

4 0 9 0 5 8

20 D



P.- 52.689

AJH/3317

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.<sup>2</sup>: C12C

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de BREWING PATENTS LIMITED

entidad británica

con domicilio en 42, Portman Square, Londres, W.1,  
Inglaterra

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE MALTA"

(Clase Internacional C12c)

16.12.72

- 1 -

409058



El presente invento se refiere a la producción de malta.

Ya es sabido que el proceso de preparación de malta puede ser acelerado y la producción de material extraíble puede ser aumentada mediante la aplicación de ácido giberélico al grano durante la maceración en agua o después de ésta. La utilización de ácido giberélico se ha extendido ampliamente en la preparación comercial de malta en los años recientes. El ácido giberélico es un material costoso. Como resultado de la experiencia comercial se ha hecho convencional en la práctica aplicar ácido giberélico en una cantidad de aproximadamente  $\frac{1}{4}$  partes por millón sobre la base del peso del grano sometido a tratamiento. No se encuentra ningún beneficio en aumentar la cantidad de ácido giberélico por encima de este nivel cuando el proceso de preparación de malta se lleva a cabo de la manera convencional, en el cual la cebada es macerada en agua, es dejada reposar en aire durante un período hasta de un día, es vuelta a macerar en agua y luego es hecha germinar durante aproximadamente cinco días antes de efectuar el secado en horno.

Ya se ha mostrado que el proceso de preparación de malta puede ser acelerado algo por eliminación de al menos parte de la cáscara del grano antes de comenzar el proceso de preparación de malta.

409058

20



En la patente británica número 1.163.067 se ha  
propuesto emplear un método mecánico en seco para eliminar  
una proporción principal de cáscara sin dañar la función  
de la capa de aleurona, con el objeto de dañar el grano en  
5 un grado con el que se impide o inhibe un sustancial creci-  
miento de radículas al mismo tiempo que se mantiene la ca-  
pa de aleurona sustancialmente intacta de manera que ésta  
pueda responder al efecto estimulante del ácido giberélico  
para desprender las enzimas que modifican el endospermo de  
10 la cebada.

Este procedimiento adolece de la desventaja de  
que la malta resultante está esencialmente exenta de cá-  
s cara. En la fabricación convencional de cerveza la cáscara  
forma una capa de filtro en la tina de braceado para la  
15 filtración del mosto, de manera que se debe emplear alguna  
forma de medio auxiliar de filtración en la producción de  
cerveza en unión con la malta producida de ese modo.

Se conocen también, no obstante, otros métodos  
de acelerar el proceso de preparación de malta que implican  
20 eliminación parcial de la cáscara de cebada sin afectar sus-  
tancialmente la germinación del grano. En la patente britá-  
nica de la solicitante número 1.264.822 se ha descrito un  
procedimiento en que el extremo distal delgado de la cásc a  
ra es sometido a abrasión selectivamente para perforar el  
25 pericarpio y las testas de manera que se deja entrar ácido

409058

20



giberélico exógeno en la porción de la capa de aleurona que está más distante del embrión. Como consecuencia esta porción de la capa de aleurona es sometida al efecto estimulante del ácido giberélico con mayor rapidez que en métodos convencionales de preparación de malta, en los cuales se transporta ácido giberélico desde el embrión. El procedimiento de la antedicha patente británica de la solicitante número 1.264.822 tiene la ventaja de que la malta resultante tiene una cáscara que está sustancialmente intacta y es coherente, dado que el método de abrasión da como resultado una reducción ponderal de la cebada de sólo alrededor de 0,1 - 0,2% (correspondiente a alrededor de 1% - 2% del peso total de la cáscara). La cantidad de cáscara eliminada puede ser sustancialmente mayor, no obstante, sin perder la ventaja del mantenimiento de una cáscara sustancialmente intacta sobre los granos individuales.

El objeto del tratamiento de abrasión consiste en eliminar por desgaste la cáscara en el extremo distal (en donde la cáscara es máximamente delgada) y perforar el pericarpio y las testas, que son virtualmente impermeables para el ácido giberélico, con el fin de permitir la entrada del ácido giberélico. Al mismo tiempo debería evitarse un resquebrajamiento de la cáscara. La reducción total en peso del grano entre estos dos extremos varía considerablemente dependiendo del método empleado para el tratamiento

409058

20



de abrasión y en particular del grado de aspereza de las superficies abrasivas y del contenido de humedad de la ce bada sometida al tratamiento de abrasión. En general, se prefiere reducir el peso de la cebada en 0,1 - 1% durante el tratamiento de abrasión. Muchas formas de aparatos, que se basan en el impacto de los granos sobre una superficie abrasiva, pueden ser empleadas para lograr este resultado.

El tratamiento previo de la cebada por abrasión para permitir el fácil acceso de ácido giberélico aplicado por el exterior a la capa de aleurona conduce a una sustancial aceleración del proceso de preparación de malta y a la producción de una malta mejorada que tiene un contenido acrecentado de enzimas, de manera que es posible emplear con ella cantidades crecientes de adjuntos de carbohidratos no malteados para la fermentación de cerveza, comparado con lo que se puede emplear con maltas producidas por métodos tradicionales.

En la patente de los Estados Unidos número 3.085.945 se ha mostrado que el crecimiento de radículas en la producción de malta puede ser inhibido por la acidificación del agua de maceración. Dado que las radículas son desprendidas finalmente del grano, la inhibición del crecimiento de radículas disminuye la pérdida por malteado y es por esta razón por la que se propuso el tratamien

409058



to de acidificación. No se ha informado de que una acelera  
ción del proceso de preparación de malta resulte de la aci  
dificación en el malteado de cebada normal.

5 Ya se ha reconocido en la patente de los Esta-  
dos Unidos número 3.149.053 que con dicho tratamiento con  
ácido hay una tendencia a que crezcan microorganismos, ta  
les como levaduras, sobre la cáscara de los granos dentro  
del período de germinación empleado en la preparación con  
vencional de malta. Dicho crecimiento de microorganismos  
10 conduce a sabores desagradables y generalmente disminuye  
la aceptabilidad de la malta. La patente de los Estados  
Unidos número 3.149.053 presenta diversas sugerencias con  
el fin de retardar el crecimiento de dichos microorganismos.

15 Se ha encontrado ahora que la acidificación del  
agua de maceración unida con la aplicación de ácido gibe-  
rónico en una cantidad de al menos 0,1 partes por millón  
a una cebada que ha sido sometida a un tratamiento de deg  
ascaramiento parcial suficiente para perforar el pericarp  
20 pio y las testas conduce a una aceleración sustancial del  
proceso de preparación de malta con el resultado de que  
es posible lograr un nivel aceptable de extracto en agua  
caliente en un tiempo sustancialmente más corto. En parti  
cular, se ha encontrado que este tratamiento es excepcio-  
25 nalmente eficaz cuando el grano ha sido sometido a un tra

409058

20



5 tamiento previo en el cual una parte limitada de la cáscara ha sido eliminada, pero sólo en un grado tal que se perforan el pericarpio y las testas en el extremo distal del grano para dejar entrar ácido giberélico hasta la capa de aleurona. La eliminación de cáscara en el grado de 0,1 a 0,3% del peso del grano de acuerdo con la patente británica número 1.264.822 es suficiente cuando se administran al grano 0,75 - 2 ppm, por ejemplo 1 ppm de ácido giberélico. Una eliminación de cáscara algo mayor en el extremo 10 distal, correspondiente a una reducción ponderal de grano de aproximadamente 0,5 % permite utilizar niveles menores, dentro del margen de 0,1 - 0,5 ppm, por ejemplo de 0,25 ppm, de ácido giberélico, al tiempo que se obtiene la misma aceleración del proceso.

15 En el tratamiento de cebada normal con ácido se cree que hay poco o ningún efecto sobre el endospermo como resultado del tratamiento con ácido, ya que se cree que el embrión actúa como una barrera para la admisión de ácido dentro del endospermo.

20 En contraste con ello, en el procedimiento del presente invento, el ácido añadido penetra en el endospermo a través de las perforaciones en el pericarpio y en las testas y se cree que el ácido tiene un efecto sinérgico con el ácido giberélico sobre la disgregación del endospermo. Ventajas particulares del procedimiento del pre 25

409058



5       sente invento consisten en que éste conduce a una acelera  
ción en la reducción del contenido de  $\beta$ -glucano de la  
malta, y en el aumento del contenido de sustancias nitro-  
genadas solubles en la malta. La aceleración de la disgre  
gación de la materia hemicelulósica y proteínica de la es  
estructura del endospermo permite obtener malta satisfacto-  
riamente modificada con una mayor rapidez que la que se  
puede lograr por la utilización de cebada sometida a abra-  
sión y ácido giberélico sólo.

10       Si bien se prefiere emplear un ácido de concen-  
tración suficiente para inhibir el crecimiento de radícu-  
las (y por lo tanto obtener el beneficio de la consiguien-  
te reducción de pérdidas durante el proceso) es posible  
obtener la preparación acelerada de malta que resulta de  
15       la utilización de ácido en unión con ácido giberélico con  
un ácido de una concentración insuficiente para inhibir  
completamente el crecimiento de raíces.

20       Es usual hoy día dejar reposar el grano en aire  
durante un período hasta de un día después de un primer  
tratamiento de maceración y luego volver a macerar en agua.  
Se ha encontrado que es particularmente ventajoso acidifi-  
car el agua en la etapa de nueva maceración y que la aci-  
dificación del agua en la primera etapa de maceración no  
conduce a ninguna mejora adicional. Alternativamente puede  
25       aplicarse ácido al grano al final de la etapa de nueva ma

409058



ceración.

Se ha encontrado que si el tratamiento de acidi-  
ficación se lleva a cabo con agua a un pH por debajo de  
aproximadamente 3,5 se inhibe casi enteramente el creci-  
5 miento de raíces. Se ha encontrado que tendrá lugar una  
aceleración sustancial de la preparación de malta con una  
concentración tan pequeña como aproximadamente 0,003 N de  
ácido sulfúrico o de otro ácido mineral fuerte, incluso  
aunque no sea inhibido totalmente el crecimiento de radí-  
10 culas. Si bien se puede emplear un ácido bastante concen-  
trado, se prefiere emplear ácido sulfúrico en una concen-  
tración de alrededor de 0,01 N. Puede emplearse un ácido  
de una concentración hasta de alrededor de 0,05 N e inclu-  
so hasta de 0,5 N. Sin embargo, se evita preferiblemente  
15 la utilización de ácido concentrado por razón de los posi-  
bles problemas de corrosión en los equipos y de los ries-  
gos para el personal de trabajo, y el nivel más preferido  
de ácido es de 0,01 N a 0,05 N.

La extensión en que se acelera el malteado de  
20 cebada, que tiene un pericarpio y unas testas perforados  
por la aplicación de ácido mineral en unión con ácido gi-  
berélico depende algo, tal como arriba se indica, de la  
extensión en que el grano ha sido sometido a tratamiento  
previo por abrasión con el fin de hacer permeables al áci-  
25 do giberélico el pericarpio y las testas.

409058



5 Se ha encontrado que cuando el grano ha sido so-  
metido a un tratamiento de abrasión para eliminar una can-  
tidad limitada de cáscara tal como se describe en la pa-  
tente británica de la solicitante número 1.264.822, y lue-  
go es tratado con concentraciones apropiadas de ácido mi-  
neral y ácido giberélico, el malteado del grano ha avanza-  
do lo suficiente para proporcionar una cantidad aceptable  
de extracto en agua caliente en un tiempo de tratamiento  
total de tres días (germinación durante 40 horas después  
10 de nueva maceración).

15 Por otro lado, cuando la cebada no ha sido some-  
tida a un tratamiento previo de abrasión del tipo arriba  
mencionado, se encuentra que el desarrollo del extracto  
en agua caliente es más lento. En este caso se encuentra  
que el extracto en agua caliente ha alcanzado un valor de  
seable sólo después de un tiempo total de tratamiento de  
alrededor de 5 días. Similarmente, se ha encontrado que  
el tratamiento con ácido giberélico de cebada sometida a  
abrasión, pero sin ácido mineral, requiere un tiempo to-  
tal de tratamiento de alrededor de 4 días.  
20

25 Empleando el procedimiento del presente invento  
se encuentra que un tiempo de germinación de 40 horas es  
adecuado (dando un tiempo de tratamiento total de 3 días)  
y es deseable hacer terminar la germinación después de 35  
a 45 horas ya que se puede observar a simple vista un in-





409058



1 ppm de ácido giberélico rociada sobre el grano después de (c).  
Crecimiento a 18° C.

5

D Cebada normal (testigo) : (a) 8 horas de maceración en agua

(b) 16 horas de reposo en aire

10

(c) 24 horas de maceración en agua

1 ppm de ácido giberélico rociada sobre el grano después de (c).

15

Crecimiento a 18° C.

E Cebada sometida a abrasión: (a) 8 horas de maceración (0,2% de reducción de peso) en agua

(b) 16 horas de reposo en aire

20

(c) 8 horas de maceración en agua

0,5 ppm de ácido giberélico rociadas sobre

25

el grano después de (a) y (c).

409058



Crecimiento a 18° C.

En el caso de los tratamientos A y B se observará que se ha logrado un desarrollo casi completo del extracto en agua caliente después de un tiempo de tratamiento de tres días (germinación durante 40 horas después de nueva maceración), mostrando de este modo una reducción sustancial en el tiempo de tratamiento comparado con las condiciones indicadas en las curvas C - E.

La operación conjunta de maceración con ácido con aplicación de ácido giberélico a cebada sometida a abrasión conduce a un desarrollo muchísimo más rápido de una cantidad máxima del extracto en agua caliente que lo que se puede lograr mediante la aplicación de ácido giberélico a cebada sometida a abrasión y macerada en agua.

Tabla 1.

Desarrollo del Extracto en Agua Caliente.

Método de maceración (véase texto)	Cebada	Extracto en Agua Caliente (g/l) y tiempo total de malteado			
		2 días	3 días	4 días	5 días
D	Normal	-	141,7	156,7	160,1
C	Normal	-	137,8	158,3	159,95
E	Sometida a abrasión	130,2	158,3	159,95	159,95
B	Sometida a abrasión	130,2	160,4	161,35	161,8

409058



Tabla I. (continuación)

Desarrollo del Extracto en Agua Caliente.

Método de maceración (véase texto)	Cebada	Extracto en Agua Caliente (g/l) y tiempo total de malteado			
		2 días	3 días	4 días	5 días
5 A	Sometida a abrasión	139,5	160,1	161,98	162,45

Tabla 2.

10

Desarrollo de nitrógeno soluble total.

Método de maceración (véase texto)	Cebada	Nitrógeno Soluble Total (mg/ml) y tiempo de malteado total			
		2 días	3 días	4 días	5 días
15 D	Normal	-	0,43	0,54	0,63
C	Normal	-	0,51	0,69	0,74
E	Sometida a abrasión	0,35	0,48	0,74	0,84
B	Sometida a abrasión	0,58	0,82	0,84	0,82
20 A	Sometida a abrasión	0,59	0,92	0,94	0,90

Ejemplo II

En este ejemplo la cebada había sido sometida a abrasión con el fin de eliminar una proporción de cáscara bastante grande, que era suficiente para reducir el peso

25

409058



de la cebada en 0,5%. Esta eliminación de cáscara bastante mayor (que corresponde a alrededor de 5% del peso de la cáscara), permitió emplear un peso mucho menor de ácido giberélico.

5

F Cebada sometida a abrasión

(ácido 0,01 N) : (a) 8 horas de maceración

(0,5% de reducción de peso) en agua

(b) 16 horas de reposo en  
aire

10

(c) 8 horas de maceración en  
ácido sulfúrico 0,01 N.  
0,125 ppm de ácido gibe-  
rélico rociadas sobre el  
grano después de (a) y (c).  
Crecimiento a 20° C.

15

G Cebada sometida a abrasión

(ácido 0,01 N) : (a) 8 horas de maceración

(0,5 % de reducción de peso) en agua

20

(b) 20 horas de reposo en  
aire

25

(c) 8 horas de maceración en  
ácido sulfúrico 0,01 N.  
0,125 ppm de ácido gibe-  
rélico rociadas sobre el

409058



grano antes de la mace  
ración con ácido a las  
11 horas y las 24 horas

5 Las condiciones de F y G fueron repetidas sin  
ácido sulfúrico en el agua de nueva maceración, y el desa  
rrollo del extracto en agua caliente y del nitrógeno solu  
ble total se registran abajo, en comparación con los resul  
tados obtenidos cuando se incluye ácido en el agua de nue  
va maceración.

10

F

15

Tiempo de malteado total (excluyendo el secado en horno)	E.A.C. (g/l)	N.S.T. (mg/ml)
Sometida a abrasión (acidificada) 3 días	160,4	0,91
Sometida a abrasión (sin ácido) 3 días	157,3	0,77
Sometida a abrasión (sin ácido) 4 días	160,9	0,88

16.12.72

409058

G

Tiempo de malteado total (excluyendo el secado en horno)	E.A.C. (g/l)	N.S.T. (mg/ml)
Sometida a abrasión (acidificada) 3 días	161,2	0,85
Sometida a abrasión (sin ácido) 3 días	158,7	0,78
Sometida a abrasión (sin ácido) 4 días	160,6	0,85

5  
10 Se observará que en este ejemplo también la etapa de maceración con ácido tuvo el efecto de reducir el tiempo total de tratamiento en aproximadamente 24 horas. Después de un tiempo total de tratamiento de tres días a partir del comienzo del primer tratamiento de maceración  
15 (después de una germinación durante 40 horas) se había logrado un desarrollo sustancialmente completo del extracto en agua caliente y del nitrógeno soluble total.

20 El agua de maceración puede ser acidificada con otros ácidos en una concentración dentro del margen de 0,003 N - 0,5 N, de modo más preferible entre 0,006 N y 0,05 N, en lugar de ácido sulfúrico. Se pueden emplear  
25 otros ácidos minerales, tales como ácido clorhídrico, ácido nítrico o ácido fosfórico, pero por razones de economía y de conveniencia se prefiere el ácido sulfúrico para este fin. En ensayos llevados a cabo con ácido clorhídrico

409058



1972

0,01 N la cantidad de extracto desarrollado al final de tres días de tiempo de tratamiento era virtualmente el mismo que el que se obtuvo utilizando ácido sulfúrico 0,006 N. Como alternativas con el ácido giberélico, el grano macerado puede ser tratado con los equivalentes favorecedores del crecimiento de ácido giberélico, tales como sales de metal alcalino del ácido y los ésteres alcohólicos del mismo y los derivados aciloxílicos. El término "ácido giberélico" se utiliza aquí para que incluya estos equivalentes.

Se indicó arriba que una de las ventajas de la utilización conjunta de ácido mineral y ácido giberélico en una cebada que había sido tratada mecánicamente con el fin de perforar el pericarpio y las testas consiste en que conduce a un aumento en la velocidad de disgregación de  $\beta$ -glucano. Puede mostrarse que al final de 3 días no sólo se ha reducido la cantidad total de  $\beta$ -glucano, sino que también se ha reducido la viscosidad del  $\beta$ -glucano.

#### Ejemplo III

Muestras de dos variedades diferentes de cebada fueron sometidas a abrasión selectiva en el extremo distal de los granos con el fin de reducir en 0,5% el peso de la cebada. Los efectos de la acidificación con ácido sulfúrico 0,01 N fueron comparados con el efecto del agua sin acidificar en la etapa de nueva maceración, empleándose en todos los casos 0,25 ppm de ácido giberélico. En todos los

409058



20 DIC. 1972

casos la cebada fue macerada y vuelta a macerar durante 8 horas, con un reposo intermedio en aire durante 16 horas y un tiempo final de germinación de 40 horas.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

5

Efecto de la Acidificación sobre el Desarrollo enzimático y la Degradación de la Fracción de  $\beta$ -Glucano durante el Malteado.

10

Nueva maceración	E.A.C. (g/l)	Unidades de endo- $\beta$ -glucanasa.	Peso/gramos de $\beta$ -glucano en 100 g. de malta	Viscosidad específica (centipoises) de $\beta$ -glucano al 0,3% en agua
(A) Agua	156,55	24,6	0,30	4,1
Agua acidificada	160,3	23,4	0,20	3,4
(B) Agua	158,1	25,3	0,30	4,7
Agua acidificada	160,4	23,8	0,10	2,2

15

Peso inicial:  $\beta$ -glucano en 100 g. de cebada:

20

(A) = Gerkra = 0,93 g.

(B) = Maris Otter = 0,80 g.

Estos resultados muestran que la disgregación de  $\beta$ -glucano se desarrolla con mayor rapidez en presencia de ácido sulfúrico 0,01 N cuando el pericarpio y las testas habían sido perforadas para dejar entrar ácido giberélico

25



hasta la capa de aleurona.

Ejemplo IV

Si bien el aumento de extracto en agua caliente que resulta de la utilización de ácido mineral en la nueva maceración varía entre diferentes variedades de cebada, el efecto de aceleración del tratamiento ha sido comprobado con ensayos efectuados con un cierto número de variedades diferentes de cebada.

Los ensayos se llevaron a cabo utilizando las mismas condiciones de preparación de malta que se emplearon en el ejemplo III. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Cebada: Variedad:	Extracto en Agua Caliente (g/l)	
	Maceración con Agua	Maceración con Acido
Proctor	156,9	159,95
Sultan	155,8	158,1
Gerkra	155,8	160,3
Zephyr	152,55	155,95
Julia	154,55	155,45
Maris Otter	157,35	159,95

409058



Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 29 de Noviembre de 1971, bajo el Nº 55410/71, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

10 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15 1.- Un procedimiento para la producción de malta que comprende eliminar inicialmente al menos una parte de la cáscara de la cebada de manera tal que se perforan el pericarpio y las testas para hacer a la capa de aleuro\_  
na de la cebada accesible a ácido giberélico aplicado por el exterior, macerar la cebada en un medio acuoso, dejar  
20 reposar en aire la cebada macerada, volver a macerar la cebada en un medio acuoso, tratar la cebada con un ácido mineral acuoso de una concentración dentro del margen de 0,003 N - 0,5 N durante la operación de nueva maceración o al final de la misma, aplicar al menos 0,1 ppm. de áci-  
do giberélico (basado en el peso de cebada) a dicha cebada  
25

*me*

409058

20



5 al completarse la operación de nueva maceración o antes de dicho completamiento, dejar que la cebada nuevamente macerada germine durante un período de 35 a 45 horas y luego terminar la germinación antes de que haya tenido lugar un crecimiento visible de microorganismos.

10 2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en que la cáscara de la cebada es eliminada parcialmente por abrasión selectiva del extremo distal de los granos individuales para reducir en 0,1 - 1% el peso total de la cebada.

3.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, en que el ácido mineral acuoso es ácido sulfúrico en una concentración dentro del margen de 0,006 N - 0,05 N.

15 4.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en que la cáscara de la cebada es eliminada por abrasión para reducir el peso total en al menos 0,5 %.

20 5.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en que la cáscara de la cebada es eliminada por abrasión para reducir el peso total en al menos 0,5 %, efectuándose el tratamiento con ácido de la cebada con ácido sulfúrico en una concentración dentro del margen de 0,01 N - 0,05 N y aplicándose ácido giberélico en una cantidad de 0,1 - 0,5 ppm.

25 6.- Un procedimiento para la producción de malta.

*mlc*

409058

20 DIC. 1972



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

Esta Memoria consta de veinticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

20 DIC. 1972

P.A.

Alberto de Elizabero  
Por Federa

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Alto', written over the printed name of the signatory.

MLE