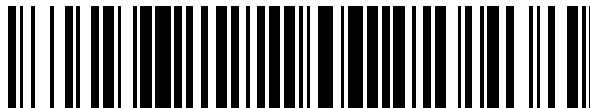


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 805**

51 Int. Cl.:

**A23L 7/196** (2006.01)

**A23L 33/10** (2006.01)

**A23L 33/15** (2006.01)

**A23L 33/16** (2006.01)

**A23L 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2007 PCT/FR2007/001485**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2008 WO08031949**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2007 E 07848225 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 2068649**

54 Título: **Método para el tratamiento de granos de arroz y grano de arroz correspondiente**

30 Prioridad:

**13.09.2006 FR 0608056**

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

**14.04.2020**

73 Titular/es:

**PANZANI (100.0%)  
37 bis rue Saint-Romain  
69008 Lyon, FR**

72 Inventor/es:

**MINIER, CHANTAL, LUCIE, PAULETTE y  
AREKION, ISABELLE, FRANÇOISE**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 753 805 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 tratamiento de granos de arroz y grano de arroz correspondiente

## 5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente invención se refiere al campo técnico general de los procesos de tratamiento utilizados en la industria alimentaria, en particular en el campo de arroz, para mejorar las propiedades nutricionales y/o organolépticas de los granos de cereales, estén estos últimos en su estado natural o previamente sometidos a un tratamiento previo.

10 [0002] La presente invención se refiere más particularmente a un método de tratamiento de granos de arroz que comprende una etapa de calentar dichos granos de arroz húmedo y antes de dicha etapa de calentamiento en un medio húmedo, una etapa de contacto de dichos granos de arroz con al menos una sustancia alimenticia que tiene una función nutricional y/u organoléptica, de modo que dicha etapa de calentamiento en húmedo dé como resultado la penetración e inclusión de al menos una fracción de dicha sustancia alimenticia dentro de los granos de arroz, preferiblemente en su albúmina.

15 [0003] La presente invención también se refiere a un grano de arroz (no reivindicado como tal) obtenido por tratamiento de un grano inicial de arroz, comprendiendo dichos granos de arroz obtenidos al menos una sustancia alimenticia que contiene a su vez al menos un ingrediente que tiene una función nutricional y/u organoléptica, dicho ingrediente diana, siendo la cantidad de dicho ingrediente diana incluido dentro de dicho grano de arroz obtenido sustancialmente mayor que la cantidad del mismo ingrediente diana incluido en el grano de arroz inicial.

## TÉCNICA ANTERIOR

25 [0004] El grano de arroz así cosechado, generalmente llamado arroz con cáscara, está recubierto de una cáscara leñosa llamada generalmente "bola", que lo hace inadecuado para el consumo humano. Por lo tanto, se sabe que el arroz con cáscara se deshace de su bola, por ejemplo mediante un desgranado mecánico, para obtener un arroz que se puede comer, generalmente llamado arroz o arroz cargo. Sin embargo, este arroz entero está cubierto con una película grisácea, llamada pericarpio. Con el fin de mejorar aún más el aspecto visual y las cualidades organolépticas del arroz, el pericarpio, así como posiblemente otras capas que cubre, se pueden eliminar mecánicamente para obtener un arroz que generalmente se conoce como arroz "blanqueado".

30 [0005] También se conocen métodos de someter los granos de arroz paddy a operaciones previas de retirada de la bola y del pericarpio, a tratamiento hidrotérmico denominado usualmente vapor, lo que permite, en particular, no sólo facilitar el descascarillado del grano, sino también darle al arroz un carácter "inmejorable" por gelatinización del almidón contenido en los granos de arroz.

35 [0006] El arroz molido, ya sea al vapor o no, es por lo general particularmente apreciado por los consumidores. Tiene la desventaja de haber perdido, durante el proceso de tratamiento industrial al que ha sido sometido, una fracción significativa de sus cualidades nutricionales. De hecho, la mayoría de los nutrientes, y en particular las vitaminas y minerales, están contenidos en el fardo y el pericarpio, que se han eliminado para obtener arroz blanqueado, como se describió anteriormente.

40 [0007] Por tanto, parece que el arroz sancochado blanco disponible para los consumidores es considerablemente más bajo en vitaminas y minerales que el arroz integral, mientras que las vitaminas y los minerales son sin embargo nutrientes particularmente beneficiosos para el cuerpo.

45 [0008] Para solucionar este problema, se propuso restaurar la pérdida de vitaminas y minerales por recubrimiento de superficie de los granos de arroz cocidos al vapor con un recubrimiento que contiene vitaminas y minerales. Por lo tanto, cada grano de arroz está cubierto con una película de nutrientes destinados para compensar las pérdidas nutricionales causadas en particular por la eliminación de la bola y el pericarpio. Sin embargo, durante la operación de cocción del arroz así tratado por el consumidor final, las tensiones mecánicas y térmicas ejercidas sobre los granos recubiertos, y especialmente el exceso de agua al que están sometidos, provocan la lixiviación del recubrimiento, que desaparece en el agua de cocción. El arroz cocido, destinado a ser consumido, ha perdido la mayor parte de su recubrimiento de vitaminas y minerales.

50 [0009] También se conoce el uso de un método para introducir un grano molido de vitaminas. Los granos de arroz se someten a una etapa que permite introducir las vitaminas dentro de ellos, etapa durante la cual se ponen en contacto con las vitaminas y se calientan. Esta técnica, aunque permite la penetración de vitaminas en el grano de arroz, es relativamente lenta y no garantiza una inclusión profunda de vitaminas en el grano.

55 [0010] El documento US-4.687.669 prevé la aplicación de un recubrimiento en forma de una emulsión fusible para fijar los nutrientes sobre arroz pulido enriquecido por cocción ácida o revestimiento.

60 [0011] El documento CH-387 428 describe la inmersión de arroz en un líquido que contiene materiales aromatizantes

y someter los granos a la acción del vapor libre, durante un tiempo bastante corto.

[0012] Los documentos US 5.017.395 y GB-1.010.854 se refieren a procesos de cocción a vapor.

5 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10 [0013] Por consiguiente, el objeto de la invención es remediar los diversos inconvenientes mencionados anteriormente y proponer un nuevo método haciendo posible obtener arroz enriquecido nutricionalmente y/u organolépticamente y permitir un enriquecimiento profundo de dichos granos de arroz de una manera particularmente rápida, siendo dicho enriquecimiento además particularmente resistente a la cocción.

[0014] Otro objeto de la invención es proteger un nuevo método de tratamiento de granos de arroz que utilizan los pasos principales que generalmente se emplean en los procesos convencionales de cocción de arroz.

15 [0015] Otro objeto de la invención es proponer un proceso novedoso para el tratamiento de granos de arroz que permita enriquecer los granos de arroz de una manera particularmente económica.

[0016] Otro objeto de la invención es proponer un proceso novedoso para el tratamiento de granos de arroz que permita enriquecer los granos de arroz de una manera particularmente eficiente y rápida.

20 [0017] Otro objeto de la invención es proponer un nuevo proceso para tratar granos de arroz que sea capaz de usar los pasos convencionales implementados en los métodos conocidos de cocción al vapor de arroz para practicar enriquecimiento nutricional y/o organoléptico del arroz.

25 [0018] Otro objeto de la invención es proponer un proceso novedoso para el tratamiento de granos de arroz que permita introducir y distribuir de una manera particularmente homogénea una sustancia nutricional que tiene una función nutricional y/u organoléptica dentro de los granos de arroz, mientras que permite conferir a dicho grano de arroz un carácter inmejorable.

30 [0019] Otro objeto de la invención es proporcionar un método de tratamiento de grano novela arroz para obtener un arroz molido sancochado molido que incorpora de manera estable particularmente más del 200% de las vitaminas de arroz estándar completa y/o más 300% de las vitaminas del arroz molido estándar y/o más del 200% del arroz integral estándar y/o más del 250% de los minerales de arroz sancochado molido estándar.

35 [0020] Otro objeto de la invención es proponer un nuevo grano de arroz enriquecido desde un punto de vista nutricional y/o organoléptico y cuyo enriquecimiento es particularmente resistente a la cocción.

[0021] Otro objeto de la invención es proponer un nuevo grano de arroz que pueda incluir perennemente y estable cantidades de algunos nutrientes más altas que las presentes en el arroz estándar.

40 [0022] Otro objeto de la invención es proponer un nuevo grano de arroz enriquecido de una manera particularmente estable tanto en vitaminas como en minerales.

45 [0023] Los objetos asignados a la invención se logran mediante un proceso de acuerdo con la reivindicación 1.

MEJOR MANERA DE REALIZAR LA INVENCION

[0024] Otros objetos y ventajas de la invención se explicarán con más detalle con la lectura de la siguiente descripción.

50 [0025] El procedimiento de procesamiento de granos de arroz de acuerdo con la invención es un procedimiento destinado a ser aplicado en masas de granos de arroz que son o bien granos de arroz, tales como los cosechados o granos de arroz que ya han sufrido transformación, y por ejemplo descascarados, sancochados, pulidos o precocidos. Por lo tanto, los granos de arroz a procesar según el proceso de acuerdo con la invención pueden pertenecer a una o más de las siguientes categorías: granos de arroz con cáscara, granos de arroz cargo, granos de arroz sancochados, granos de arroz blanqueados, no siendo esta lista de carácter limitante.

55 [0026] El procedimiento según la invención se presta particularmente bien, como se verá a partir de la descripción que sigue, a la aplicación industrial a fin de obtener un arroz limpio para el consumo humano. Sin embargo, es bastante posible implementar el proceso de acuerdo con la invención de una manera artesanal, y/o obtener un arroz destinado a usos distintos del consumo humano, y por ejemplo el consumo animal.

60 [0027] Preferiblemente, se aplica el método de tratamiento según la invención a la estructura de granos de arroz natural, es decir granos de arroz que, incluso si han sido previamente sometidos a procesos industriales, no se restauran. El proceso según la invención ventajosamente no constituye en sí mismo un proceso para producir granos de arroz reconstituidos.

65

5 [0028] El procedimiento según la invención comprende una etapa de calentamiento de los granos de arroz en un ambiente húmedo, es decir, una etapa durante la cual la temperatura de los granos de arroz se eleva a un valor mayor que la temperatura ambiente, y por ejemplo entre 40 y 150°C, y preferiblemente entre 60 y 120°C, el intervalo de 60°C - 100°C también ofrece excelentes resultados. Este aumento de temperatura se realiza mientras los granos de arroz se colocan en un ambiente húmedo, que puede ser líquido (en cuyo caso los granos de arroz se sumergen, por ejemplo, en un líquido) o gaseoso o pseudogaseoso (en cuyo caso el la humedad se distribuye en la atmósfera que rodea dichos granos de arroz, por ejemplo, en forma de fase de vapor).

10 [0029] Como se explicará con más detalle en lo que sigue, esta etapa de calentamiento de los granos de arroz constituye o es parte de una etapa de vaporización en el sentido clásico en el campo de la industria de procesamiento de arroz.

15 [0030] El procedimiento de acuerdo con la invención comprende, antes de la etapa de calentamiento en húmedo, un paso de poner en contacto los granos de arroz con al menos una sustancia alimenticia que tiene una función nutricional y/u organoléptica, de modo que dicha etapa de calentamiento en húmedo da como resultado la penetración e inclusión de al menos una fracción de dicha sustancia alimenticia dentro de los granos de arroz, y preferiblemente provoca la penetración e inclusión de al menos una fracción de dicha sustancia alimenticia en el endospermo, es decir, el corazón, de cada grano de arroz.

20 [0031] Para sustancias alimenticias que tienen una función nutricional se entiende aquí una sustancia comestible otro que el agua, capaz de proporcionar una función nutricional, es decir, una sustancia que incluye ingredientes que pueden ser utilizados por el organismo para satisfacer sus necesidades fisiológicas, si dichos ingredientes son digeribles y metabolizables (este es el caso, por ejemplo, de vitaminas y sales minerales) o no (que es el caso, por ejemplo, de ingredientes que promueven la función intestinal).

25 [0032] Para sustancias alimenticias que tienen una función sensorial, este documento se refiere a una sustancia comestible que no sea agua capaz de proporcionar la función organoléptica, es decir, que presente propiedades perceptibles por al menos un receptor sensorial en el hombre, o posiblemente el animal según el destino de los granos de arroz tratados.

30 [0033] Ventajosamente, la sustancia alimenticia con una función nutricional y/o organoléptica incluye uno o más de los siguientes ingredientes: nutrientes (incluyendo vitaminas y minerales), sabores. Por ejemplo, la sustancia alimenticia en cuestión comprende ventajosamente al menos una vitamina, y preferiblemente una o más de las siguientes vitaminas: B1, B3, B5, B6 y B9. De una manera particularmente preferida, la sustancia alimenticia comprende todas las vitaminas B1, B3, B5, B6 y B9 mencionadas anteriormente, preferiblemente añadidas con minerales y en particular con fósforo y/o magnesio.

35 [0034] La etapa de contacto de los granos de arroz con dicho producto alimenticio que tiene una función nutricional y/o organoléptica consiste ventajosamente en que rodea a los granos de arroz con dicho material de alimentos, y preferiblemente para revestir sustancialmente toda la superficie de cada grano de arroz a tratar con dicha sustancia alimenticia, de modo que cada grano de arroz esté recubierto con dicha sustancia alimenticia. Por supuesto, es concebible, sin apartarse del alcance de la invención, realizar esta etapa de contacto de acuerdo con varios procedimientos alternativos.

40 [0035] La etapa de contacto de los granos de arroz con el material alimenticio incluye una subetapa de pulverización catódica de la sustancia alimenticia en los granos de arroz, dicha sustancia alimenticia puede ser pulverizada a estado sólido en la forma de polvo seco, o en estado líquido, en solución concentrada. Tal subetapa de pulverización es particularmente ventajosa porque permite que el contacto íntimo de la sustancia alimenticia con los granos de arroz se lleve a cabo de manera rápida y eficiente, produciendo una recuperación sustancialmente uniforme y homogénea de cada grano de arroz por la sustancia alimenticia.

45 [0036] Por ejemplo, es concebible (no reivindicado) que la etapa de contacto de los granos de arroz con la sustancia alimenticia comprenda, alternativamente, una subetapa de mezclado de los granos de arroz con una solución líquida altamente concentrada de dicha sustancia alimenticia. En este caso, los granos de arroz se sumergen, por ejemplo, en un baño de dicha solución líquida, de modo que después de retirar los granos de arroz del baño, queda una película de dicha solución líquida en la superficie de cada grano de arroz. También es concebible (no reivindicado) mantener permanentemente los granos de arroz en el baño de solución líquida para que la etapa de calentamiento se realice mientras los granos se sumergen en el baño.

50 [0037] Como se describe en lo anterior, la etapa de contacto de los granos de arroz con la sustancia alimenticia sigue la etapa de calentamiento húmedo. Por lo tanto, mientras los granos de arroz están en contacto, y preferiblemente en contacto íntimo con la sustancia alimenticia, se lleva a cabo la etapa de calentamiento en húmedo, lo que da como resultado la migración de la sustancia alimenticia al interior del grano de arroz, hacia y en el corazón, es decir, el endospermo, de este último, de modo que al menos una fracción de la sustancia alimenticia esté encerrada de manera estable dentro del grano de arroz, en la estructura interna de este último. Esta inclusión de la sustancia alimenticia en

el corazón del grano de arroz permite en particular evitar cualquier fenómeno de lixiviación de la sustancia alimenticia durante la cocción posterior del grano de arroz tratado por el consumidor final. Por lo tanto, cuando la sustancia alimenticia incluye vitaminas y minerales, estas vitaminas y minerales se encontrarán incrustadas en el endospermo del grano de arroz y, por lo tanto, tendrán poca o ninguna degradación o lixiviación durante el proceso de cocción.

**[0038]** La penetración y la inclusión de la sustancia alimenticia dentro de los granos de arroz, por lo tanto se obtienen mediante las siguientes dos medidas técnicas:

- poner en contacto la sustancia alimenticia con los granos de arroz a tratar,
- calefacción en un medio húmedo de granos de arroz en contacto con la sustancia alimenticia, de modo que dicho medio húmedo forma un vector penetrante dentro del grano de arroz, en el corazón de este último, y lleva consigo la sustancia alimenticia.

**[0039]** El medio húmedo, por tanto, forma un vehículo para la sustancia alimenticia que le permite cruzar las diferentes barreras que separan el núcleo del grano de arroz, y en particular la bola leñosa, el pericarpio y las otras envolturas inferiores (si el grano de arroz a tratar es arroz con cáscara).

**[0040]** El calentamiento facilita la penetración y la inclusión de la sustancia alimenticia, la penetración y la inclusión que se obtienen particularmente rápida y fiablemente cuando la sustancia alimenticia, o al menos sus ingredientes con una función nutricional y/o organoléptica tiene una naturaleza soluble en el ambiente húmedo. En este caso particularmente ventajoso donde la sustancia alimenticia es soluble en el medio húmedo (es decir que es ventajosamente soluble en agua si el medio húmedo consiste principalmente en agua), dicha sustancia alimenticia se disuelve en el ambiente húmedo que facilita el transporte de dicha sustancia alimenticia por el medio húmedo dentro del grano de arroz, hasta su albúmina.

**[0041]** El medio húmedo comprende predominantemente, y preferentemente exclusivamente, vapor de agua, preferiblemente vapor de agua saturado, que permite una excelente penetración en el interior del grano de arroz permitiendo así la distribución particularmente homogénea y uniforme de la sustancia alimenticia dentro del grano de arroz. Según esta variante particularmente preferida de la invención, la etapa de calentamiento en un medio húmedo forma así una etapa de calentamiento con vapor.

**[0042]** Sin embargo, es totalmente factible (no reivindicado) que el medio húmedo esté formado principalmente de un líquido, por ejemplo agua líquida. Sin embargo, el uso de agua líquida como medio húmedo para la etapa de calentamiento es menos interesante en algunos aspectos que el uso de vapor de agua como medio húmedo, porque el calentamiento por vapor, a diferencia de un calentamiento en agua líquida, permite en particular darle al arroz un carácter de incontinencia. Por lo tanto, el paso de calentamiento por vapor garantiza una doble función, a saber, por un lado, una penetración y una inclusión estable de la sustancia alimenticia dentro del grano de arroz, en el endospermo, y, por otro lado, una incontinencia de los granos de arroz.

**[0043]** En general, el uso de agua, especialmente vapor de agua, como un medio húmedo es particularmente ventajoso cuando se desea introducir e incluir vitaminas dentro de los granos de arroz, y especialmente vitaminas B1, B3, B5, B6 y B9 y/o minerales, y especialmente fósforo y magnesio, porque las vitaminas y minerales tienen un carácter soluble en agua.

**[0044]** Durante la etapa de calentamiento en húmedo, la presión dentro de dicho medio húmedo es mayor que la presión atmosférica. Preferiblemente, la presión que prevalece en el medio húmedo excede la presión atmosférica entre 0,05 y 6 bares, y aún más preferiblemente entre 0,1 y 2 bares. Este aumento de la presión es particularmente ventajoso porque contribuye a mejorar la penetración de la sustancia alimenticia dentro del grano de arroz.

**[0045]** Preferiblemente, la aplicación de una presión superior a la presión atmosférica durante la etapa de tratamiento térmico en húmedo hace que sea posible, de hecho, mejorar la velocidad y la profundidad de penetración dentro del grano arroz, así como la cantidad de alimentos que ingresan al grano de arroz. Esto es aún más útil cuando el grano inicial de arroz todavía incluye sus envolturas superficiales, es decir, al menos su pericarpio. La etapa de calentamiento en un medio húmedo es, por lo tanto, en este caso, una etapa de calentamiento en un ambiente húmedo a presión, entendiéndose que es particularmente ventajoso implementar una etapa de calentamiento con vapor a presión, lo que hace posible acumular todas las ventajas técnicas mencionadas anteriormente.

**[0046]** Tal etapa de arroz de la calefacción con vapor, se lleva a cabo a presión atmosférica o a una presión más alta, constituye o es parte de una etapa de fermentación en el sentido convencional en el campo de la industria del arroz . En otras palabras, la función de penetración de la sustancia alimenticia exógena (es decir, fuera del arroz) puede lograrse mediante un paso convencional de cocción al vapor.

**[0047]** Un aspecto de la invención por lo tanto consiste en haber identificado la posibilidad de obtener una función de tal penetración y su inclusión en el grano de arroz, nutrientes externos, especialmente vitaminas y minerales, de acuerdo con la siguiente secuencia simple:

- contacto de los granos de arroz con la sustancia alimenticia,
- implementación de una etapa de vapor bastante convencional, tanto desde el punto de vista de la temperatura, como de la duración y la presión.

**[0048]** La invención se basa por lo tanto, en su realización preferida que se acaba de describir, una incorporación estable en el corazón (albúmen) de los granos de arroz de una sustancia alimenticia inicialmente externa con una simple etapa de vapor convencional, implementada por ejemplo en un recinto cerrado alimentado con vapor por una caldera.

**[0049]** Ventajosamente, el procedimiento según la invención comprende además una etapa de ingesta de agua por los granos de arroz para aumentar el contenido de humedad de dichos granos. Tal etapa de suministro de agua es bien conocida como tal y aquí se lleva a cabo preferiblemente antes de la etapa de calentamiento en un medio húmedo, para aumentar la humedad del grano y permitir la gelatinización del almidón durante la etapa de calentamiento con el fin de obtener un arroz incookable.

**[0050]** Esta etapa de suministro de agua puede realizarse de diferentes modos de aplicación. Por ejemplo, esta etapa de suministro de agua puede consistir en sumergir los granos de arroz, es decir, sumergir dichos granos de arroz en un baño líquido, por ejemplo un baño de agua, para permitir la imbibición homogénea de los granos de arroz a un valor diana predeterminado de contenido de humedad. Tal inmersión es especialmente particularmente beneficiosa cuando el grano de arroz a tratar es un grano de arroz "crudo" o cargo, que nunca ha sido sometido a tratamiento hidrotérmico.

**[0051]** Tal etapa de remojo no es necesario, sin embargo, cuando la cantidad de arroz ya ha sido tratada hidrotérmicamente, por ejemplo cuando el arroz a tratar ya es un arroz sancochado, y blanqueado. En este caso, el paso de suministro de agua consiste ventajosamente en una simple humectación de los granos de arroz.

**[0052]** Tales operaciones son bien conocidas como tales y, por tanto, no se describirán adicionalmente aquí.

**[0053]** Es muy posible que la etapa de contacto de los granos de arroz con la sustancia alimenticia se lleve a cabo simultáneamente con la etapa de suministro de agua, e incluso ser confundido con ella. En este caso, el agua destinada a alimentar el grano de arroz se agrega con la sustancia alimenticia, en una concentración suficiente para permitir el efecto de penetración e inclusión que luego se busca. Sin embargo, este procedimiento no es económico (comparado en particular con un aerosol), porque el exceso de agua de remojo se arroja con la sustancia alimenticia que contiene.

**[0054]** Por tanto, es preferible que la etapa de contacto de los granos de arroz con la sustancia alimenticia se lleve a cabo después de la etapa de toma de agua.

**[0055]** Así, en una variante ventajosa de la invención, el método de procesamiento de acuerdo con la invención se realiza de la siguiente manera, en orden cronológico:

- aplicación de la etapa de suministro de agua a los granos de arroz a tratar;
- desagüe de los granos;
- implementación de la etapa de poner en contacto los granos de arroz con la sustancia nutricional que tiene una función nutricional y/u organoléptica, dicho contacto se lleva a cabo preferiblemente por pulverización en seco de la sustancia alimenticia sobre los granos de arroz;
- implementación de la etapa de calentamiento en un medio húmedo, estando dicha etapa de calentamiento constituida preferiblemente por una etapa de calentamiento con vapor a presión;
- secar los granos de arroz así tratados;
- descascarillado y mecanizado.

**[0056]** En esta realización alternativa preferida, el método según la invención permite así obtener un arroz sancochado enriquecido con vitaminas y minerales.

**[0057]** Como ya se ha mencionado en lo anterior, el procedimiento según la invención se puede aplicar a una amplia variedad de tipos de arroz. Es particularmente notable que la invención permita penetrar una sustancia alimenticia exógena en el endospermo de un grano de arroz con cáscara, es decir que la invención permite que la sustancia alimenticia, que preferiblemente comprende vitaminas y minerales, atraviese la bala leñosa.

**[0058]** Los ejemplos siguientes, proporcionados puramente a título ilustrativo y no restrictivo, ilustran más precisamente la invención.

Ejemplo 1:

5 **[0059]** En este ejemplo, se aplica el método según la invención a granos de arroz paddy.

10 **[0060]** Los granos de arroz paddy se someten primero a una etapa de suministro de agua, en la que los granos de arroz en cuestión se empapan en agua durante un período que varía entre 1 y 4 horas a una temperatura entre 50 y 90°C, determinándose la duración y la temperatura de la inmersión de acuerdo con la variedad del arroz para obtener un contenido de agua de preferiblemente entre 20 y 40% en peso en granos de arroz enfriados.

15 **[0061]** Este arroz paddy templado se drena y se coloca en contacto con una sustancia alimenticia que comprende las vitaminas B1, B3, B5, B6 y B9, fósforo y magnesio. Este paso de contacto comprende un subpaso de rociar granos de arroz con cáscara empapados y escurridos de un polvo seco que comprende, por un lado, una mezcla de vitaminas B1, B3, B5, B6 y B9 y, por otro lado, glicerofosfato de magnesio. La pulverización, por ejemplo, puede llevarse a cabo utilizando boquillas de pulverización de un polvo seco que contiene vitaminas y minerales en los granos de arroz mientras que estos se transportan por un tornillo de Arquímedes entre la estación de suministro de agua y la estación de calefacción en un ambiente húmedo. La etapa de contacto se lleva a cabo mediante la adición del grano de arroz  
20 0,02% de vitaminas en peso de los granos de arroz remojados y escurridos y 1% en peso de glicerofosfato de magnesio con respecto al peso del grano de arroz empapado y escurrido.

25 **[0062]** Se obtiene así granos de arroz paddy empapados y drenados y se recubren con un polvo que contiene vitaminas B1, B3, B5, B6, B9 y glicerofosfato de magnesio. Este arroz endurecido recubierto se somete a un paso de calentamiento húmedo presurizado que consiste en calentar los granos de arroz templados y escurridos recubiertos en una atmósfera saturada de vapor de agua con una presión de vapor superior a la presión atmosférica, por ejemplo de un valor entre 0,2 y 1 bar, y preferiblemente entre 0,3 y 0,7 bar. Este paso de calentamiento en un medio húmedo presurizado provoca la penetración y la inclusión de vitaminas B1, B3, B5, B6, B9, así como fósforo y magnesio dentro de los granos de arroz, es decir al menos en su albúmina. Se obtiene así un arroz con cáscara enriquecido con vitamina  
30 B1, B3, B5, B6, B9 y fósforo y magnesio. Este arroz con cáscara se seca y luego se somete a operaciones de mecanizado que comprenden, por ejemplo, un subpaso de aplanamiento del grano, descascarado de granos en el que se eliminan la paca y el pericarpio, y luego se pulen para obtener al final del proceso de tratamiento arroz molido sancochado enriquecido en vitaminas y minerales, con un tiempo de cocción del orden de, por ejemplo, 10 minutos.

35 **[0063]** La Tabla 1 a continuación establece el resultado del análisis nutricional de arroz sancochado molido obtenido al final del proceso que se acaba de describir en el ejemplo 1. Esta tabla presenta los resultados de una parte para el arroz crudo, es decir directamente del proceso de tratamiento sin operación fisicoquímica adicional y, en segundo lugar, para el arroz cocido, es decir, haber sido sometido a una operación de cocción (100 g de arroz crudo en 500 ml de agua hirviendo) para el consumo. Los valores obtenidos para el arroz obtenido según el Ejemplo 1 se comparan  
40 con los obtenidos para tres arroces de control.

Tabla 1

Nutrientes	Control 1: arroz cargo estándar de la técnica anterior (por 100 g)	Control 2: arroz sancochado o estándar de la técnica anterior (por 100 g)	Control 3: arroz molido estándar de la técnica anterior (por 100 g)	Arroz molido al vapor molido según la invención, obtenido al final del proceso del Ejemplo 1 (por 100 g)	Arroz molido precocido al vapor según la invención, obtenido al final del proceso del Ejemplo 1, después de la cocción realizada por el consumidor final (para 150 g, es decir, una porción, correspondiente a 62,5 g de arroz crudo)
Vitamina B1	0,39mg	0,22 mg	0,07 mg	0,49 mg	0,21mg
Vitamina B3	4,8 mg	3,4 mg	1,6 mg	10,8 mg	5,25 mg
Vitamina B5	1,5 mg	1 mg	1 mg	3,2 mg	1,35 mg
Vitamina B6	0,51 mg	0,38 mg	0,2 mg	0,77 mg	0,37 mg
Vitamina B9	0,04 mg	0,019 mg	0,02 mg	0,03 mg	0,021 mg
Fósforo	303 mg	130 mg	102 mg	155mg	73,5 mg
Magnesio	143 mg	46 mg	35 mg	34mg	19,5 mg

**[0064]** Para evitar todo fenómeno de precipitación resultante de fósforo de la mezcla y de magnesio, puede también resultar ventajoso insertar dentro de un grano de mineral de arroz solamente, o para insertar el dentro del grano de arroz solo un mineral a la vez.

#### Ejemplo 2:

**[0065]** En este ejemplo, el procedimiento según la invención se aplica a los granos de arroz cocidos al vapor mecanizados blanqueados obtenidos de acuerdo con técnicas de la técnica anterior.

**[0066]** El arroz sancochado molido primero se somete a un paso de suministro de agua, en el que los granos de arroz son simplemente húmedos durante un periodo que varía entre 10 y 50 minutos a una temperatura entre 50 y 90°C, la duración y la temperatura del humedecimiento se determinan de acuerdo con la variedad del arroz para obtener un contenido de agua de preferiblemente entre 10 y 30% en peso de agua en los granos de arroz húmedo.

**[0067]** El arroz húmedo se pone entonces en contacto con una sustancia alimenticia que comprende las vitaminas B1, B3, B5, B6 y B9, fósforo y magnesio. Este paso de contacto comprende un subpaso de rociar los granos de arroz mojados con un polvo seco que comprende, por un lado, una mezcla de vitaminas B1, B3, B5, B6 y B9, y en segundo lugar glicerofosfato de magnesio. Esta etapa de contacto se lleva a cabo para agregar al grano de arroz 0,02% de vitaminas en función del peso de los granos de arroz húmedos y 1% de glicerofosfato de magnesio en relación con el peso de los granos de arroz húmedos. La pulverización puede realizarse, por ejemplo, mediante boquillas que pulverizan un polvo seco que contiene las vitaminas y minerales en los granos de arroz, mientras que estos últimos son transportados por un tornillo de Arquímedes entre la estación de suministro de agua y la estación de calefacción en un ambiente húmedo.

**[0068]** Se obtiene así grano de arroz húmedo recubierto con un polvo que contiene vitaminas B1, B3, B5, B6 y B9 y glicerofosfato de magnesio. Este arroz húmedo recubierto se somete luego a una etapa de calentamiento húmedo a presión que consiste en calentar los granos de arroz húmedos recubiertos en una atmósfera saturada de vapor de agua con una presión de vapor superior a la presión atmosférica, por ejemplo un valor entre 0,01 y 0,5 bar. Este paso de calentamiento en un ambiente húmedo presurizado resulta en la penetración e inclusión de vitaminas B1, B3, B5, B6 y B9, así como fósforo y magnesio dentro de los granos de arroz, es decir, al menos en su albúmina. Este arroz se aplana y se seca. De este modo, obtenemos arroz molido sancochado, enriquecido en el corazón en vitaminas B1, B3, B5, B6 y B9 y en fósforo y magnesio, dicho arroz tiene un tiempo de cocción más corto, por ejemplo del orden de 5 minutos, mientras que el arroz inicial tuvo un tiempo de cocción superior a 10 minutos.

**[0069]** La Tabla 2 a continuación presenta los resultados del análisis nutricional de arroz sancochado molido blanqueado obtenido al final del proceso recién descrito en este Ejemplo 2. Esta tabla presenta los resultados de una parte para el arroz crudo, es decir, directamente del proceso de tratamiento sin operación fisicoquímica adicional y, en segundo lugar, para el arroz cocido, es decir, tras haber sido sometido a una operación de cocción (100 g de arroz crudo en 500 ml de agua hirviendo) para el consumo. Los valores obtenidos para el arroz obtenido según el Ejemplo 2 se comparan con los obtenidos para tres arroces de control.



Tabla 2

Nutrientes	Control 1: arroz cargo estándar de la técnica anterior (por 100 g)	Control 2: arroz sancochado o estándar de la técnica anterior (por 100 g)	Control 3: arroz molido estándar de la técnica anterior (por 100 g)	Arroz molido al vapor según la invención, obtenido al final del proceso del Ejemplo 2 (por 100 g)	Arroz molido al vapor según la invención, obtenido al final del proceso del Ejemplo 2, después de la cocción realizada por el consumidor final (para 150 g, es decir, una porción, correspondiente a 62,5 g de arroz crudo)
Vitamina B1	0,39mg	0,22 mg	0,07 mg	0,72 mg	0,21mg
Vitamina B3	4,8 mg	3,4 mg	1,6 mg	10,3 mg	3,6 mg
Vitamina B5	1,5 mg	1 mg	1 mg	4,2 mg	1,95 mg
Vitamina B6	0,51 mg	0,38 mg	0,2 mg	0,78 mg	0,25 mg
Vitamina B9	0,04 mg	0,019 mg	0,02 mg	0,073 mg	0,0195 mg
Fósforo	303 mg	130 mg	102 mg	287 mg	90 mg
Magnesio	143 mg	46 mg	35 mg	125mg	36mg

**[0070]** Por último, el procedimiento según la invención se puede introducir por lo menos en el de los granos de arroz de los nutrientes externos. De este modo, la invención permite proporcionar nutrientes que el grano de arroz no poseía inicialmente, y/o aumentar artificialmente las cantidades de otros nutrientes ya presentes en el arroz, incorporando todos los nutrientes añadidos al menos al núcleo del grano de arroz, es decir al menos en el endospermo de los granos de arroz.

**[0071]** La invención se refiere también, independientemente, un grano de arroz (no reivindicado como tal) obtenido por tratamiento de un grano de arroz inicial, dicho tratamiento pudiendo ser coherente con el tratamiento de acuerdo con la invención que se acaba de describir anteriormente, pero también puede ser un tratamiento diferente.

**[0072]** El grano de arroz obtenido de acuerdo con la invención a partir del grano inicial arroz comprende al menos una sustancia alimenticia en sí que contiene al menos un ingrediente que tiene una función nutricional y/o organoléptica, dicho ingrediente diana. De acuerdo con la invención, la cantidad de dicho ingrediente diana incluido dentro de dicho grano de arroz obtenido es sustancialmente mayor que la cantidad del mismo ingrediente diana incluido en el grano inicial de arroz. Más específicamente, la cantidad de dicho ingrediente de destino incluido en el endospermo del grano de arroz obtenido es sustancialmente mayor que la cantidad del mismo ingrediente diana incluido en el endospermo del grano original de arroz.

**[0073]** Según la invención, el grano de arroz obtenido después del tratamiento comprende además al menos pericarpio. En otras palabras, el grano inicial de arroz preferiblemente se somete a un tratamiento agroalimentario al final del cual se enriquece en una sustancia alimenticia, por una parte, y siempre incluye al menos su pericarpio, por otra parte.

**[0074]** Esta medida técnica permite ahorrar tiempo durante el tratamiento de los granos de arroz, y también un ahorro en el costo del tratamiento. De hecho, la invención hace posible enriquecer preferiblemente granos de arroz que contienen al menos su pericarpio y obtener granos de arroz enriquecidos que también contienen al menos su pericarpio. Por lo tanto, no es necesario eliminar el pericarpio, o de hecho la mayoría de los otros sobres que rodean el grano de arroz.

**[0075]** La invención cubre por tanto las dos alternativas siguientes:

- el ingrediente diana está fuera del corazón (el endospermo) del grano de arroz inicial en el núcleo del grano de arroz resultante, de modo que la cantidad no nula de dicho ingrediente diana incluido dentro del endospermo del grano de arroz obtenido es mayor que la cantidad cero del mismo ingrediente diana incluido en el endospermo del grano de arroz inicial;
- el ingrediente diana ya está presente (cantidad distinta de cero) en el núcleo (el endospermo) del grano de arroz inicial; el ingrediente diana está presente en el núcleo (endospermo) del grano de arroz obtenido pero en una cantidad mayor que la cantidad del mismo ingrediente diana incluido en el endospermo del grano de arroz inicial.

**[0076]** En otras palabras, el grano de arroz de acuerdo con la invención es un grano de arroz:

- que se obtiene de un grano de arroz inicial,

- que el endospermo es relativamente enriquecido en endospermo del grano inicial de arroz en al menos un ingrediente capaz de proporcionar una función nutricional y/u organoléptica.

5 **[0077]** Ventajosamente, la cantidad del ingrediente de destino incluido dentro del grano obtenido es de al menos 105%, y preferiblemente al menos 110% de la cantidad del mismo ingrediente diana incluido en el grano inicial de arroz. Aún más preferiblemente, la cantidad de dicho ingrediente de destino incluido en el endospermo del grano resultante es al menos 105% y ventajosamente al menos 110%, de la cantidad del mismo ingrediente diana incluido en el endospermo del grano inicial de arroz.

10 **[0078]** Aún más ventajosamente, la cantidad de dicho ingrediente de destino incluido en el interior del grano de arroz obtenido es un porcentaje entre 110 y 400%, e incluso más preferiblemente entre 150 y 300 % de la cantidad del mismo ingrediente diana incluido en el grano inicial de arroz.

15 **[0079]** Ventajosamente, el o los ingrediente(s) diana es (son) seleccionado(s) entre los nutrientes y/o aromas. De una manera particularmente preferida, el (los) ingrediente(s) diana se elige(n) entre: vitamina B1, vitamina B3, vitamina B5, vitamina B6, vitamina B9.

20 **[0080]** Ventajosamente, el uno o más ingrediente(s) diana es (son) elegido(s) entre los minerales, y preferiblemente entre fósforo y magnesio. De acuerdo con una realización preferida de la invención, los ingredientes diana comprenden vitaminas y minerales, y preferiblemente comprenden, de acuerdo con los Ejemplos 1 y 2 descritos anteriormente, vitamina B1, B3, B5, B6 y B9, así como fósforo y magnesio.

25 **[0081]** Ventajosamente, el grano inicial de arroz del que se obtiene el grano de arroz de acuerdo con la invención es un grano de arroz que pertenece a las siguientes categorías: los granos de arroz paddy café de grano, el grano arroz sancochado, granos de arroz blanqueados, se entiende que esta lista es puramente ilustrativa y no limitante.

30 **[0082]** En una forma especialmente preferente, el grano de arroz resultante de acuerdo con la invención es un grano de arroz sancochado, preferiblemente un grano de arroz sancochado molido blanqueado.

35 **[0083]** Ventajosamente, el ingrediente diana se incorpora significativamente al menos en el endospermo de los granos de arroz, aunque es posible que el ingrediente de destino se encuentra no sólo en el endospermo, sino también en las capas cerca del endospermo como la capa de subaleurona, la capa de aleurona o la nucela, o incluso en el tegumento, pericarpio o bola.

#### POSIBILIDAD DE APLICACIÓN INDUSTRIAL

40 **[0084]** La invención encuentra su aplicación industrial en el tratamiento de los productos utilizados en el campo agroindustrial.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Método para tratar granos de arroz para enriquecer dichos granos de arroz desde el punto de vista nutricional y/o de sabor, comprendiendo dicho método una etapa de calentar dichos granos de arroz en un ambiente húmedo que constituye o forma parte de una etapa de estufado, y un paso de poner dichos granos de arroz en contacto con al menos una sustancia alimenticia exógena que tiene un valor nutricional y/o función de sabor, de modo que dicho calentamiento en un ambiente húmedo da lugar a la penetración e inclusión de al menos una fracción de dicha sustancia alimenticia dentro de los granos de arroz, preferiblemente en el endospermo de los mismos, **caracterizado**
- 10 **en que** dicho paso de poner en contacto es anterior a dicho paso de calentamiento en un ambiente húmedo y comprende un subpaso de rociar dicha sustancia alimenticia sobre dichos granos de arroz de modo que cada grano de arroz esté recubierto con dicha sustancia alimenticia, comprendiendo dicho ambiente húmedo principalmente vapor, también **caracterizándose** dicho método **porque**, durante el paso de calentamiento en un ambiente húmedo, la presión que prevalece en dicho ambiente húmedo es mayor que la presión atmosférica, haciendo posible dicho método
- 15 que se obtengan granos de arroz enriquecidos en estufa destinados a ser sometidos posteriormente a la cocción por el consumidor final.
- 2.** Método según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la presión que prevalece en el ambiente húmedo excede de la presión atmosférica en un valor entre 0,05 y 6 bar, y preferiblemente entre 0,1 y 2 bar.
- 20 **3.** Método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado porque** comprende una etapa de añadir agua a dichos granos para aumentar el contenido de agua de dichos granos, dicho paso de poner los granos de arroz en contacto con la sustancia alimenticia teniendo lugar después del paso de agregar agua.
- 25 **4.** Método según la reivindicación 3, **caracterizado porque** comprende, después de dicha etapa de añadir agua y antes de dicho paso de poner en contacto, un paso de vaciar los granos.
- 5.** Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende una etapa de secado de los granos de arroz después del paso de calentamiento en un ambiente húmedo.
- 30 **6.** Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicho entorno húmedo comprende únicamente vapor.
- 7.** Método según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** dicho ambiente húmedo comprende únicamente vapor saturado.
- 35 **8.** Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**, durante dicho subpaso de pulverización, dicha sustancia alimenticia se pulveriza en forma de polvo seco sobre dichos granos de arroz.
- 40 **9.** Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** dicha sustancia alimenticia comprende al menos una vitamina, y preferiblemente una o más de las siguientes vitaminas: B1, B3, B5, B6 y B9.
- 45 **10.** Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** los granos de arroz destinados a ser tratados según dicho método pertenecen a una o más de las siguientes categorías: granos de arroz paddy, granos de arroz cargo, granos de arroz estufados, granos de arroz blanqueados.