

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 537**

51 Int. Cl.:

A23L 7/143 (2006.01)

A23L 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.08.2009 PCT/EP2009/060671**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2010 WO10020640**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2009 E 09781953 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2317875**

54 Título: **Granos de arroz reconstituidos y procedimientos para su preparación**

30 Prioridad:

18.08.2008 EP 08105059

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

14.09.2017

73 Titular/es:

DSM IP ASSETS B.V. (100.0%)

Het Overloon 1

6411 TE Heerlen, NL

72 Inventor/es:

STEIGER, GEORG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 632 537 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

Granos de arroz reconstituidos y procedimientos para su preparación

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un producto alimenticio similar a granos de arroz basado en arroz (en lo sucesivo denominado en la presente "granos de arroz reconstituidos"), especialmente a granos de arroz reconstituidos enriquecidos con uno o más micronutrientes (en lo sucesivo denominado en la presente "granos de arroz reconstituidos enriquecidos").

10 Para gran parte de la población, especialmente en áreas rurales del Lejano Oriente y Latinoamérica, el arroz es un alimento principal y puede proporcionar más de 50% de la toma calórica diaria. Sin embargo, después de moler el arroz en crudo, solo una pequeña fracción del contenido de vitamina original permanece en el grano. La mayoría de las vitaminas se retiran junto con la cáscara y el endospermo.

15 Por otra parte, el arroz no es una fuente significativa de vitamina A, que es una de las vitaminas más escasas en personas desnutridas de países emergentes y en desarrollo. Actualmente, la escasez de vitamina A todavía es una causa importante de ceguera de niños en esos países. Existe una necesidad clara de proporcionar a estas poblaciones regularmente las vitaminas en la dieta que estén por debajo de su requerimiento a fin de evitar enfermedades evidentes pero también prevenir el amplio predominio de deficiencias marginales debilitantes. Por esta razón, los programas de enriquecimiento del arroz – entre el enriquecimiento de otros alimentos principales – han sido objetivo de gobiernos, agencias de la ONU y otras organizaciones sin ánimo de lucro.

20 En las últimas décadas, los científicos y funcionarios han realizado numerosos intentos de desarrollar métodos económicos, simples y eficaces para enriquecer el arroz con vitaminas y otros micronutrientes escasos en la dieta, en donde el objetivo de los intentos era producir granos artificiales que se pudieran mezclar con granos naturales en una relación de, p. ej., 1 : 20 hasta 1 : 1000, particularmente entre 1 : 50 hasta 1 : 500.

25 De hecho, ninguno de los intentos ha funcionado satisfactoriamente todavía. Aunque el arroz sería el portador preferido en amplias partes del mundo, el tamaño de los granos no permite un procedimiento de mezcladura simple con polvos de vitamina o las llamadas microesferas, debido a que las formas de vitamina se segregarían inmediatamente de los granos de arroz. Una dificultad adicional en el enriquecimiento del arroz es que el arroz habitualmente se enjuaga con agua antes de la cocción y adicionalmente se tiene que cocer durante un período de 20 - 30 minutos, antes de que esté listo para comer, lo que supone un estrés notable para micronutrientes sensibles como vitaminas. Por otra parte, existe un gran número de variedades de arroz que difieren significativamente en las formas y la textura del grano de modo que es difícil encontrar un método universal para enriquecer diferentes variedades de arroz con vitaminas y otros micronutrientes.

30 Un enfoque para vencer las susodichas dificultades es preparar granos de arroz artificiales, en los que las vitaminas están embebidas y por consiguiente no se separan de los granos de arroz. Por otra parte, la imbibición hace más difícil la extracción de la vitamina mediante enjuague o cocción y puede proporcionar una cierta protección contra la oxidación, debido a que las vitaminas están envueltas por una matriz protectora.

35 La publicación de patente francesa nº 1.530.248 describe granos artificiales enriquecidos, preparados a partir de una masa de sémola o harina y vitaminas, que podría contener además adyuvantes de procesamiento como mono-/diglicéridos o proteínas. La masa se forma hasta una estructura pastosa al prensarla a través de una prensa para masa. A continuación, las hebras se cortan en trozos, que finalmente se secan. Sin embargo, los granos preparados según este método no siempre muestra una estabilidad suficiente a la cocción, lo que significa que los granos artificiales tienden desintegrarse durante la cocción y así liberan las vitaminas al agua de cocción que finalmente se desecha.

40 La patente de EE. UU. nº 3.620.762 divulga un procedimiento para producir arroz artificial enriquecido al amasar harina de arroz, nutrientes y, si es necesario, un aglutinantes, y a continuación tratar al vapor de agua la mezcla a fin de semigelatinizar el almidón. Después de eso, el producto se granula a fin de obtener granos similares a arroz, que finalmente se podrían revestir. Sin embargo, este método requiere un tiempo bastante largo para el tratamiento al vapor de agua de aproximadamente 15 a 30 min, lo que puede conducir a pérdidas de procesamiento de micronutrientes sensibles como vitaminas, y además las condiciones de calentamiento rigurosas influirán negativamente en el sabor de los granos artificiales. Ambas desventajas también son ciertos para el método divulgado en el documento US 4.446.163 en el que la gelatinización se realiza mediante vapor de agua saturado en un autoclave.

45 50 Un método para reducir el tiempo de calentamiento es la extrusión, que se ha descrito varias veces para la preparación de granos de arroz artificiales. Sin embargo, en la mayoría de las publicaciones, las condiciones de preparación conducen a productos de cocción rápida o incluso productos instantáneos, que no son aplicables para el enriquecimiento de arroz normal. Debido al tiempo de cocción reducido, los granos de arroz artificiales tenderán a desintegrarse antes de que los granos de arroz normales estén blandos y así liberarán los micronutrientes al agua de cocción.

La solicitud de patente japonesa 61 037068 también describe la preparación de arroz artificial mediante extrusión, pero las condiciones de preparación conducen a un producto expandido. Como se sabe comúnmente, los productos expandidos tienen una densidad reducida. Se separarán fácilmente de los granos de arroz naturales y por lo tanto no son viables para el enriquecimiento del arroz natural. Este problema también se describe en el documento JP 58 005148. A fin de resolver esto, es necesaria la adición de un agente potenciador de la densidad en una cantidad relativamente alta.

El procedimiento divulgado en el documento JP 2002 233317 usa una combinación de ingredientes saludables derivados de arroz incluyendo vitaminas y minerales junto con una materia almidonosa y arroz integral o arroz integral triturado a fin de producir arroz artificial mediante extrusión. Sin embargo, el método necesita un "agente gelatinizante" como gelatina, pectina, gomas u otros aglutinantes. Por otra parte, solo se alcanza un enriquecimiento de vitaminas bajo y los productos no proporcionan micronutrientes como vitamina A, que no están presentes naturalmente en el arroz.

El procedimiento divulgado en el documento US 5.609.896 usa una vez más tecnología de extrusión para preparar granos de arroz enriquecidos artificiales, y vence el problema de granos insuficientemente estables y la pérdida de vitaminas consecutiva al añadir ingredientes específicos, a saber, un agente termoestabilizante (p. ej. sulfitos); un agente aglutinantes (p. ej. proteínas solubilizadas, gomas, polisacáridos); un agente de reticulación (p. ej. aldehídos comestibles, ácidos volátiles de glutaraldehído); y un agente acuoso (principalmente agua).

Sin embargo, varios de los ingredientes requeridos – especialmente del grupo de los agentes termoestabilizantes y de reticulación – están bajo análisis por provocar reacciones alérgicas o por ser potencialmente carcinógenos. Por otra parte, el procedimiento de producción consiste en varias etapas, lo que hace su puesta en práctica más difícil y costosa.

El documento WO 2005/053433 divulga un procedimiento para producir granos de arroz enriquecidos que comprende las etapas de a) hidratar una mezcla de material matriz de arroz pulverizado, al menos un micronutriente y un emulsionante para obtener una pasta que contiene 15-35% en peso de agua, b) amasar la pasta obtenida (exposición a fuerza de cizalladura) mientras se calienta hasta aproximadamente de 70 a 100°C durante no más de aproximadamente 5 minutos hasta que el almidón del arroz esté semigelatinizado, c) formar la masa semigelatinizada en hebras y cortarlas para obtener granos de tamaño igual o similar que los granos de arroz; y d) secar los granos hasta un contenido de humedad de no más de 15% en peso. No dice nada con respecto a una etapa de pretratamiento que consista en el calentamiento en seco de la matriz.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la fabricación de un producto alimenticio similar a granos de arroz basado en arroz que evite las desventajas de la técnica anterior. En particular, el procedimiento debe usar la tecnología de extrusión para preparar los granos de arroz reconstituidos enriquecidos y el procedimiento debe ser adecuado para enriquecer diferentes variedades de arroz con vitaminas y otros micronutrientes.

El término "micronutriente", según se usa en la presente, indica componentes fisiológicamente esenciales de la dieta humana tales como vitaminas, p. ej., vitamina A, vitamina B1, ácido fólico, niacina y vitamina B12, vitamina B2, vitamina E y C, biotina, pantotenatos, vitamina K, así como minerales y oligoelementos tales como hierro, selenio, cinc y calcio. Los micronutrientes están presentes en el arroz reconstituido enriquecido proporcionado por la invención en una cantidad de 0,1 a 5% basada en el peso de la composición final. Preferiblemente, los micronutrientes están presentes en el arroz reconstituido enriquecido proporcionado por la invención en una cantidad suficiente para proporcionar de aproximadamente 5% a 300% de la RDA (ración diaria recomendada para un adulto) en 1 g.

Se ha encontrado sorprendentemente que el objetivo de la presente invención se consigue mediante la fabricación de granos de arroz reconstituidos enriquecidos que comprende las etapas de

- (a) tratamiento térmico en seco de la matriz de arroz (etapa de pretratamiento);
- (b) pulverización de la matriz de arroz;
- (c) adición de al menos un emulsionante y agua y/o vapor de agua a la matriz de arroz pulverizada para obtener una pasta que contiene de aproximadamente 15 a 40% en peso de agua (etapa de hidratación);
- (d) adición de al menos un micronutriente a la pasta;

- (e) exposición de la pasta obtenida en las etapas precedentes a fuerza de cizalladura mientras se calienta hasta aproximadamente de 70 a 100°C durante no más de aproximadamente 5 minutos hasta que el almidón del arroz se semigelatiniza; (etapa de preacondicionamiento);
- 5 (f) formación de la masa semigelatinizada en hebras y corte de ellas para obtener granos de tamaño similar o igual a granos de arroz; y (etapa de formación);
- (g) secado de los granos hasta un contenido de humedad de no más de 15% en peso (etapa de secado).

La secuencia de las etapas (a) y la etapa (b) se podría intercambiar.

También se podría intercambiar la secuencia de las etapas (c), (d) y la etapa (e).

10 El material matriz de arroz usado en el procedimiento de la invención pueden ser bien granos de arroz intactos o bien – más preferiblemente – granos de arroz rotos, agrietados o degradados de otro modo. El material matriz – bien antes o bien después de ser pulverizado – se calienta en una secadora adecuada hasta de aproximadamente 60 a 300°C, preferiblemente de 80 a 90°C. Después de enfriar, el material matriz precalentado se hidrata al añadir agua y/o vapor de agua hasta que se alcanza un contenido de agua de 15 a 40% en peso, preferiblemente de 20 a 30% en peso. Por otra parte, se añaden un emulsionante y los micronutrientes durante la etapa de hidratación.

15 Ejemplos de emulsionantes son lecitinas o mono- o diglicéridos de ácidos grasos C₁₄₋₁₈, o mezclas de los mismos. Preferiblemente, se usa de aproximadamente 0,5% en peso a aproximadamente 3% en peso de emulsionante, basado en el peso total de la pasta obtenida en la etapa (c).

20 Los micronutrientes se añaden habitualmente en una forma de polvo, pero las vitaminas oleosas como la vitamina A o la vitamina E también se pueden usar como aceites. Sin embargo, las formas de producto en polvo – tales como polvo seco, microesfera o gránulos/granulados - de las vitaminas liposolubles debido al manejo más fácil de estos tipos de preparaciones. Por otra parte, las propias formas de producto en polvo pueden proporcionar una cierta protección a micronutrientes sensibles.

25 El término "microesfera", según se usa en la presente, se refiere a partículas discretas pequeñas, que tienen un tamaño de partícula medio de 50 - 1000 µm de diámetro y habitualmente son casi esféricas. Las microesferas contienen uno o más ingredientes activos en una forma encapsulada. Las microesferas se obtienen cuando se seca una emulsión o suspensión que consiste en gotículas lipófilas pequeñas de un ingrediente activo dispersadas en una fase de matriz acuosa. Las gotículas lipófilas y/o la matriz pueden contener ingredientes adicionales, como antioxidantes, plastificantes y emulsionantes.

30 La mezcla hidratada se expone a una fuerza de cizalladura, p. ej., se amasa, para formar una mezcla pastosa con un tratamiento térmico simultáneo hasta de 70 a 100°C durante no más de 5 minutos. El procedimiento de calentamiento/amasado se denomina en la presente posteriormente "preacondicionamiento". El calentamiento se puede efectuar mediante una fuente de calentamiento externa o, preferiblemente, al introducir vapor de agua durante el procedimiento de producción de la mezcla pastosa.

35 Aunque todos los componentes, es decir el material matriz, el emulsionante y los micronutrientes se pueden mezclar antes de humedecer, se prefiere producir en primer lugar una mezcla pastosa del material matriz de arroz y emulsionante, e introducir los micronutrientes en la mezcla pastosa después de preacondicionar, es decir, justo antes de la etapa (f). En la etapa (f), el procesamiento adicional de la masa preacondicionada que se obtiene en las etapas precedentes se puede efectuar mediante cualquier método usado en la tecnología alimentaria para procesar masa en hebras y preferiblemente se lleva a cabo mediante extrusión usando un equipo convencional.

40 Aunque todos los componentes, es decir el material matriz, el emulsionante y los micronutrientes se pueden mezclar antes de humedecer, se prefiere producir en primer lugar una mezcla pastosa del material matriz de arroz y emulsionante, e introducir los micronutrientes en la mezcla pastosa después de preacondicionar, es decir, justo antes de la etapa (f). En la etapa (f), el procesamiento adicional de la masa preacondicionada que se obtiene en las etapas precedentes se puede efectuar mediante cualquier método usado en la tecnología alimentaria para procesar masa en hebras y preferiblemente se lleva a cabo mediante extrusión usando un equipo convencional.

45 En una realización preferida de la invención, se usa una extrusora de doble tornillo. La temperatura en la extrusora puede ser de 60°C a 120°C con un tiempo de permanencia de la mezcla en la extrusora que es preferiblemente de aproximadamente 10 a 90 segundos. Las hebras que salen de la extrusora se ajustan hasta un diámetro similar al de los granos de arroz y se cortan en trozos del tamaño de granos de arroz. Los granos así obtenidos se secan en una secadora adecuada, p. ej. una secadora de lecho fluidizado o una secadora de correa, hasta un contenido de humedad de no más de 15% en peso. Los granos resultantes se pueden mezclar para regular el arroz en una relación de, p. ej., 1% en peso con respecto al arroz natural.

50 La invención se ilustra adicionalmente mediante los Ejemplos que siguen.

Ejemplo

Ejemplo 1

Los granos de arroz o el arroz roto se muelen hasta harina de arroz. A continuación, esta harina de arroz seca se calentó hasta de 80 a 90°C y se mantuvo a esta temperatura durante aproximadamente 30 minutos. Esta etapa se realizó sin añadir agua. Después de calentar, el polvo se enfrió hasta aproximadamente 30°C. Se mezclaron 960 g de nicotinamida, 420 g de palmitato de vitamina A (500.000 IU/g en forma de producto vitaminado), 84 g de mononitrato de tiamina, 26 g de ácido fólico y 150 g de vitamina B12 (0,1% de vitamina B12 en forma de producto). Esta premezcla de vitaminas se mezcló con la harina de arroz precalentada y 1 kg de emulsionante (monoglicéridos destilados vendidos bajo el nombre comercial "DIMODAN PH 100 NS/B" por Danisco A/S, Dinamarca, para obtener 7,5 kg de una premezcla de vitaminas/emulsionante/harina de arroz. Esta premezcla se dosifica con 15 kg/h a una unidad extrusora, que se alimentó con 185 kg/h de harina de arroz. La masa se semigelatinizó en un preacondicionador de dos cámaras durante aproximadamente 1-2 minutos a temperaturas entre 80°C y 98°C al fluidizar en primer lugar y tratar con vapor de agua las partículas de harina y así humedecer su superficie en la primera cámara y a continuación mezclar lentamente las partículas de harina humedecidas para dejar el agua impregnada en las partículas de harina en la segunda cámara. Posteriormente, la masa se extruyó en una extrusora de doble tornillo y se formó como granos de arroz similares al cortar las hebras después de la boquilla. Los granos tenían un contenido de humedad de 28-29% y se secaron en una secadora de lecho fluidizado durante 40 minutos a 70°C. Después de secar, los granos de arroz similares vitaminados resultantes se mezclaron en una relación de 1% con arroz natural.

El contenido de las vitaminas respectivas en el arroz enriquecido en vitaminas así formado era como sigue:

		Pérdida por procesamiento	
Por 1 g:	Vitamina A	0,52 mg*	18%
	Vitamina B1	0,67 mg	20%
	Ácido fólico	0,26 mg	0%
	Nicotinamida	8,5 mg	11%
	Vitamina B12	1,32 µg	12%

* Equivalente de retinol

El arroz artificial obtenido tenía una apariencia, un color y un sabor similares al arroz natural. Mostraba una estabilidad a la cocción muy buena, de modo que las vitaminas estaban protegidas y embebidas dentro del grano. En una dilución en arroz natural no eran distinguibles. Cuando los granos de arroz extruidos se lavaban con agua o se cocían, no se podía detectar una pérdida significativa de vitaminas.

Ejemplo 2

Granos de arroz secos o arroz roto seco se termotrataron (80 a 90°C durante 30 minutos) en una primera etapa en una secadora de lecho fluido, posteriormente se enfriaron hasta aproximadamente 30°C y posteriormente se molieron. La mezcla seca se humedeció con 30% en peso de agua durante el procedimiento de extrusión. En lugar de una mezcla de vitaminas, solo se usó vitamina A (como palmitato de vitamina A, 500.000 IU/g de polvo). El tiempo de retención de la vitamina A después del procesamiento era 90%.

Ejemplo 3

Siguiendo el procedimiento del Ejemplo 1 pero añadiendo vitamina A después del preacondicionamiento. Con ese propósito, se mezclaron 420 g de palmitato de vitamina A (500.000 IU/g en la forma del producto vitaminado) y 4.580 g de harina de arroz para obtener 5 kg de una premezcla de vitamina/harina de arroz. Esta premezcla se añadió a la masa después del preacondicionamiento. La retención de la vitamina A después del procesamiento era 86%.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de granos de arroz reconstituidos enriquecidos que comprende las etapas de
- (a) tratamiento térmico en seco de la matriz de arroz (etapa de pretratamiento);
 - (b) pulverización de la matriz de arroz;
 - 5 (c) adición de al menos un emulsionante y agua y/o vapor de agua a la matriz de arroz pulverizada para obtener una pasta que contiene de aproximadamente 15 a 40% en peso de agua (etapa de hidratación);
 - (d) adición de al menos un micronutriente a la pasta;
 - (e) exposición de la pasta obtenida en las etapas precedentes a fuerza de cizalladura mientras se calienta hasta aproximadamente de 70 a 100°C durante no más de aproximadamente 5 minutos hasta que el almidón del
10 arroz se semigelatiniza; (etapa de acondicionamiento);
 - (f) formación de la masa semigelatinizada en hebras y corte de ellas para obtener granos de tamaño similar o igual a granos de arroz; y (etapa de formación);
 - (g) secado de los granos hasta un contenido de humedad de no más de 15% en peso (etapa de secado).
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el micronutriente se añade después de la etapa de acondicionamiento (e).
3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que los micronutrientes se añaden en una cantidad para proporcionar de 5% a 300% del valor de RDA en 1 g de la composición final.
- 20 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el micronutriente o los micronutrientes se eligen del grupo que consiste en vitamina A, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, ácido fólico, niacina, vitamina B12, vitamina K, vitamina C y vitamina E.
- 25 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que el micronutriente o los micronutrientes se añaden en una cantidad para proporcionar en los granos de arroz reconstituidos enriquecidos de 45 a 2.700 mg/kg de equivalentes de vitamina A como ésteres retinílicos, de 60 a 3.600 mg/kg de vitamina B1, de 20 a 1.200 mg/kg de ácido fólico, de 0,8 a 48 g/kg de niacina y de 0,12 a 7,2 mg/kg de vitamina B12.