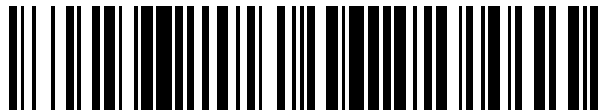


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 435**

51 Int. Cl.:

A23B 9/02 (2006.01)

A23L 7/196 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2016 PCT/IB2016/051057**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2016 WO16135683**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2016 E 16712513 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 3261450**

54 Título: **Método para el envejecimiento acelerado del arroz**

30 Prioridad:

26.02.2015 IT VR20150031

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.06.2018

73 Titular/es:

GRAINS-R&S S.R.L. (100.0%)

Via Galileo Ferraris34

13100 Vercelli, IT

72 Inventor/es:

VIGNOLA, FRANCESCO y

VIGNOLA, MARCELLO

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 674 435 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para el envejecimiento acelerado del arroz

5 Campo técnico

Esta invención se refiere a un método para el envejecimiento acelerado del arroz, en particular del arroz con cáscara.

10 Antecedentes de la técnica

El término arroz con cáscara se refiere al arroz en grano resultante de la trilla y el secado, aún envuelto en cáscara.

15 Se sabe que el arroz con cáscara recién cosechado es pobre en términos de calidad y características del proceso con relación al arroz envejecido. Los cocidos de arroz recién cosechados con una consistencia suave o pegajosa, pierden más materiales sólidos en el agua de cocción cuando se cocinan y son menos digeribles en comparación con el arroz envejecido. Las características de cocción y de procesamiento mejoran durante el almacenamiento y el envejecimiento requiere un promedio de 4-6 meses.

20 Más específicamente, durante el almacenamiento hay cambios tanto en las propiedades físico-químicas del arroz, por ejemplo el rendimiento de procesamiento, como en las propiedades de cocción, por ejemplo la consistencia, la expansión en el volumen y la absorción de agua. Estos cambios se deben a modificaciones en los lípidos, proteínas y otras sustancias que se producen por las actividades enzimáticas y son importantes durante los dos a cuatro primeros meses después de la cosecha y luego se estabilizan.

25 En algunos procesos industriales, también se puede solicitar el uso de arroz envejecido de hasta diez meses.

Los largos tiempos de envejecimiento tienen un efecto negativo en el costo del producto final y en los tiempos para manejar el arroz en grano desde la cosecha hasta la producción.

30 Un método para envejecer el arroz se conoce por la patente US 3,258,342 y comprende procesar arroz refinado obtenido del arroz en grano recién cosechado y calentado durante un período de 2 a 8 horas en un contenedor cerrado a una temperatura de entre 90 °C y 110 °C, sin pérdida de humedad. El contenedor y el contenido luego se enfrían y se mantienen a temperatura ambiente durante varias horas para equilibrarse. Aunque los resultados obtenidos fueron satisfactorios en términos de calidad, con respecto a la apariencia, coloración del grano, consistencia y pegajosidad, estos no son aplicables a una producción industrial que comprenda el uso de un contenedor para calentar/enfriar los granos.

40 K. R. BHATTACHARYA: "Process for Accelerated Aging of Rice", CEREAL FOODS WORLD, vol. 58, núm. 1, 1 de enero de 2013 (2013-01 -01), páginas 19-22 describe un proceso para el envejecimiento acelerado del arroz, calentando en seco el arroz con cáscara seleccionado de 85-95 °C, con un almacenamiento en caliente a 90 °C de 1-3 horas y con un enfriamiento rápido. GUJRAL H S y otros: "Effect of accelerated aging on the physicochemical and textural properties of brown and milled rice", JOURNAL OF FOOD ENGINEERING, BARKING, ESSEX, GB, vol. 59, núm. 2-3, 1 de septiembre de 2003 (2003-09-01), páginas 117-121, describe también un proceso para el envejecimiento acelerado del arroz integral y molido, mediante la humidificación del arroz con cáscara seleccionado al 14 %, 18 % y 22 % de contenido de humedad, a vapor durante 30 minutos en un autoclave y dejar secar a la sombra con un contenido de humedad del 9-11 %.

50 Q T Le y otros: "Head rice yield, pasting property and correlations of accelerated paddy rice aging properties by microwave heating conditions", International Food Research Journal, vol. 21, núm. 2 1 de enero de 2014 (2014-01 -01), páginas 703-712 describe un proceso para el envejecimiento acelerado del arroz con cáscara por calentamiento con microondas: el arroz con cáscara recién cosechado secado al sol (menos del 4 % de humedad) es tratado con microondas, con dos niveles de energía de salida de microondas (1 kW y 2kW) para tres niveles de tiempo de exposición (23, 31 y 41 segundos) y tres rondas de calentamiento (1, 2 y 3 rondas).

55 JAISUT D y otros: "Accelerated aging of jasmine brown rice by high-temperature fluidisation technique", FOOD RESEARCH INTERNATIONAL, ELSEVIER APPLIED SCIENCE, BARKING, GB, vol. 42, núm. 5-6, 1 de junio de 2009 (2009-06-01), páginas 674-681 describe otro método para el envejecimiento acelerado del arroz integral de jazmín, que comprende humidificación inicial de arroz con cáscara a un 33 % de contenido de humedad y secado en lecho fluidizado a temperaturas de 130-150 °C. La humedad después del secado en lecho fluidizado fue del 23 %, el arroz se templó de 30-120 minutos para reducir las tensiones creadas durante el secado y luego se ventiló con aire ambiente hasta alcanzar el contenido de humedad final del 16 %.

65 El documento US 2004/081577 A1 describe un método para tratar materiales comestibles tales como granos de arroz para la desinfección, desnaturalización enzimática y control de microorganismos, calentando el material con energía infrarroja; el método puede usarse también para acelerar el proceso de envejecimiento del arroz por

exposición a temperaturas de hasta aproximadamente 93 °C, preferentemente de 60-77 °C. Los intentos posteriores de usar ondas electromagnéticas tampoco han producido los resultados deseados, obteniendo una decoloración de los granos similar a la del arroz vaporizado.

5 Descripción de la invención

En este contexto, el objetivo técnico que forma la base de esta invención es proponer un método para el envejecimiento acelerado del arroz que supere los inconvenientes mencionados anteriormente de la técnica anterior.

10 Más específicamente, el objetivo de esta invención es proporcionar un método para el envejecimiento acelerado del arroz que sea capaz de obtener granos envejecidos que presenten un aspecto natural y se mejoren en términos de rendimiento industrial, propiedades de cocción y costo final.

15 El propósito técnico indicado y los objetivos especificados se logran sustancialmente mediante un método para el envejecimiento acelerado del arroz que comprende las características técnicas descritas en una o más de las reivindicaciones adjuntas. Las reivindicaciones dependientes, también en combinaciones no indicadas expresamente, corresponden a diferentes modalidades de la invención.

20 Más específicamente, el método para el envejecimiento acelerado del arroz de acuerdo con esta invención logra los objetivos preestablecidos por medio de una gelatinización parcial de solo la parte externa del grano, con el fin de reproducir las condiciones del arroz con cáscara envejecido, obteniendo el fortalecimiento de las paredes de las células sin la gelatinización del almidón.

25 Descripción detallada de las modalidades preferidas de la invención

Las características y ventajas adicionales de la invención son más evidentes en la descripción no limitante que sigue de una modalidad preferida no exclusiva de un método para el envejecimiento acelerado del arroz.

30 En el momento de la cosecha, es preferible usar arroz con cáscara "verde", no seco, para lo cual el método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con esta invención puede comprender preferentemente una etapa preliminar a') de preparación del arroz con cáscara "verde", no seco, para ser sometido a las etapas posteriores del método.

35 De conformidad con una modalidad preferida, el método para el envejecimiento acelerado del arroz comprende una etapa a) para seleccionar y dividir el arroz con cáscaras en lotes uniformes en función de uno o más de los siguientes parámetros: humedad, rendimiento de procesamiento, contenido de amilosa y temperatura de gelatinización.

40 Más específicamente, las variedades de arroz con cáscara se analizan con precisión, midiendo los siguientes parámetros: contenido de humedad, rendimiento de procesamiento, contenido de amilosa y temperatura de gelatinización. Luego el arroz con cáscara se coloca en silos en lotes uniformes después de la selección usando aparatos tales como: trilladoras, máquinas de limpieza, destoner, densitómetros.

45 Posteriormente, el método de conformidad con esta invención comprende una etapa b) para humidificar un lote de arroz con cáscara de manera que el grano alcance un contenido de humedad de 15-25 %, preferentemente 18-20 %. En la etapa b), el arroz con cáscara se humedece con agua caliente a una temperatura de 40-70 °C, preferentemente de 55-65 °C. La etapa de humidificación b) se realiza en un tornillo de Arquímedes de gran diámetro y movimiento lento o en un aparato provisto con una sección con placa vibratoria para mejorar la dispersión del agua, y con una segunda sección con un contenedor giratorio para el templado.

50 Después de la etapa de humidificación b), puede haber un paso b') de drenaje y secado, por ejemplo al descargar el arroz con cáscara humedecido sobre un transportador vibratorio con placa perforada, con introducción de aire caliente, para eliminar la humedad que queda en la superficie de los granos.

55 Después de la etapa b') de drenaje y secado, puede haber una etapa estabilizadora intermedia c') en ambientes aislantes y precalentados durante un tiempo de aproximadamente 30 minutos-24 horas, preferentemente de 45 minutos-2 horas, para obtener una concentración controlada de la humedad ubicada en las capas externas deseadas del grano. Para los entornos aislantes es posible usar silos equipados con paredes aislantes y precalentados con aire caliente antes de la introducción del arroz con cáscara caliente para evitar fenómenos de condensación no deseados.

60 Después de la etapa de humidificación b) y, si es necesario, la etapa de drenaje y secado b') y la etapa de estabilización intermedia c'), hay una etapa c) para calentar el lote de arroz con cáscara mediante la aplicación de un tratamiento mediante el uso de microondas de manera que el grano alcance una temperatura de 50-70 °C, preferentemente de 55-63 °C, sin pérdida de humedad significativa. Las frecuencias, incluidas entre 300 MHz y 300 GHz, son, de acuerdo con la regulación ISM 2,45 GHz.

Más específicamente, el tratamiento con microondas puede realizarse con una habitación reverberante con microondas, que comprenda de dos a ocho emisores, preferentemente de cuatro a seis emisores, con una potencia de 10 kW cada uno.

5 En general, la duración del tratamiento con microondas es de aproximadamente 1 minuto y 45 segundos - 4 minutos, preferentemente aproximadamente 2 minutos.

10 Como parte de la etapa de calentamiento c) es posible incluir algunas subetapas que incluyen una subetapa para medir la temperatura del arroz con cáscara durante la etapa de procesamiento mediante el uso de microondas y una subetapa adicional para ajustar la potencia de los emisores y la velocidad de transporte del arroz con cáscara en función de la temperatura medida. La temperatura puede medirse mediante el uso de una sonda térmica por ejemplo una cámara térmica Ti20 Fluke, con una resolución de indicación de temperatura de 0,1 °C.

15 El aparato usado puede ser el descrito en la solicitud de patente MI2009A001823 a nombre de Emitech Srl. La entrada y la salida se aíslan con filtros electromagnéticos, para evitar el escape de ondas electromagnéticas.

20 Después del procesamiento con microondas, hay una etapa d) de gelatinización previa al secado en un ambiente cerrado y a una temperatura de aproximadamente 2-4 °C más alta que la temperatura de gelatinización de la variedad procesada, mientras se mantiene la temperatura, la humedad y la ventilación controladas para causar una gelatinización parcial y controlada del grano, limitada solo a la capa exterior,

25 La etapa d) de gelatinización previa al secado se produce continuamente por ejemplo en un secador de tres niveles con una mesa de rodillo de malla.

Las condiciones de ejecución de la etapa d) de gelatinización previa al secado permiten que la gelatinización se detenga cuando el arroz con cáscara se enfría debido a la evaporación de la humedad superficial.

30 Después de la etapa d) de gelatinización previa al secado hay una etapa e) o secado con ventilación y con la temperatura ambiente de 30 y una etapa f) para el reposo o templado sin ventilación con la temperatura ambiente de 30-35 °C.

35 Preferentemente, las etapas de secado e) y reposo o templado f) se realizan en un secador de recirculación en donde la etapa de secado e) se realiza en una primera columna durante un período de tiempo de aproximadamente 8 horas y se realiza la etapa de reposo o templado f) en una columna posterior durante un período de tiempo de 6-10 horas, preferentemente de 5-8 horas, de manera que la humedad se transfiera desde el corazón más húmedo del grano hacia el exterior de la secadora y se equilibra.

40 El reposo o templado se realiza en caliente, sin enfriamiento. El arroz con cáscara que todavía está caliente se enfría mediante una etapa g) para un enfriamiento rápido con aire en circuito cerrado forzado solo después de la etapa de reposo o templado. La etapa de enfriamiento rápido g) puede realizarse en un enfriador progresivo con un paso, a través de un transportador de malla metálica de acero inoxidable, con aire en un circuito cerrado forzado suministrado, por ejemplo, del agua fría producida por un enfriador.

45 El método de acuerdo con esta invención hace posible evitar tensiones y grietas dentro de los granos, respetando la estructura del grano, con el consiguiente excelente rendimiento cuando se refina. También se obtiene un color sustancialmente natural y un envejecimiento acelerado del arroz con cáscara, con la mejora de la calidad de cocción del arroz.

50 El rendimiento del procesamiento es al menos igual al del arroz con cáscara envejecido naturalmente y en muchos casos mejor. Más específicamente, el producto obtenido tiene características de resistencia y consistencia que pueden estimarse para que sean equivalentes a las de un arroz con cáscara envejecido durante ocho-diez meses.

55 La etapa de humidificación facilita la uniformidad del tratamiento con microondas, permitiendo el uso de temperaturas relativamente bajas y preparando la superficie de los granos para el tratamiento posterior por aire caliente.

60 Los datos del proceso: temperatura de remojo en agua, tiempo de tratamiento de microondas y temperatura del grano, duración y temperatura de la etapa de gelatinización previa al secado se correlacionan con la variedad del arroz con cáscara procesado, su contenido de amilosa y su temperatura de gelatinización.

Reivindicaciones

1. Un método para el envejecimiento acelerado del arroz, que comprende las etapas de:
 - a. seleccionar y dividir el arroz con cáscara en lotes uniformes en función de uno o más de los siguientes parámetros: humedad, rendimiento de procesamiento, contenido de amilosa y temperatura de gelatinización,
 - b. humidificar un lote de arroz con cáscara de manera que el grano alcance un contenido de humedad de 15-25 %, preferentemente de 18-20 %,
 - c. calentar el lote de arroz con cáscara aplicando un tratamiento mediante el uso de microondas de manera que el grano alcance una temperatura de 50-70 °C, preferentemente de 55-63 °C, sin pérdida significativa de humedad,
 - d. gelatinizar previa al secado en ambiente cerrado y a una temperatura de aproximadamente 2-4 °C más alta que la temperatura de gelatinización de la variedad procesada, manteniendo la temperatura, humedad y ventilación controladas para causar una gelatinización parcial y controlada del grano, limitado solo a la capa exterior,
 - e. secar con ventilación y con una temperatura ambiente de 30-35°,
 - f. reposar o templar sin ventilación con temperatura ambiente de 30-35 °C,
 - g. enfriamiento rápido con aire en circuito cerrado forzado.
2. El método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con la reivindicación 1, que comprende una etapa preliminar a') de preparación de arroz con cáscara "sin madurar", sin secar, para ser sometido a las etapas a) -g).
3. El método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con la reivindicación 1, en donde la etapa de humidificación b), el arroz con cáscara se humedece con agua caliente a la temperatura de 40-70 °C, preferentemente de 55-65 °C.
4. El método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con la reivindicación 3, en donde la etapa de humidificación b) se realiza en un tornillo de Arquímedes de gran diámetro y movimiento lento o en un aparato provisto de una sección con placa vibratoria para mejorar la dispersión del agua, y con una segunda sección con contenedor giratorio para el templado.
5. El método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende, después de la etapa de humidificación b), una etapa b') de drenaje y secado, por ejemplo se realiza descargando el arroz con cáscara humedecido sobre un transportador vibratorio con placa perforada, con la introducción de aire caliente, para eliminar la humedad que queda en la superficie de los granos.
6. El método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende, antes de la etapa de calentamiento c), un paso estabilizador intermedio c') en ambientes aislantes y precalentados de duración de aproximadamente de 30 minutos-24 horas, preferentemente de 45 minutos-2 horas, a fin de obtener una concentración controlada de la humedad ubicada en las capas externas deseadas.
7. El método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con la reivindicación 5 y la reivindicación 6, en donde la etapa de drenaje y secado b') precede la etapa estabilizadora intermedia c').
8. El método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el tratamiento con microondas se realiza con una sala reverberante con microondas, que comprende de dos a ocho emisores, preferentemente de cuatro a seis emisores, con una potencia de 10 kW cada uno.
9. El método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con la reivindicación 8, en donde la duración del tratamiento con microondas es de aproximadamente 1 minuto y 45 segundos-4 minutos, preferentemente aproximadamente 2 minutos.
10. El método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con la reivindicación 8 o 9, en donde la etapa de calentamiento c) comprende las subetapas de:
 - detectar la temperatura del arroz con cáscara durante la etapa de tratamiento mediante el uso de microondas y
 - ajustar la potencia de los emisores y la velocidad de transporte del arroz con cáscara en función de la temperatura detectada.
11. El método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la etapa d) de gelatinización previa al secado se produce continuamente por ejemplo en un secador de tres niveles con una mesa de rodillo de malla.
12. El método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde las etapas de secado e) y reposo o templado f) se realizan en un secador de recirculación en donde la

etapa de secado e) se realiza en una primera columna durante un período de tiempo de aproximadamente 8 horas y la etapa de reposo o templado f) se realiza en una columna posterior durante un período de tiempo de 6-10 horas, preferentemente de 5-8 horas, de manera que la humedad se transfiere desde el corazón más húmedo del grano hacia el exterior del secador y está equilibrado.

- 5
13. El método para el envejecimiento acelerado del arroz de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la etapa de enfriamiento rápido g) se realiza en un enfriador progresivo con un paso, a través de un transportador de malla metálica, con aire en circuito cerrado forzado.