

401685



PATENTE DE INVENCION

12 ABR 1972

401685

Int. Cl.:	<i>A 23 B</i>
-----------	---------------

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

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

S o b r e :

"PROCEDIMIENTO DE ESTABILIZACION DE SUBPRODUCTOS DE LA ELABORACION DEL ARROZ Y DE OTROS CEREALES, EN LECHO FLUIDIFICADO."

Solicitante: PATRONATO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNICA "JUAN DE LA CIERVA" DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS, Serrano nº 150 - MADRID (6).

Inventores: D. Pedro José Fito Maupoey
D. Agustín Flors Bonet
D. Guillermo Amutio Polo
D. Salvador Barber Pérez
D. José Ma Camacho Dominguez



La Patente de Invención a que se refiere la presente Memoria está destinada a garantizar la explotación y la propiedad exclusivas, en todo el territorio nacional, de un procedimiento de estabilización y conservación en

5. buen estado de subproductos de la elaboración del arroz (particularmente el salvado y germen) y de otros cereales.

En la elaboración del arroz y de otros cereales, la estabilidad natural del grano, en las partes separadas de él, se pierde y, en condiciones ambientales, se desarrollan alteraciones de tipo químico y bioquímico que afectan seriamente el valor comercial del producto.

15. La alteración de los subproductos, particularmente del salvado y del germen, del arroz y otros cereales, se debe fundamentalmente a la de las grasas que contienen. Estas, como es sabido, pueden sufrir dos tipos de reacción: hidrólisis y oxidación. En ambos casos la alteración se puede producir con la participación de enzimas o sin ella. Independientemente de la alteración de las grasas, existe otro problema: el de las micotoxinas. El arroz y otros cereales contienen generalmente microorganismos capaces de producir sustancias tóxicas para el hombre y, en particular, para los animales (aflatoxinas, islanditoxinas, ocratoxinas, etc.) En condiciones normales en el salvado, los microorganismos pueden proliferar rápidamente, sintetizar toxinas, producir vapor de agua y generar calor que eleva la temperatura del producto, autocatalizando la alteración. Se alcanzan pronto condiciones adecuadas para el desarrollo de fermentaciones perjudiciales.

30. La necesidad de estabilizar los subproductos, salvado y germen, particularmente, del arroz y otros cereales



les se ha reconocido universalmente. Los procedimientos - desarrollados hasta la fecha no constituyen una solución-satisfactoria.

En general los métodos estudiados se han basado

5. en a) reducir la humedad y la temperatura durante el almacenamiento, b) almacenar los subproductos en atmósferas - inertes, c) reducir el contenido en grasa y d) inactivar- las enzimas por tratamientos con aire caliente. Este últi- mo procedimiento solo inactiva los enzimas a costa de pro-
10. vocar otras alteraciones perjudiciales. La extracción de la grasa constituye un método indirecto de estabilización. Sin embargo, desde que el subproducto se produce en el mo- lino hasta que se desengrasa transcurre, inevitablemente, tiempo suficiente para la alteración de sus grasas. La --
15. extracción a pie de molino solo es rentable para grandes- producciones. Por otra parte, la actividad enzimática re- sidual, en el salvado y germen extraídos no es nula y el- riesgo de alteración persiste, ya que la grasa no es ex-- traída totalmente en ningún caso.

20. Ninguno de los procedimientos de estabilización conocidos hasta ahora impide a un tiempo las dos causas o mecanismos de alteración: la enzimática y la puramente -- química y, sus condiciones de trabajo se centran en la -- inactivación de la lipasa cuando hay otros enzimas más --
25. resistentes.

Otros inconvenientes de los procedimientos de - inactivación existentes derivan de su naturaleza misma y- condiciones de tratamiento. La resistencia térmica de las enzimas depende del contenido de humedad, siendo mayor a-
30. humedades más bajas. Los métodos basados en el uso de aire

401685 12 APR 1974



caliente son poco efectivos para inactivar enzimas, si --
no se alcanzan condiciones muy drásticas. Pero, en tales-
condiciones, se producen profundos cambios en los compo--
nentes nutritivos, color y sabor del producto, que dismi-
nuyen substancialmente su calidad.

5.

El solicitante como consecuencia de sus inves--
tigaciones en este campo, ha desarrollado y puesto a pun-
to un procedimiento de estabilización y posterior conser-
vación en buen estado de subproductos de la elaboración -
del arroz, particularmente salvado y germen, y otros ce--
reales.

10.

El proceso a que se refiere la invención consis-
te fundamentalmente, en un procedimiento simultáneo de - -
humidificación y tratamiento térmico del producto, median-
te la inyección de vapor de agua humedo o seco, y recalen-
tado o no, en un lecho de dicho producto, que se mantiene
en estado fluidificado.

15.

De este modo se consigue una inactivación de la
totalidad de los enzimas, quedando el producto en condicio-
nes óptimas de ser peletizado, y/o secado para su poste--
rior almacenamiento. En el producto ya desactivado se han
producido diferentes fenómenos fisicoquímicos que dan lu-
gar a dicha estabilidad. Entre los fundamentales estan:

20.

a) La inactivación irreversible de enzimas, en-
condiciones suficientes y necesarias para impedir la rege-
neración posterior de su capacidad catalítica.

25.

b) La gelatinización del almidón, en presencia-
de la cantidad necesaria de agua para la modificación fi-
sicoquímica del mismo, pero insuficiente para provocar la
rotura de sus gránulos, con lo que se aumenta la digesti-

30.

401685

12



bilidad del producto, y simultáneamente se le confiere ca-
racterísticas reológicas y plásticas adecuadas para una -
posible manipulación mecánica posterior.

5. c) La formación de un complejo amilosa-ácido --
graso, producto de la reacción química entre el componen-
te lineal del almidón y los ácidos grasos libres existen-
tes en el subproducto del cereal, lo que confiere mayor -
estabilidad química a las grasas y disminuye la acidez --
del producto, y

10. d) La fusión y subsiguiente solidificación de -
lípidos y cériidos, en condiciones tales de presión y tem-
peratura que su estabilidad química es superior a la ori-
ginal.

15. Con relación a la tecnología actual en este ----
campo, el proceso aporta las ventajas siguientes:

- 1.- Inactivación irreversible de enzimas exis--
tentes en el producto.
- 2.- Mejora de la estabilidad química.
- 3.- Destrucción de microorganismos.
20. 4.- Destrucción de insectos, cualquiera que sea
la fase de su ciclo de desarrollo.
- 5.- Reducción a un mínimo de la alteración de -
los constituyentes nutritivos del producto.
25. 6.- Obtención de un producto de características
físicas y mecánicas tales que faciliten su-
manipulación durante el proceso y posterior
utilización.
- 7.- Aumento de la digestibilidad del producto.
30. 8.- Para su puesta en práctica utiliza un equi-
po sencillo de manejo y mantenimiento y de-

401685

1 2 ABB



bajo costo de fabricación.

El proceso a que se refiere la invención proporciona unos productos con las ventajas siguientes:

5. 1.- Resistencia a la alteración hidrolítica y al enranciamiento, al tener frenadas tanto las reacciones de tipo químico como las de tipo enzimático.
- 2.- Elevada estabilidad y valor nutritivo.
- 3.- Mayor digestibilidad que el producto original.
10. 4.- Población microbiana muy baja.
- 5.- Carencia de metabolitos tóxicos de origen fungal.
- 6.- Carencia de insectos vivos y reducción a un mínimo del riesgo de infestación posterior.
15. 7.- Facilidad de manipulación y transporte.
- 8.- Posibilidad de obtener el producto desactivado en forma peletizada o en polvo.

El proceso objeto de la presente invención proporciona medios para obtener una serie de productos de arroz y otros cereales, cada uno de los cuales posee una calidad de conservación elevada, pero que varían en su caracter de acuerdo con las variantes del procedimiento requeridas para satisfacer requisitos industriales y/o comerciales.

25.

Descripción del procedimiento de la invención

Según el procedimiento de la invención, los subproductos de la molienda del arroz o de otros cereales son sometidos a un proceso de humidificación y calentamiento-simultaneos mediante la inyección de vapor de agua en el-

30.

401685



seno del propio producto.

5. Con el fin de conseguir una perfecta homogeneidad en el tratamiento el producto se mantiene en estado fluidificado. Esta fluidización puede conseguirse con el vapor que se inyecta y/o con la ayuda de otros procedimientos mecánicos, neumáticos, etc.

10. Las condiciones de humedad, tiempo, temperatura y homogeneidad del tratamiento deben ser tales que aseguren que todas las partículas del producto han quedado totalmente desactivadas. Si es necesario, para alcanzar humedades del producto altas, es posible pulverizar agua líquida, simultaneamente a la inyección del vapor. El contenido en humedad deberá ser mayor del 18% e inferior al 40%, siendo recomendables humedades del orden de 20% al 30%.

15. Las condiciones de temperatura y tiempo necesarias para una inactivación irreversible de los enzimas termolabiles, son variables, dependiendo fundamentalmente, de las condiciones termodinámicas del vapor de agua empleado, condiciones de humedad del producto antes y después del tratamiento así como de otros factores tales como el estado de contaminación del producto, tamaño de partícula, efectividad del contacto solido-vapor, concentración de enzima, pH, fuerza ionica, etc. En general tiempos de tratamiento de 1 a 10 minutos y temperaturas de 100 - 110°C son prácticos. Si es necesario, el tiempo del tratamiento térmico puede prolongarse calentando el producto indirectamente después de su extracción del lecho fluidizado.

20. El producto así inactivado posee unas condiciones reológicas muy adecuadas para peletizarlo si se desea.

30.

401685



Después de terminada la operación descrita, el producto ya inactivado, peletizado o no, se enfria y se deseca, pudiendo realizarse estas operaciones inmediatamente o después de algún tiempo.

5. Para mejor comprensión del objeto de la invención y solamente a título de ejemplo, se describe un sistema de estabilización de subproductos de arroz y otros cereales según el procedimiento de la invención, que se compone de los siguientes elementos (figura 1)
10. 1.- Tolva dosificadora del producto a desactivar.
- 2.- Desactivador en lecho fluidizado.
- 3.- Tubos de inyección de vapor.
15. 4.- Sistema mecánico agitador de ayuda a la fluidización.
- 5.- Tornillo transportador con camisa de vapor.
- 6.- Cuerpos de secado.
- 7.- Calentador del aire de secado.
- 8.- Ventilador.
20. 9.- Ciclón.
- 10.- Extracción del producto desactivado y deshidratado.
- 11.- Motor con reductor.

De acuerdo con el procedimiento de la invención el funcionamiento de la instalación descrita es el siguiente: la tolva (1) recibe el producto a estabilizar y lo dosifica continuamente al grupo desactivador formado por los elementos (2), (3) y (4) ya descritos. En este sistema el producto recibe unos chorros de vapor que, junto con el sistema mecánico de agitación (4) que el

25.

30.



5. grupo desactivador lleva en su interior, mantienen el --
producto en una perfecta fluidización, consiguiendo un --
contacto vapor-sólido muy eficaz y homogéneo. El produc-
to así tratado es extraído de forma continua por el tor-
nillo sinfin (5) donde permanece, durante el tiempo ne-
cesario, a una temperatura adecuada. A la salida el pro-
ducto, ya desactivado, es descargado continuamente en el
10. secador (6) donde es arrastrado por la corriente de aire
producida por el ventilador (8) y calentada por (7). En-
el ciclón (9) se separa el polvo ya seco y se extrae por
su parte inferior (10).

15. La idea esencial que acaba de exponerse y des-
cribirse gráficamente en este ejemplo, admite variaciones
importantes que hagan posible la aplicación del sistema-
a distintas materias primas y/o permitan obtener produc-
tos de características especiales.

20. Así, es posible intercalar un peletizador entre
el cuerpo del desactivador y el secador con vistas a ob-
tener el producto final en forma de gránulos, si así lo-
requiere su utilización posterior. El aparato también ---
podrá incorporar dispositivos que hagan posible la adi-
ción, en cualquier etapa del proceso, de antioxidantes -
o preparados antioxidantes y/o soluciones reguladoras del
pH del producto a tratar.

25. El diseño del cuerpo de desactivación puede --
ser muy variado. La fluidización del producto puede lo--
grarse con ayuda del vapor, inyectando aire caliente sa--
turado y/o con ayudas mecánicas tales como agitación, vi-
bración, etc. La calefacción del producto puede lograrse
30. por medio del vapor directo exclusivamente y/o por otros

401685

2 ABR 1972



5. procedimientos como vapor indirecto, microondas, líquidos térmicos, resistencias eléctricas, rayos infrarrojos, etc. Como materiales de construcción de este equipo pueden emplearse todos aquellos (metales o no) que, teniendo buenas condiciones mecánicas, no contaminen los productos tratados, y no perjudiquen su resistencia al almacenamiento o sus características organolépticas.

10. Suficientemente descrito el proceso de esta invención, se hace constar que puede haber más variantes que no impongan una alteración del objeto del mismo, debiendo tomarse las descripciones incluidas en la presente Memoria en su sentido más amplio y no como una limitación de posibilidades de realización.

15. El solicitante se reserva el derecho de extender esta demanda a los países extranjeros, reivindicando la misma prioridad de la presente solicitud al amparo del Convenio Internacional para la protección de la Propiedad Industrial.

20. Igualmente el solicitante se reserva el derecho de introducir en la presente invención cuantos perfeccionamientos sobre la misma puedan derivarse, mediante la solicitud de los correspondientes Certificados de Adición en la forma señalada por la Ley.

N O T A

25. La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "PROCEDIMIENTO DE ESTABILIZACION DE SUBPRODUCTOS DE LA ELABORACION DEL ARROZ Y DE OTROS CEREALES, EN LECHO FLUIDIFICADO", según las características esenciales de las siguientes:

30.



R E I V I N D I C A C I O N E S

- 1ª.- Procedimiento de estabilización de subpro-
ductos de la elaboración del arroz y de otros cereales,-
en lecho fluidificado, caracterizado por la humidifica-
ción y tratamiento térmico simultaneos del producto me-
5. diante la inyección de vapor en un lecho fluidificado, -
de modo que se logre un contacto íntimo y homogéneo en-
tre todas las partículas del sólido y el vapor, consi- -
guiéndose simultáneamente la inactivación irreversible -
10. de los enzimas, la gelatinización controlada del almidón,
la formación de un complejo amilosa-acido graso y la fu-
sión de lípidos y ceridos, resultando un producto esta--
ble, de elevada resistencia a la alteración hidrolítica-
y oxidativa de grasas, de elevado valor nutritivo, de --
15. mayor digestibilidad y menor contaminación de microorga-
nismos e insectos que el producto original.

- 2ª.- Procedimiento de estabilización de subpro-
ductos de la elaboración del arroz y de otros cereales,-
en lecho fluidificado, de acuerdo con la anterior reivin-
20. dicación en el que la fluidificación del producto se con-
sigue por el vapor inyectado, junto con medios mecánicos-
o neumáticos que aseguran la homogeneidad del lecho.

- 3ª.- Procedimiento de estabilización de subpro-
ductos de la elaboración del arroz y de otros cereales,-
25. en lecho fluidificado,, de acuerdo con la primera y segun-
da reivindicación, en el que se inyecte agua líquida jun-
to con el vapor en el lecho fluidizado.

mce

- 4ª.- Procedimiento de estabilización de subpro-
ductos de la elaboración del arroz y de otros cereales,-
30. en lecho fluidificado, de acuerdo con las anteriores rei



vindicaciones, en el que la duración del tratamiento térmico se aumenta haciendo pasar el producto, a su salida del cuerpo de desactivación, por un tornillo sin fin de velocidad regulable y provisto de una camisa de vapor.

5. 5ª.- Procedimiento de estabilización de subproductos de la elaboración del arroz y de otros cereales, en lecho fluidificado, de acuerdo con las anteriores reivindicaciones y en el que se granula el producto una vez desactivado.
10. 6ª.- Procedimiento de estabilización de subproductos de la elaboración del arroz y de otros cereales, en lecho fluidificado, de acuerdo con las anteriores reivindicaciones, y que incluye además un secado final del producto desactivado.
15. 7ª.- Procedimiento de estabilización de subproductos de la elaboración del arroz y de otros cereales, en lecho fluidificado, de acuerdo con las anteriores reivindicaciones, en el que en cualquier etapa del proceso se añaden antioxidantes o preparados antioxidantes con el fin de mejorar la estabilidad del producto final.
20. 8ª.- Procedimiento de estabilización de subproductos de la elaboración del arroz y de otros cereales, en lecho fluidificado, según las anteriores reivindicaciones caracterizado por la regulación del pH del producto por adición de un agente químico adecuado.
25. 9ª.- "Procedimiento de estabilización de subproductos de la elaboración del arroz y de otros cereales, en lecho fluidificado."

mte

...../.....

401685

12 ABR 1972



Según queda sustancialmente descrito en la -
presente Memoria Descriptiva, que consta de trece hojas
escritas a máquina por una sola cara y acompañada de --
dibujos.

Madrid, 12 ABR. 1972

5.

PATRONATO DE INVESTIGACION CIENTIFICA
Y TECNICA "JUAN DE LA CIERVA" DEL CON
SEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS.

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRENZO

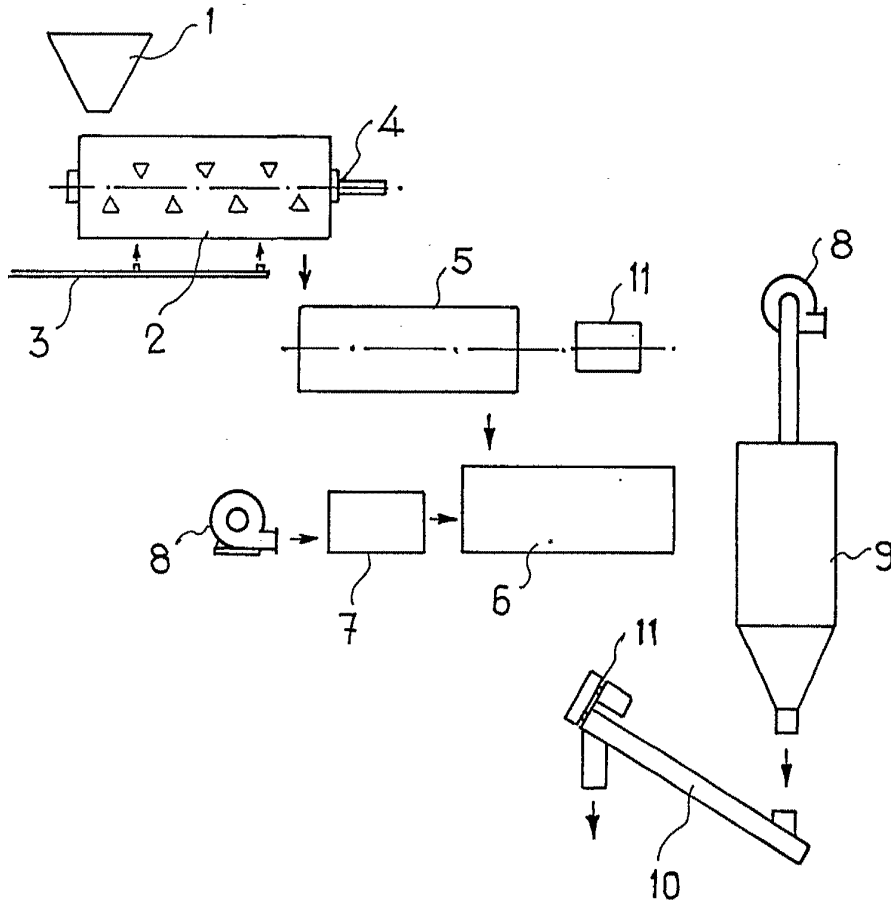
P.F.

Firmado: M.^a Dolores Jerquera

me

401685

12 ABR 1972



Madrid, 12 ABR. 1972

PATRONATO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNICA
"JUAN DE LA CIERVA" DEL CONSEJO SUPERIOR DE
INVESTIGACIONES CIENTIFICAS.

P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

Firmado: M.ª Dolores Jarquera

Escala variable