

294759

294759

MEMORIA DESCRIPTIVA

para una Patente de Invención por veinte años en España,
a favor de ETIENNE, MARIE, JOSEPH BLANCHON, de nacionali-
dad francesa, domiciliado en París (Francia) 85, Avenue
de Villiers,

s o b r e :

"Procedimiento de extracción de proteínas y otros compo-
nentes útiles contenidos en los tejidos vegetales".

La presente invención se refiere a un procedimien-
to de extracción de proteínas y otros componentes útiles - -
contenidos en los tejidos vegetales tales como, en parti--
cular, simientes y tejidos vegetales oleaginosos.

5 Se conocen diferentes procedimientos de extrac- -
ción de las proteínas contenidas en las simientes o en - -
otros tejidos vegetales oleaginosos, los cuales tienden a
aumentar el rendimiento de extracción de las proteínas.

10 Estos procedimientos utilizan medios físicos : ta-
blas densimétricas, desintegradores variados, propios para
separar la celulosa, : -----



294789

- bien medios químicos tales como: tratamiento mediante agua, sosa, potasa, bicarbonato sódico, bórax, ácidos - minerales diluidos, propios para la obtención de la solubilidad de las proteínas - acción de diferentes ácidos como el HCl, SO_4H_2 , ácido acético - acción de diferentes bases, o incluso de sales de cobre, plomo, magnesio, hierro, calcio.

5
10 - bien medios físico-químicos tales como la acción del calor o la diálisis, propios para precipitar las proteínas solubilizadas.

No obstante, los procedimientos de extracción de las proteínas y otros componentes útiles contenidos en los tejidos vegetales, conocidos hasta el presente tienen un inconveniente mayor, principalmente en lo referente a las posibilidades alimenticias de los tejidos vegetales, en particular de los oleaginosos: las diferentes técnicas no consideran, en el caso de residuos de simientes o frutos exprimidos por ejemplo, más que la extracción de las proteínas, o, cuando se trata de simientes totalmente oleaginosas, la extracción a la vez del aceite y de las proteínas, pero no se hallan en condiciones de extraer igualmente los otros componentes útiles en la alimentación humana y/o animal que contienen además estos residuos de simientes y que son en especial: glucidas asimilables, sales minerales, vitaminas, oligo - elementos, enzimas de acompañamiento.

25
30 En todas las simientes, en efecto, estos nutrientes no energéticos, pero protectores o plásticos, se encuentran localizados y situados en reserva en las par-



234 108

tes corticales de la simiente, y encerrados, hasta el momento de la germinación en unos alojamientos pequeños cuyas paredes celulósicas están adheridas mediante cemento péctico.

5 Ahora bien, las técnicas conocidas hasta el presente, separan a priori la celulosa, para mejorar el grado de las proteínas, extraídas, lo que dá origen a que, a la vez, a la pérdida de productos cuya importancia para la nutrición es capital, tanto por su valor alimenticio intrínseco, como a causa de su acción sobre la digestibilidad de otros constituyentes de la semilla, o incluso de su acción sobre la digestibilidad de la fase aliménticia.

15 La presente invención tiene por objeto proporcionar un procedimiento de extracción de las proteínas y otros componentes útiles contenidos en los tejidos vegetales, cuyo procedimiento responde mejor a las necesidades sentidas en la práctica que los procedimientos de extracción de proteínas de tejidos vegetales --

20 anteriormente conocidos, en especial porque permite la citada extracción de la totalidad de los principios nutritivos contenidos en los tejidos vegetales tales como las simientes, tejidos oleaginosos, en particular, y porque permite mejorar en proporciones considerables

25 la digestibilidad de tejidos vegetales de fuerte contenido en glucídico no digestible, como es el caso en especial de los residuos de simientes de palmera real, por ejemplo.

30 La invención tiene principalmente por objeto establecer un procedimiento de extracción de proteínas



5 y otros componentes útiles contenidos en los tejidos ve-
getales, cuyo procedimiento consiste en someter los teji-
dos vegetales a una acción enzimática combinada de: di-
10 stasas pectinolíticas que abren los alojamientos pequení-
simos corticales de los citados tejidos, liberando su --
contenido, digiriendo el cemento péctico que adhiere las
paredes celulósicas de estos alojamientos de diastases -
amilolíticas que solubilizan azúcares licuando el almi-
15 dón, que es el principal constituyente glucídico asimii-
table de las simientes - de diastases proteolíticas que
provocan la solubilización de las proteínas, impulsando
la desintegración de estas últimas hasta el estado de --
péptidos, con fuerte proporción de ácidos aminos libres,
cuya acción enzimática combinada va seguida de una opera-
15 ción de separación que tiene por objeto la separación de
los restos celulósicos, y de una operación de recupera-
ción de aceites, azúcares, y otros productos hidrosolu-
bles, así como proteínas, liberadas por la acción enzimá-
tica citada.

20 Conforme a una disposición ventajosa de la inven-
ción, los tejidos vegetales se someten sucesivamente a
la acción de diastases pectinolíticas, después a la de -
diastases amilolíticas y después a la acción de diastases
proteolíticas.

25 Conforme a otra disposición ventajosa de la inven-
ción, los tejidos vegetales se someten a la acción simul-
tánea de diastases pectinolíticas, amilolíticas y proteo-
líticas.

30 Conforme a un modo de realización ventajoso del
procedimiento que constituye el objeto de la presente in-



210

294759

vención, la acción enzimática combinada sobre los tejidos vegetales se realiza en condiciones de pH y temperatura determinadas, en función de la clase de diastasas que se hacen actuar sobre los citados tejidos vegetales.

5 En el caso en que se hacen actuar sucesivamente --
los diferentes tipos de diastasas citados anteriormente, --
es decir, las diastasas pectinolíticas, amilolíticas y proteolíticas, se ajusta, en cada fase de acción enzimática, el medio a un pH y una temperatura que favorecen al máximo
10 la acción del tipo de diastasas considerada.

 Cuando se someten los tejidos vegetales a la acción simultánea de los tres tipos de diastasas citadas, el pH y la temperatura se ajustan, para permitir a esta acción simultánea su desarrollo, en condiciones tan satisfactorias
15 como sea posible.

 Además de las disposiciones que se acaban de mencionar, la invención comprende incluso otras disposiciones que se desprenderán de la descripción que sigue.

 La invención tiene por objeto particularmente la --
20 extracción de proteínas y otros componentes útiles contenidos en los tejidos vegetales, conforme a la presente invención, y las aplicaciones de estos procedimientos para el --
tratamiento de las semillas, productos oleaginosos, residuos de semillas o frutos exprimidos, en particular, así
25 como los elementos propios para la realización de estos --
procedimientos y los de conjunto, en los que se incluyen --
los citados procedimientos de extracción de las proteínas y otros componentes útiles contenidos en los tejidos vegetales.

30 La invención se comprenderá con ayuda del suplemento



294759

to de descripción que sigue mejor, en el que se encontrarán ejemplos de realización del procedimiento de extracción de los proteínas y otros compuestos útiles contenidos en los tejidos vegetales que constituye el objeto de la presente invención.

Debe tenerse bien en cuenta que estos ejemplos se facilitan únicamente a título de ilustración de la invención, pero no constituyen en modo alguno una limitación de la misma.

EJEMPLO I

Después de la trituration de la simiente, o pulverización del residuo de simiente, mediante un triturador de martillo, o cualquier otro medio, en seco o en el agua, se forma una papilla o pasta, añadiendo en cantidades suficientes aguas: por ejemplo, 5 veces el volumen.

Se somete esta papilla a la acción de diastasas pectinolíticas. A manera de ejemplo, se utilizan preparados ricos en pectinas-esterasas, y pectinas-poligalacturonasas de origen bacteriano o fúngico (del tipo de las que se preparan industrialmente para la clarificación de los jugos de frutas). Se ajusta el pH a 6, la temperatura a 20°C. y las cantidades de diastasas secas (sobre soporte neutro) empleadas son de 2 g. por litro de agua utilizada, para hacer la papilla tratada. El tiempo de acción enzimática es, aproximadamente, de una hora.

Una vez que ha pasado este tiempo, se somete la papilla así tratada a una acción diastásica amilolítica para solubilizar el almidón. Siempre a manera de ejemplo se utiliza una α - amilasa (α - glucosidasa) del tipo



294759

de las que se utilizan para el desencilado de los textiles. El pH se mantiene de 6 a 6'5, y se eleva la temperatura a 50°C. El tiempo que dura este tratamiento enzimático es de una hora igualmente. La cantidad de diastasa que se utiliza viene a ser ventajosamente de 1 g. de --
5 diastasa seca por cada litro de agua utilizado para la formación de la papilla. A continuación esta papilla se somete a la acción de proteasas. Continuando a manera de ejemplo, se utiliza una proteasa industrial de origen --
10 bacteriano, comúnmente utilizado para preservar las cervezas del frío. Se ajusta el pH a 8'5 y se eleva la temperatura hasta los 55°C. También la duración de esta fase enzimática es de una hora. La cantidad de diastasa --
15 utilizada viene a ser ventajosamente de 2 g. de diastasa seca por cada litro de agua utilizado para la formación de la papilla. Una vez hecha ésta, se filtra, se lava el residuo y se vuelve a filtrar y se añaden los dos líquidos de filtraje.

20 Cuando se trata de semillas totalmente oleaginosas o bien de residuos de simientes o frutos exprimidos, ricos en aceite, se somete este líquido a los efectos de la acción centrífuga, con objeto de separar el aceite antes de continuar el tratamiento.

25 Cuando se trata de residuos de simiente o frutos desprovistos de aceite, se suprime esta fase, puesto que no hay aceite que separar.

30 En todo procedimiento, después de este estado o fase facultativo, se precipitan las proteínas. Para ello, se ajusta, por ejemplo, el pH a 4'8 mediante la adición de HCl, o bien se procede mediante cualquier otro medio



294759

adecuado. En seguida se somete a la acción centrifuga para separar las proteínas, y se seca el residuo proteico - por ejemplo, mediante atomización.

EJEMPLO 2

5 Se procede conforme a lo descrito en el ejemplo 1 pero en vez de separar las proteínas, se trata de obtener un nutrimento que contenga todos los constituyentes del -
10 producto obtenido al final del tratamiento. Para realizar lo, se seca el producto obtenido al final del tratamiento como si se tratara de obtener leche seca, por concentra-
15 ción y atomización, por ejemplo .

EJEMPLO 3

15 Se pueden hacer actuar las diversas diastasas utilizadas en tres fases sucesivas en el ejemplo 1, simultáneamente sobre los tejidos vegetales, modificando las condiciones de pH, de temperatura y la duración del tiempo.

20 a) Las acciones de las fases primera y segunda - enzimáticas, es decir, los efectos pectinolíticos y amilolíticos pueden ejercerse simultáneamente, con un pH de 6.5 y una temperatura de 37 a 40°C. El tiempo de su acción común deberá elevarse a una hora treinta minutos, aproximadamente.

25 b) La tercera acción diastásica, la de las proteasas, puede igualmente ejercerse al propio tiempo que las dos precedentes, por ejemplo, con un pH de 7 y una temperatura de 40°C. Pero la duración del tratamiento enzimático común se prolongará en este caso a 2 horas y cuarto.

EJEMPLO 4

30 Conforme a otra variante, la separación del - -



294759

aceite tener lugar con anterioridad a que se ejerza la acción de las proteasas.

En efecto, los complejos lípido-proteicos tienen su origen a continuación de esta operación. Cierta cantidad de lípidos está así fija. Por ejemplo, en los residuos de cacahuate, conforme al modo de extracción utilizado, bien 0'9% bien 4 a 4'5% de aceite, no se encuentra, al término de la operación descrita en el ejemplo, 1, vestigio alguno de lípido en el líquido que sobrenada, después de la coagulación de las proteínas.

Si, por consiguiente, se quiere obtener un máximo de aceite, resulta conveniente separarlo antes de someter los tejidos vegetales a la acción de las diastasas proteolíticas, aplicándose convenientemente el procedimiento descrito en el ejemplo 1, en el caso en que se desee obtener un máximo de complejos lípido-proteicos, bien por razones de nutrición, bien con miras a su utilización eventual con fines industriales. (Fabricación de textiles sintéticos, o materias plásticas, por ejemplo).

EJEMPLO 5

La separación de sustancias azoadas solubles, ácidos aminos y péptidos, y otros productos hidrosolubles, -- puede realizarse mediante filtrado, después de la precipitación de las proteínas, pero con anterioridad al secado, lo que presenta notable ventaja con miras a ciertas utilidades de fines alimenticios.

TABLA I

Resultados experimentales de la extracción de tejidos vegetales siguiendo el procedimiento que constituye el objeto de la invención:



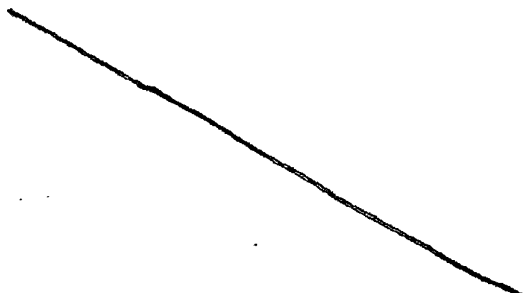
294759

Materia prima tratada	Tratamiento por ácido acético	Tratamiento enzimático combinado, conforme a la invención	
1. <u>Simientes de cacahuetes</u>			
5	Prótidos a) insolubles	0'38 mg/g	2'38 mg/g
	b) ácidos aminos	0'68 mg/g	3 mg/g
	<u>Glúcidos</u>	1'9 mg/g	2'9 mg/g
2. <u>Resíduos de simientes desprovistos de aceites mediante disolventes</u>			
10	Prótidos a) insolubles	54 mg/g	125 mg/g
	b) solubles:		
	ácidos aminos + péptidos	25 mg/g	121'25 mg/g
	<u>Glúcidos</u>	1'8 mg/g	5'15 mg/g
3. <u>Salvados de cacahuetes</u>			
15	Prótidos a) insolubles	1'63 mg/g	0'028 mg/g
	b) solubles (total)	3'75 mg/g	40'63 mg/g
	<u>Glúcidos</u>	5'7 mg/g	6'8 mg/g
20			

Tabla II

Resultados de ensayos cromatográficos realizados con residuos de simientes o frutos cuando se exprimen, desprovistos de aceite:

25



./.



294759

Materia prima	Presencia de azúcares por cromatografía
Residuos desprovistos de aceite, que no han sufrido el tratamiento enzimático conforme a la invención	Fructosanas (azúcares poco digestibles)
Residuos desprovistos de aceite, habiendo sufrido el tratamiento enzimático conforme a la invención	Fructosa + glucosa (ambos productos muy asimilables)

10

15

20

25

30

De los ejemplos que preceden se desprende que, cualquiera que sea el modo de realización y de aplicación adoptado, se obtiene un procedimiento de extracción de proteínas y otros componentes útiles de los tejidos vegetales, cuyas características se deducen suficientemente de cuanto precede, sin que haya necesidad de precisiones suplementarias.

El procedimiento de extracción de proteínas y otros componentes útiles, de los tejidos vegetales, que constituye el objeto de la presente invención, tiene ventajas reales respecto a procedimientos de extracción anteriormente conocidos, y en especial la de permitir la extracción de la totalidad de principios nutritivos contenidos en los tejidos vegetales, los tejidos oleaginosos en particular, y de mejorar en considerables proporciones la digestibilidad de los tejidos vegetales, de los residuos de semillas, en particular, de fuerte contenido de glucídico no digestible.

Según puede apreciarse de cuanto precede, la invención no se limita tan solo a los modos de aplicación o a --



294759

los modos de realización que más especialmente se han descrito; por el contrario abarca todas las variantes, sin separarse del ámbito ni del espíritu de la invención.

5

N O T A

En resumen: la invención recae sobre las siguientes reivindicaciones:

10 1ª.- Procedimiento de extracción de proteínas y otros componentes útiles contenidos en los tejidos vegetales, caracterizado porque se someten los citados tejidos vegetales a una acción enzimática combinada de diastasas pectinolíticas, amilolíticas y proteolíticas, que tiene por efecto la liberación de los aceites, azúcares y otros productos hidrosolubles, contenidos en pequeñísimos alojamientos celulósicos corticales de los citados tejidos vegetales, así como las proteínas contenidas en los mismos, y cuya acción enzimática combinada es seguida de una operación de separación destinada a separar los restos celulósicos y de otra operación de recuperación de aceites, azúcares y otros productos hidrosolubles, así como las proteínas, liberadas por la acción enzimática citada.

25 2ª.- Procedimiento conforme a la reivindicación 1ª, caracterizados porque los tejidos vegetales se someten sucesivamente a la acción de diastasas pectinolíticas, a continuación a la de diastasas amilolíticas, y después a la acción de diastasas proteolíticas.

30 3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los tejidos vegetales se someten simultáneamente a la acción de diastasas pec



21

294759

tinolíticas, amilolíticas y proteolíticas.

4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la acción de las diastasas pectinolíticas tiene lugar convenientemente a un pH de 6.

5 5ª.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la acción de las diastasas pectinolíticas tiene lugar conveniente a una temperatura de 20°C.

10 6ª.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la concentración en diastasas pectinolíticas del medio es convenientemente de - - 2 g/l.

15 7ª.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la acción de las diastasas amilolíticas tiene lugar convenientemente a un pH de 6 á 6'5.

20 8ª.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la acción de las diastasas amilolíticas tiene lugar convenientemente a una temperatura de 50° C.

9ª.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la concentración en diastasas amilolíticas del medio es convenientemente de 1 g/l.

25 10ª.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la acción de diastasas proteolíticas tiene lugar convenientemente a un pH de 8'5.

30 11ª.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la acción de las diastasas proteolíticas tiene lugar ventajosamente a una temperatura de 55° C.



294759

12^a.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la concentración en diastasas proteolíticas del medio es convenientemente de 2 g/l.

5 13^a.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la acción simultánea de las diastasas pectinolíticas y amilolíticas sobre los tejidos vegetales tiene lugar convenientemente a un pH del orden de 6'5.

10 14^a.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la acción simultánea de las diastasas pectinolíticas y amilolíticas sobre los tejidos vegetales tiene lugar convenientemente a una temperatura de 37 a 40^o C.

15 15^a.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la acción simultánea de las diastasas pectinolíticas y amilolíticas sobre los tejidos vegetales tiene lugar convenientemente a una temperatura de 37 a 40^o C.

20 16^a.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la acción simultánea de las diastasas pectinolíticas, amilolíticas y proteolíticas sobre los tejidos vegetales tiene lugar convenientemente a un pH de 7.

25 17^a.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la acción simultánea de las diastasas pectinolíticas, amilolíticas y proteolíticas sobre los tejidos vegetales tiene lugar convenientemente a una temperatura de 40^o C.

30 18^a.- Procedimiento de extracción de proteínas y otros componentes útiles contenidos en los tejidos vege-



294759

tales.

Según se describe en esta memoria que consta de
QUINCE HOJAS, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 DIC. 1963

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS