bajo E.D., el nuevo jarabe de bajo E.D. y los sólidos siruposos producidos por los procedimientos del invento.

10 Se ha descubierto que los jarabes y los productos de hidrolizados de almidón pueden obtenerse a partir de almidones céreos por aplicación de la enzima hidrolítica al almidón para producir un hidrolizado de almidón que tiene un E.D. entre aproximadamente 5 y aproximadamente 25, y que tiene una proporción descriptiva de al menor aproximadamente 2,0.

20 Almidones cereos apropiados incluyen sorgo céreo, maíz céreo y arroz céreo. Preparados de enzima apropiados incluyen preparados de enzima de alfa-amilasa de origen bacteriano.

25 Un método preferido de practicar el presente invento comprende las etapas de suspender almidón céreo en agua hasta una densidad entre 5º y 30º Baumé, solubilizar el almidón por gelatinización; y someter a la mezcla a tratamiento con alfa-amilasa bacteriana para hidrolizar el almidón hasta un E.D. de 5 a 25. La etapa de conversión se efectúa a una temperatura dentro del margen entre aproximadamente 50 y aproximadamente 95ºC. La mezcla es mantenida a la temperatura de conversión durante 30 un periodo de tiempo que oscila entre unos pocos minutos



y uno tan largo como 1 o 2 hora, o posiblemente mas. Durante este tiempo, el almidón es convertido hasta un E.D. entre 5 y 25.

5 El pH del medio de conversión es preferiblemente el que es apropiado para la actividad óptima de la alfa-amilasa bacteriana. Generalmente, este margen de pH está entre aproximadamente 6,0 y aproximadamente 8,0. El margen de temperaturas mas apropiado se encuentra entre el requerido para gelatinizar almidón, que es al menos 10 de aproximadamente 60°C, y aquel en el que la enzima perderá una gran porción de su actividad, que es de aproximadamente 95°C. Se ha encontrado que el margen preferido de temperaturas está entre aproximadamente 85°C y aproximadamente 92°C.

15 La enzima preferida que se utiliza para la conversión de almidón céreo en jarabes de bajo E.D. de acuerdo con el presente invento es del tipo comunmente citado en la técnica como alfa-amilasa bacteriana. Es una alfa amilasa hidrolítica, resistente al calor, que licua el 20 almidón. Alfa-amilasas bacterianas apropiadas pueden ser producidas mediante ciertas cepas de Bacillus subtilus, Bacillus mesentericus, y similares, por métodos de fermentación convencionales.

25 La producción de jarabes de conversión de bajo E.D. a partir de almidón céreo comprende solubilizar el almidón en un medio acuoso a una temperatura por encima de la temperatura de gelatinización del almidón, por ejemplo por encima de aproximadamente 60°C, licuar el almidón gelatinizado con un preparado de alfa-amilasa bacteriana a una temperatura por debajo de la temperatura de 30



inactivación de la enzima, es decir por debajo de aproximadamente 95°C, y convertir adicionalmente al almidón licuado con la alfa-amilasa bacteriana hasta un E.D. de aproximadamente 5 a aproximadamente 25.

5 La solubilización del almidón puede lograrse, por ejemplo, calentando una suspensión en agua de almidón por encima de la temperatura de gelatinización del almidón, o añadiendo almidón seco o anhidro a agua caliente, o por otros medios similares. Similarmente, el preparado de alfa-amilasa bacteriana puede ser añadido al almidón
10 antes, durante o después de que el almidón sea gelatinizado, y la conversión final del almidón puede lograrse por la enzima que también se utiliza para licuar el almidón, o si se desea, se puede utilizar una cantidad adicional del preparado de alfa-amilasa bacteriana para acortar el tiempo de conversión requerido para alcanzar el
15 E.D. deseado.

 La cantidad de preparado de alfa-amilasa bacteriana requerida para obtener el hidrolizado de almidón deseado dependerá de la actividad del preparado de alfa-amilasa bacteriana, de la temperatura de conversión del medio de conversión del pH del medio y del E.D. final deseado. Se seleccionan fácilmente las condiciones óptimas. Por ejemplo, un preparado de alfa-amilasa bacteriana representativo se podría utilizar en una cantidad entre
20 aproximadamente 0,025% y aproximadamente 0,1% en peso del almidón, sobre base seca. Las condiciones de conversión incluirán una temperatura de aproximadamente 80°C y un pH de aproximadamente 7 durante un periodo de tiempo suficiente
25 para alcanzar el E.D. deseado.
30



5

Generalmente, son suficientes 30 a 60 minutos para la gelatinización y licuación sustanciales del almidón. 30 a 60 minutos adicionales son generalmente suficientes para la sacarificación del almidón hasta el E.D. final.

10

Cuando se alcanza el E.D. deseado, se puede interrumpir la acción de conversión ajustando el pH a 4,5 o a un valor inferior, o calentando la mezcla de conversión hasta una temperatura por encima de la temperatura de inactivación de la enzima.

15

Es deseable trabajar con un nivel de sustancia seca relativamente alto hasta de aproximadamente 50%, y preferiblemente en el margen entre aproximadamente 20% y aproximadamente 40%, es decir de aproximadamente 10º a aproximadamente 20º Baumé. Cuando se trabaja con un alto nivel o concentración de sustancia seca, se reduce el volumen de depósito requerido para la conversión, igual que los costos de evaporación. Sin embargo, el procedimiento es factible de manera apropiada con concentraciones de sustancia seca que caen fuera de este margen.

20

Las condiciones de licuación y sacarificación pueden variar dentro de ciertos límites dictados por las características de estabilidad y de actividad de la enzima y las propiedades de gelatinización del almidón.

25

Después de la terminación de la conversión de la enzima, el hidrolizado del almidón resultante tiene un contenido de sólidos menor de 50%. Puede ser utilizado en forma inalterada como un producto deseable para los usos anteriormente sugeridos. Además, el hidrolizado de almidón puede ser concentrado y/o refinado para producir un ja-

30



rabe que tiene un contenido de sólidos mayor de 50%. Generalmente, la industria prefiere utilizar un jarabe de mayor contenido de sólidos tanto porque es conveniente para el transporte como para las aplicaciones.

5 La refinación del hidrolizado se logra por métodos convencionales de refinación. Estos incluyen el tratamiento con carbón vegetal, con resinas de intercambio iónico, por filtración, por centrifugación, y similares.

10 El invento será descrito ahora adicionalmente con detalle por medio de varias demostraciones ilustrativas del mismo.

15 Ejemplo 1.-- Se preparó una solución acuosa de almidón que contenía 30% en peso de sólidos de almidón de sorgo céreo. La temperatura de la suspensión fue aumentada y mantenida entre 85°C y 92°C. Se añadió un preparado de alfa-amilasa bacteriana en una cantidad justo por encima de 0,025% en peso del almidón durante un periodo de tiempo ligeramente mayor de 30 minutos. Entonces, la mezcla fue mantenida a la misma temperatura durante un periodo adicional de 30 minutos. Entonces se redujo la temperatura hasta por debajo de 80°C y se permitió que la conversión continuase hasta alcanzar el E.D. deseado. La temperatura de la mezcla fue elevada entonces repentinamente hasta aproximadamente 120°C con el fin de inactivar la enzima y
20
25 terminar la conversión.

La Tabla 1 siguiente indica análisis sacáridos típicos de hidrolizados de bajo E.D., obtenidos de acuerdo con el anterior procedimiento. GP designa el grado de polimerización. GP₁ representa la cantidad total, expresada en porcentaje en peso sobre base seca, de monosacáridos
30



presentes en el hidrolizado GP₂ representa la cantidad total de di-sacáridos presentes en el hidrolizado, etc.

En la Tabla 1 están incluidos análisis de hidrolizados con ácido típico, con fines comparativos.

5

TABLA 1

ANÁLISIS TÍPICOS DE SACARIDOS

		E.D.				
		5	10	15	20	25
Composición de hidrolizado						
A. Hidrolisis con enzima						
	GP ₁	0,1	0,3	0,7	1,4	2,4
10	GP ₂	1,3	3,4	5,5	7,6	9,7
	GP ₃	1,8	4,3	6,9	9,4	12,0
	GP ₄	1,8	3,5	5,2	6,9	8,6
	GP ₅	1,8	3,6	5,5	7,4	9,3
	GP ₆	3,3	7,0	10,6	14,3	18,0
15	GP ₇ y superiores	89,9	77,9	65,6	53,0	40,0
	Total de GP ₁ → 6	10,1	22,1	34,4	47,0	60,0
	Proporción descriptiva	2,0	2,2	2,3	2,4	2,4
B. Hidrólisis ácido (procedimiento de la técnica anterior)						
	GP ₁	-	2,3	3,7	5,5	7,7
20	GP ₂	-	2,8	4,4	5,9	7,5
	GP ₃	-	2,9	4,4	5,8	7,2
	GP ₄	-	3,0	4,5	5,8	7,2
	GP ₅	-	3,0	4,3	5,5	6,5

12-12-67



GP ₆	-	2,2	3,3	4,3	5,2
GP ₇ y superiores	-	83,8	75,4	67,2	60,7
Total de GP ₁ → 6	-	16,2	24,6	32,8	41,3
Proporción descriptiva	-	1,6	1,6	1,6	1,7

5 Se observa fácilmente a partir de la Tabla 1 que
la hidrólisis de un almidón cérico con un alfa-amilasa bacteria
na hasta un ED entre 5 y 25 proporciona una proporción des-
criptiva de al menos 2,0 mientras que la hidrólisis con á-
cido deja completamente de producir un hidrolizado que ten-
ga esta proporción.

10 Se observó que los hidrolizados preparados por
hidrólisis con enzimas de almidón cérico exhibían extraor-
dinaria transparencia y ausencia sustancialmente completa
de opacidad mientras que los hidrolizados con ácido eran
15 decididamente opacos y exhibían poca transparencia, excep-
to con un E.D. por encima de al menos aproximadamente 25.

 Se siguió realizando el procedimiento de este
ejemplo e hidrolizados con enzima que tenían E.D. de 10,
20 y 25 fueron filtrados y concentrados para producir ejem-
plos de jarabe. El hidrolizado con E.D. 10 fue filtrado y
20 concentrado hasta 65 a 70% de sólidos en peso. El jarabe
mostró una transparencia excepcional. Similarmente, los
hidrolizados que tenían E.D. de 20 y 25 fueron filtrados y
concentrados hasta un contenido de sólidos de 75 a 80% en
25 peso, respectivamente, y también exhibieron excepcional
transparencia y ausencia completa de opacidad.

 Así, se ha mostrado que los hidrolizados y los
jarabes de este invento son sustancialmente mas solubles



en agua y exhiben transparencia mejorada y ausencia de opacidad, comparado con los productos de conversión con ácido corrientemente disponibles.

5 Ejemplo 2.- Este ejemplo ilustra la preparación de jarabes con bajo E.D., que exhiben excelentes estabilidad frente a la formación de opacidad, a partir de 3 almidones céreos diferentes.

10 A suspensiones acuosas de 30% en peso, respectivamente de almidones de maiz céreo, de arroz céreo y de sorgo céreo no modificados, cada una con un pH de 7,2, se añadió un preparado de alfa-amilasa bacteriana con una concentración de 0,025% sobre una base de sólidos del almidón. Cada suspensión de almidón fue calentada hasta 90
15 a 92°C en un periodo de 60 minutos, y fue mantenido a esta temperatura durante 60 minutos adicionales para alcanzar un E.D. de aproximadamente 5.

20 La actividad de la alfa-amilasa fue destruida ajustando el pH hasta menos de 4,5. Después de enfriar hasta 60°C y de volver a ajustar el pH a 7,2, se añadió enzima adicional y la hidrólisis continuó hasta los respectivos valores de E.D. de 10, 15, 18 y 20, en un periodo de 48 horas a 60°C.

	<u>VALOR DE E.D. APROXIMADO</u>	<u>PORCENTAJE DE ENZIMA REQUERIDO, BASADO EN EL ALMIDON</u>
25	5	0,025
	10	0,0011
	15	0,0022
	18	0,0044
30	20	0,0088



Después de la conversión, los hidrolizados re-
sultantes fueron ajustados a un pH de 3,8 a 4,0 y fueron
refinados durante 30 minutos a 60°C con carbón activado
en una concentración equivalente a 1% de la sustancia
5 seca de hidrolizado y fueron filtrados. Los filtrados fue-
ron ajustados a un pH 5,0 y fueron refrigerados a 5°C para
provocar la formación de opacidad,

El desarrollo de opacidad variará considerable-
mente en los hidrolizados son mantenidos, de la concentra-
10 ción de sólidos y del grado de hidrólisis que se refle-
ja en el valor de E.D. así como de otros factores. En los
casos extremos, el hidrolizado puede resultar completa-
mente opaco o incluso puede coagularse a la forma de un
sólido o masa pastosa. En casos menos extremos, se encon-
15 trarán que las partículas opacas se aglomeran y sedimen-
tan hacia el fondo del líquido, reuniéndose y formando un
lodo. En menos casos, las partículas opacas, aparecen de-
masiado finas y demasiado dispersadas para aglomerarse en
un grado marcado. Por lo tanto, permanecen en suspensión
20 comunicando al hidrolizado un aspecto turbio. En cada uno
de estos casos, la transparencia óptica de los líquidos
es afectada de manera desfavorable.

Por lo tanto, la formación de opacidad puede
ser determinada convenientemente midiendo la cantidad de
25 luz que pasa a través de una muestra del hidrolizado, com-
parado con la que pasa a través de un patron de agua des-
tilada. Esto se utiliza como un ensayo para determinar
la transparencia y la estabilidad de hidrolizados prepa-
rados de acuerdo con este ejemplo. Los hidrolizados de
30 este ejemplo fueron examinados por espectrofotometría mi-



diendo el porcentaje de transmitancia de la luz a 600 $m\mu$ a través de celdas de 4 cm que contenían cada una respectivamente, porciones de los hidrolizados, que primero habían sido mantenidas durante 3 días a 50°C. La estabilidad relativa de hidrolizados de bajo E.D. preparados a partir de almidones céreos por hidrólisis con enzimas está indicada por los valores muy altos de transmitancia de la luz que se observan, los cuales están presentados en la siguiente tabla.

10

TABLA 2

PORCENTAJE DE TRANSMITANCIA DE LUZ

Valor de E.D.	Almidón de maíz céreo	Almidón de arroz céreo	Almidón de sorgo céreo
10	97,4	95,6	91,8
15	98,5	93,2	93,0
15	18	98,6	93,0
20	20	98,8	85,0
			92,8

En contraste, los hidrolizados preparados bajo condiciones idénticas a partir de almidones no céreos, tales como patata, sorgo rojo, tapioca, trigo, arroz, maíz y similares, o dejaron de proporcionar hidrolizados exentos de opacidad y transparentes, a causa de que no podrían ser filtrados con ninguna velocidad apreciable después de la conversión; o, después que se logró la filtración, los hidrolizados clarificados exhibieron pronto formación de opacidad, resultando frecuentemente completamente opacos, exhibiendo una transmitancia de la luz de 0% en 3 días a

13-12-67



52C.

Para ilustrar adicionalmente la superioridad de los productos de bajo E.D. de este invento, los hidrolizados preparados a partir de almidones céreos fueron concentra-
5 dos por evaporación hasta 65% de sólidos para producir jarabes de excelentes propiedades de falta de opacidad. Por comparación, la concentración de hidrolizados preparados a partir de almidones no céreos, solo tubo éxito para acelerar e intensificar la formación de opacidad.

10 El producto hidrolizado del presente invento puede ser concentrado y/o refinado para producir jarabes o sólidos siruposos. Los sólidos siruposos son obtenidos reduciendo el contenido de humedad del jarabe hasta menos de 15%, preferiblemente aproximadamente 4%. Los sólidos
15 siruposos exhiben una solubilidad en agua de 100% y están completamente exentos de opacidad.

La proporción descriptiva $\left[\frac{GP_1}{E.D.} \right]$ es un método conveniente para la determinación de las características del hidrolizado o jarabe. Si la proporción des-
20 criptiva es al menos de aproximadamente 2, el producto es muy soluble en agua y no exhibe casi ninguna formación de opacidad. Si la proporción descriptiva es sustancialmente inferior a 2, es decir de 1,6 o menos, los productos exhiben formación de opacidad y son menos solubles en agua
25 que los productos con una proporción de al menos 2.

Los hidrolizados de este invento, ya estén en la forma de jarabes diluídos o concentrados, ya en la forma de sólidos secos, están caracterizados por la suavidad de sabor y la baja dulzura, y no son higroscópicos.
30 Son completa y fácilmente solubles en agua. Cuando se



utilizan en productos alimenticios, tienen un efecto mínimo sobre el sabor, al mismo tiempo que proporciona volumen o consistencia y estabilidad, junto con un valor nutritivo aumentado.

5

Estas características hacen a los productos del invento particularmente apropiados para aplicaciones tales como, por ejemplo, vehículos para edulcorantes sintéticos, agentes saporíferos, agentes colorantes y esencias; agentes auxiliares de secado por pulverización para extractos de café y extractos de té; agentes de formación de volumen, agentes para comunicar consistencia y agentes dispersantes en cremas sintéticas o blanqueadores de café; ingredientes que activan la retención de humedad en panes, pasteles y carnes; y como componentes de mezclas secas de sopa, mezclas de panadería, mezclas de helados, mezclas de especias, polvos para bebidas, condimentos, mezclas de caldos o jugos de carne, mezclas de salsas, y alimentos lácteos congelados. Además son útiles en la formulación de agentes contra el apelmazamiento, compuestos para formación de tabletas, productos batidos, recubrimientos protectores, auxiliares de aglomeración y alimentos y bebidas de bajo contenido de calorías o de contenido reducido de calorías.

10

15

20

25

30

Cuando los productos hidrolizados de almidón, o jarabes o sólidos siruposos del invento se utilizan en forma de soluciones, con una concentración de sólidos menor de aproximadamente 40% en peso, son particularmente atractivos a causa de su suave sabor, baja higroscopicidad, bajo grado de dulzura y fácil solubilidad. Comunican buenas características de densidad y de comestibilidad son afec-



5 tar apreciablemente a la viscosidad o al sabor. Con con-
centraciones de sólidos superiores a aproximadamente 40%,
las soluciones contribuyen significativamente a las carac-
terísticas de viscosidad de cualquier sistema en el que se
emplean.

10 Aunque el invento ha sido descrito en conexión
con realizaciones específicas del mismo, se sobrentenderá
que es susceptible de modificaciones adicionales y se pre-
tende que esta solicitud cubra cualesquiera variaciones,
utilizaciones o adaptaciones del invento, siguiendo, en
general, los principios del invento e incluyendo las des-
viaciones de la presente descripción que entran dentro de
la práctica conocida o acostumbrada en la técnica a la que
conciernen el invento y que pueden ser aplicadas a las ca-
15 racterísticas esenciales aquí indicadas y que caen dentro
del alcance del invento y de los límites de las siguientes
reivindicaciones

20 Esta solicitud que corresponde a la presentada
en Estados Unidos de América el 19 de Diciembre de 1966,
nº 602.563, se acoge a los beneficios del artículo 51 del
vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

25 Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Paten-
te de Invención en España, por VEINTE años, son los si-



güentes:

5 1.- Un procedimiento para preparar un hidroliza-
do de almidón que tiene: (A) un E.D. (equivalente de dex-
trosa) entre aproximadamente 5 y aproximadamente 25, y
5 (B) una proporción descriptiva mayor de aproximadamente
2,0 caracterizado por: (1) someter a una mezcla de almi-
dón céreo y agua, que tiene un contenido de sólidos menor
de aproximadamente 50%, a la acción hidrolítica de alfa-
-amilasa bacteriana, y (2) terminar la acción hidrolítica
10 de la amilasa, para obtener de esta manera el hidrolizado
de almidón.

15 2.- El procedimiento de la reivindicación 1, ca-
racterizado por solubilizar un almidón céreo en un medio
acuoso a una temperatura por encima de la temperatura de
gelatinización del almidón, y licuar y convertir al almi-
dón gelatinizado con el preparado de alfa-amilasa bacte-
riana a una temperatura por debajo de la temperatura de
inactivación de la enzima, hasta un E.D. de aproximada-
mente 5 a aproximadamente 25.

20 3.- El procedimiento de las reivindicaciones 1
ó 2, caracterizado porque la mezcla de almidón céreo y
agua tiene un contenido de sólidos menor de aproximadamen-
te 50%.

25 4.- El procedimiento de la reivindicación 3, ca-
racterizado porque la mezcla de almidón céreo y agua tie-
ne un contenido de sólidos entre aproximadamente 20% y
aproximadamente 40%.

30 5.- El procedimiento de una cualquiera de las
reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la hidrólisi-
s tiene lugar a una temperatura entre aproximadamente

160



50°C y aproximadamente 95°C.

5 6.- El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el hidrolizado de almidón tiene un contenido de sólidos menor de aproximadamente 50%.

7.- El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el almidón céreo es almidón de sorgo céreo, almidón de maíz céreo o almidón de arroz céreo.

10 8.- Un procedimiento para preparar un jarabe que tiene un E.D. entre aproximadamente 5 y aproximadamente 25, un contenido de sólidos mayor de aproximadamente 50% y una proporción descriptiva mayor de 2,0, caracterizado por concentrar un hidrolizado de almidón preparado de acuerdo con el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 hasta un contenido de sólidos mayor de 50%, para obtener de esta manera el jarabe.

20 9.- Un procedimiento para preparar sólidos siruposos secos de bajo E.D., caracterizado por reducir hasta menor de 15%, el contenido de humedad de un hidrolizado de almidón preparado de acuerdo con el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 o de un jarabe preparado de acuerdo con el procedimiento de la reivindicación 8.

25 10.- Un procedimiento para preparar un hidrolizado de almidón.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

16



Esta memoria consta de diez y nueve hojas y la presente escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 DIC. 1967

P.A.

Aiber *[Handwritten Signature]*